

SHIFT 事業

CO₂削減対策の効果算定ガイドライン

Ver. 2.0 2024.1.17



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 CO ₂ 削減対策	1
3. CO ₂ 削減対策の効果算定水準	2
(1) CO ₂ 削減対策の係数の把握方法	2
(2) CO ₂ 削減対策の活動量の把握方法	4
① 対策実施前	5
② 対策実施計画	8
③ 対策実施後	11
4. 保守的な算定	17
5. 「診断報告書／実施計画書 対策個票 記入例」の活用	18
6. 「工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン 2023」の活用	18
7. CO ₂ 削減対策の効果算定に関する問合せ窓口	19
資料1 係数のデフォルト値として本ガイドラインで定める値	20
資料2 各種燃料の発熱量	29

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。)において計画されるCO₂削減対策の効果算定は、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(とくに過大算定)につながる可能性を低減させることを目的とする。

本ガイドラインは、CO₂削減対策の効果算定の根拠となる削減対策実施前後の活動量(エネルギー使用量)を把握する方法の水準を示す。なお、CO₂削減対策の効果算定のために把握すべき活動量は対策の対象となる設備の活動量であり、事業場全体の活動量の把握方法は本ガイドラインの対象外である。

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つである。

- 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および自主的対策)
- 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および自主的対策)

したがって、削減効果として申請しないCO₂削減対策は、本ガイドラインの対象外である。

3. CO₂削減対策の効果算定水準

CO₂削減効果の算定水準を、「係数の把握方法」と「活動量の把握方法」に分けて示す[1]。

(1)CO₂削減対策の係数の把握方法

(2)CO₂削減対策の活動量の把握方法

[1] 「係数」は設備の単位出力や効率など CO₂ 排出活動の「強さ」を表す指標であり、「活動量」は電力や燃料の使用量など CO₂ 排出活動の「大きさ」を表す指標である。

(1)CO₂削減対策の係数の把握方法

CO₂削減対策の効果算定において「単位発熱量」「排出係数」などの係数は「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」と略す)」にて規定されている係数を用いるが、「設備出力」「設備効率」などモニタリング報告ガイドラインにおいて規定されていない削減対策固有の係数は、以下の3つの方法により把握する。

分類Ⅰ：実測による把握

- 計測には精度管理された計量器を使用し、計測を実施した者が計測結果に責任を持つ。また、日本産業規格(JIS)等により計測方法が規定されている場合は、規定されている計測方法によらなければならない。

分類Ⅱ：第三者から提供された係数の利用

- 当該設備の当該運転条件による値のみ認められる。
- 当該設備以外の類似設備あるいは当該条件と異なる条件の値は認められない。
- 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本ガイドラインの末尾に示す「7. CO₂削減対策の効果算定に関する問合せ窓口」にお問い合わせいただきたい。

分類Ⅲ：デフォルト値の引用

- 本ガイドラインで定めるデフォルト値を、本ガイドラインの資料1に示す。

把握方法として分類Ⅰが望ましいが、困難な場合には分類Ⅱまたは分類Ⅲも認められる。

表3.1に、係数の把握方法として認められる水準の例と認められない水準の例を示す。

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		
		記号	内容	具体的事例	記号	内容	具体的事例
I	実測による把握	K I-1a	<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を使用する。 ▶ 精度管理[2]された計量器を使用する[3]。計測結果には計測を実施した者が責任を持つ。 ▶ JIS 等により計測方法が規定されている場合は当該計測方法による。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 精度管理された計量器を使って設備出力を計測する。 ● 精度管理された計量器を使って計測された値から設備効率を求める。 ● 経年劣化を考慮する場合には、事業者又は支援機関等が自ら計測した当該設備の設備効率等を利用する。 	K I-1b	▲ 事業者又は支援機関等が自ら当該設備の値を計測するときに、精度管理されていない計量器を使用する。	▲ 既設設備の出力を精度管理の不明な計量器を使って計測する。
II	第三者から提供された係数の利用	K II-1a	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備メーカーが提供する当該設備(型式等)のデータを利用する。 ▶ 設備メーカーが提供する当該設備のデータには、同一の設備・稼働年数・稼働条件において設備メーカーが保証する経年変化に関するデータが含まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備メーカーから提供された当該設備と同じ稼働条件における効率の値を利用する。 ● 経年劣化を考慮する場合には、設備メーカーが提供する当該設備(型式等)のデータを利用する。 	K II-1b	▲ 設備メーカーが提供する類似設備のデータを利用する。	▲ 設備メーカーから提供された類似設備の効率の値を利用する。
		K II-2a	<ul style="list-style-type: none"> ● 科学的に認められた物性値(燃料の発熱量、水の比熱、飽和水蒸気圧、等)[4]を利用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 飽和蒸気表に掲載の値を利用する。 	K II-2b	▲ 科学的に認められた物性値以外(文献値、経験値、仮定値、など)の値を利用する。	▲ 事業者が類似設備の計測で求めた値を利用する。 ▲ 経年劣化を考慮する場合には、文献値、経験値、仮定値等を利用する。
		K II-3a	<ul style="list-style-type: none"> ● 公的機関が提供する環境・エネルギーデータ[5]を利用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 気象庁が提供する当該事業場所在地の平均気温データを利用する。 	K II-3b	▲ 公的機関以外の環境・エネルギーデータを利用する。	▲ 設備メーカーが計測した当該事業場所在地近郊の平均気温データを利用する。
III	デフォルト値の引用	K III-1a	<ul style="list-style-type: none"> ● 本ガイドラインがデフォルトと定める値を引用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● コンプレッサー吐出圧力と軸動力比のグラフを利用する。 	K III-1b	▲ 本ガイドラインで定める以外の値を引用する。	▲ 出所が不明な値を引用する。

[2] 計量器に必要な精度は「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 ごとの計量器精度に準じる。

[3] 実測データを示す際に、計量器名称・型式等を示し、当該計量器が精度管理(定期的な校正、適切な作業手順の設定と遵守、それら履歴の保存等)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。各種燃料の発熱量を、本ガイドラインの資料 2 に示す。

[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、自治体が提供する上水温データ、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:対策の対象となる設備の基準年度における年間活動量の把握方法
- 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年間活動量の把握方法
- ③対策実施後:CO₂削減対策を実施した後の年間活動量の実績の把握方法

①②③において年間活動量を把握する範囲(バウンダリ)を合わせること。活動量を把握する範囲(バウンダリ)は、基本的に対策実施の対象となる設備および燃料タンク等の付帯設備であるが、再生可能エネルギー設備を導入する場合には導入によって変化するエネルギーの量を把握する必要がある。例えば太陽光発電設備を導入する場合には、太陽光発電設備と電力の監視点が同一の範囲(たとえば事業所全体)を対象としなければならない。

CO₂削減対策の活動量の把握方法は、以下の3つに分類される。

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

- 適切に精度管理された分類A以外の計量器を利用して活動量を計測する。

分類C:概算(②対策実施計画の場合は、計算)

- 当該設備の特性と関連性の高い方法で活動量を算定する。
- ②対策実施計画は実測ができないので、活動量の把握方法は分類Cのみである。

活動量を把握する際に係数が必要な場合には、(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、原則として分類 A または分類 B の実測により把握しなければならない。分類 A または分類 B が困難な場合には、分類 C により把握してもよい。

分類 C「概算」で、計測に拠らず計算により把握するときには、当該設備の特性と関連性の高い把握方法でなければならない。

分類 C「概算」で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り、計算結果は分類 A および分類 B と同等か保守的であることが求められる。保守的な算定が必要な場合は、「4. 保守的な算定」を確認すること。

なお、①対策実施前のアウトプットは年間活動量を把握する方法と把握した結果である。把握した結果は、他の活動量(事業所全体の活動量等)と比較して矛盾がないこと。

表 3.2.1 に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例を、表 3.2.2 に認められない水準の例を示す。また、表 3.3 に分類 C「概算」として特別に認められた手法を示す。

表 3.2.1 対策実施前の活動量の把握方法(認められる水準の例)

分類	把握方法	● 認められる水準の例		
		記号	内容	具体的事例
A	法定計量に基づく実測	A-01a	● 求める活動量が購買量(および在庫変動)と一致する場合には、購買量(および在庫変動)から年間活動量を把握する。	● 毎月購入している A 重油を蒸気ボイラー(2 台)でのみ使用しているため、A 重油の購買量を蒸気ボイラー(2 台)の活動量とする。
		A-02a	● 特定計量器で年間活動量を計測する[6]。	
B	その他の実測	B-01a	● 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 1	C-01a	● 分類 A または B のみでは活動量を把握できない場合は、分類 A と B を組み合わせて年間活動量を計算する。	● A 重油を蒸気ボイラーと温水ボイラーで使用しており、温水ボイラーの活動量のみ把握している場合、A 重油の購買量から温水ボイラーの活動量を差し引いて蒸気ボイラーの活動量とする。
	概算 2	C-02a	● 分類 A と B を組み合わせても活動量を把握できない場合は、当該設備の動作原理にもとづき出力エネルギーから入力エネルギーを求め、年間活動量を計算する。	● 蒸気ボイラー(1 台)で A 重油を使用している場合、蒸気ボイラーの蒸気発生量とボイラー効率を使って A 重油の使用量を計算する。
	概算 3	C-03a	● 分類 A または B のみでは複数の設備の個々の活動量が把握できない場合は、設備の動作原理にもとづき年間活動量の合計を按分する。	● 仕様の異なる蒸気ボイラー 2 台で A 重油を使用している場合、2 台の蒸気ボイラーの蒸気発生量とボイラー効率を使って A 重油の使用量の比率を推計し、A 重油の購買量を按分する。
	概算 4	C-04a	● 稼働時間中の入力パワーに変動がない場合は、入力パワーに稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。	● 照明器具の消費電力(単位:W)に点灯時間(単位:h)を乗じて活動量(単位:Wh)を計算する。
	概算 5	C-05a	● 稼働時間中の入力パワーに変動がある場合は、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。	● 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。製品製造工程の特性から、生産量と負荷率は比例すると推定する。
	概算 6	C-06a	● 出力エネルギーから入力エネルギーを計算するとき、当該設備の変換効率が定格値から大きく変動する場合には、変換効率の変動状況に応じて年間活動量を計算する。	● 風量比により消費電力比が変動するコンプレッサーの年間活動量を、操業記録から推定した風量比の月毎の変動状況を用いて消費電力比を求め、計算する。
	概算 7	C-07a	● 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およ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。	● 業界団体が広く公開・更新してきている計算ツールの名称と諸変数および計算ロジック等を明示し、ツールの適用範囲内で要求される計算条件を正しく入力して計算する。
	概算 8	C-08a	● 分類 C「概算」として特別に認められた手法(表 3.3)を用いて年間活動量を計算する。	● 「空調年間活動量算定ツール」に、要求される計算条件(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] 計量器に必要な精度は「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 ごとの計量器精度に準じる。

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

表 3.2.2 対策実施前の活動量の把握方法(認められない水準の例)

分類	把握方法	▲ 認められない水準の例		
		記号	内容	具体的事例
A	法定計量に基づく実測	A-01b	▲ 求める活動量が購買量(および在庫変動)と一致しない場合にも拘らず、購買量(および在庫変動)から年間活動量を把握する。	▲ A 重油を蒸気ボイラーと非常用発電機で使用しているが、非常用発電機の使用期間が長かった年度も、A 重油の購買量を蒸気ボイラーの活動量とする。
		A-02b	▲ 特定計量器の基準から外れた計量器を特定計量器として利用する。	▲ 検定の有効期限が切れた特定計量器を用いて活動量を計測する
B	その他の実測	B-01b	▲ 精度管理状態が不明な計量器を精度管理されているとして利用する。	▲ 活動量を計測した計量器の精度を管理した記録がない。
C	概算 1	C-01b	▲ 分類 A または B のみでは把握できない活動量を分類 A と B を組み合わせて計算する場合に、分類 A または B の認められる水準に適合していない。	▲ A 重油を蒸気ボイラーと温水ボイラーで使用している場合、購買量から温水ボイラーの計測量を差し引いて蒸気ボイラーの活動量とするが、温水ボイラーの活動量を精度管理されていない計測器で計測している。
	概算 2	C-02b	▲ 分類 A と B を組み合わせても活動量を把握できず出力エネルギーから入力エネルギーを計算する場合に、当該設備の動作原理から外れた方法で年間活動量を計算する。	▲ 低位発熱量を使って効率が計算されている蒸気ボイラーの燃料使用量を、高位発熱量を使って計算する。
	概算 3	C-03b	▲ 分類 A または B のみでは複数の設備の個々の活動量が把握できない場合に、設備の動作原理から外れた方法で年間活動量の合計を按分する。	▲ 仕様の異なる蒸気ボイラー2 台で A 重油を使用している場合、2 台の蒸気ボイラーの容量(能力)のみを使って A 重油の使用量の比率を推計し按分する。 ▲ 容量の異なる設備を 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。
	概算 4	C-04b	▲ 稼働時間中の入力パワーに変動があるにも拘らず定格入力パワーに稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。	▲ ボイラーの定格燃料消費量(単位: kL/h)に稼働時間(単位: h)を乗じて活動量(単位: kL)を計算する。
	概算 5	C-05b	▲ 稼働時間中の入力パワーに変動があるにも拘らず、計測により求めた平均負荷率を補正せずに用いて年間活動量を計算する。	▲ 根拠なく年間平均負荷率を推計し、稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。 ▲ 季節変動があるにも拘らず、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。
	概算 6	C-06b	▲ 出力エネルギーから入力エネルギーを計算するとき、当該設備の変換効率が定格値から大きく変動するにも拘らず、定格変換効率を用いて年間活動量を計算する。	▲ 風量比により消費電力比が大きく変動するコンプレッサーの年間活動量を、風量比の変化を考慮せずに消費電力比を求め計算する。
	概算 7	C-07b	▲ 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拘らず、そのまま用いて年間活動量を計算する。	▲ 空調設備の活動量計算において、発熱機器のある工場や昼夜稼働している介護施設に店舗または事務所の負荷率を補正なしに適用する。 ▲ 独自に開発した計算ツールを使用する際に、計算ロジックや前提条件を明示せずに使用する。
	概算 8	C-08b	▲ 表 3.3 に示す手法の一部のみを用いて年間活動量を計算する。	▲ 表 3.3 に示す手法で求めた発生時間を使用し当該設備と直接関係のない COP を用いて年間活動量を計算する。

表 3.3 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「空調年間活動量算定ツール」を用いて、対策実施前、対策実施計画の年間活動量を計算する。	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象設備が空調熱源機である[9]。 ● 一般的な冷暖房用途の活動量の把握にのみ利用できる。 ● SHIFT の Web サイトから最新版をダウンロードして使用する。

[9] 電動/ガスエンジンパッケージエアコン。

②対策実施計画

②対策実施計画の活動量は計画時点では実測ができないため、把握方法は分類 C「計算」のみである。「(1)係数の把握方法」で把握した係数と「(2)の①対策実施前の活動量の把握方法」で把握した対策実施前の活動量を用いて、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および燃料単位発熱量比等を使用して、対策実施前と統一性のある手法に基づき対策実施計画の年間活動量を計算して把握する。対策実施後に事業環境(生産量、生產品目、工程、操業時間、来客数、入所者数など)が変動し当該設備の対策実施後の活動量に大きな影響を与えると想定される場合であっても、対策実施前の年間活動量を算定した負荷条件を用いて計算する。

なお、②対策実施計画のアウトプットは年間活動量を把握する方法と把握した結果である。

表 3.4.1 に対策実施計画の活動量の把握方法として認められる水準の例を、表 3.4.2 に認められない水準の例を示す。

表 3.4.1 対策実施計画の活動量の把握方法(認められる水準の例)

分類	把握方法	● 認められる水準の例		
		記号	内容	具体的事例
C	計算 1	C-11a	● 対策実施前の年間活動量と対策前後の設備効率比(燃料転換の場合は燃料単位発熱量比)を使用して対策実施前と統一性のある手法にもとづき年間活動量を計算する。	● A 重油焚きボイラーを LPG 焚きボイラーに更新する場合、対策前後の蒸気発生量が等しくなるように、A 重油の使用量に燃料の発熱量の比とボイラー効率の比を乗じて計算する。
	計算 2	C-12a	● 対策実施前の年間活動量を「概算 4」(C-04a)で計算し、対策実施後も稼働時間中の入力パワーに変動がない場合は、入力パワーに稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。	● 照明器具の消比電力(単位:W)に点灯時間(単位:h)を乗じて活動量(単位:Wh)を計算する。
	計算 3	C-13a	● 対策実施前の年間活動量を「概算 5」(C-05a)で計算し、対策実施後も稼働時間中の入力パワーに変動がある場合は、対策実施前の年間活動量計算時に月単位で補正した負荷率を用いて対策実施計画の年間活動量を計算する。	● コンプレッサーの年間活動量を、対策実施前の年間活動量計算時に用いた月別負荷率と月別生産量より計算する。
	計算 4	C-14a	● 対策実施前の年間活動量を「概算 6」(C-06a)で計算し、対策実施後も当該設備の変換効率が定格値から大きく変動する場合には、変換効率の変動状況に応じて年間活動量を計算する。	● 風量比により消比電力比が大きく変動するコンプレッサーの年間活動量を、対策実施前の年間活動量計算時に用いた風量比の月毎の変動状況を用いて月毎の消比電力比を求め計算する。 ● 電流計測値から電動機の消費電力量を求める場合、当該電動機の負荷特性表を使用して負荷率に対応する力率を使用して計算する。
	計算 5	C-15a	● 対策実施前の年間活動量を「概算 7」(C-07a)で計算し、対策実施後も入力データや設定条件に大きな変更がない場合に、同一の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およ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。	● 業界団体が広く公開・更新してきている計算ツールの名称と諸変数および計算ロジック等を明示し、ツールの適用範囲内で要求される計算条件を正しく入力して計算する。
	計算 6	C-16a	● 対策実施前の年間活動量を「概算 8」(C-08a)で計算し、対策実施後も入力データや設定条件に大きな変更がない場合に、同一の手法を用いて年間活動量を計算する。	● 「空調年間活動量算定ツール」に、要求される計算条件(設備仕様、月別・時刻別の運転条件等)を正しく入力して計算する。
	計算 7	C-17a	● 再生可能エネルギーを利用する場合、再生可能エネルギー(電気・熱)で代替されない負荷を計算し、既存設備の対策実施前の設備効率を使用して、対策実施計画の年間活動量を計算する。	● 太陽熱給湯システムを導入する場合、既設給湯器の対策実施前の給湯負荷から太陽熱給湯システムにより代替される負荷を差し引き、既設給湯器の給湯効率を用いて、導入後も併用する給湯器の年間活動量を計算する。

表 3.4.2 対策実施計画の活動量の把握方法(認められない水準の例)

分類	把握方法	▲ 認められない水準の例		
		記号	内容	具体的事例
C	計算1	C-11b	▲ 使用する設備効率比(燃料転換の場合は燃料単位発熱量比)が対策前後で統一性がない。	▲ 設備効率比に、対策実施前はCOPを用い、対策実施計画はAPFを用いる。 ▲ 設備効率比に、対策実施前は実測値(運用効率)を用い、対策実施計画はカタログ値(設計効率)を用いる。
	計算2	C-12b	▲ 稼働時間中の入力パワーに変動があるにも拘らず定格入力パワーに稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。	▲ ボイラーの定格燃料消費量(単位:kL/h)に稼働時間(単位:h)を乗じて活動量(単位:kL)を計算する。
	計算3	C-13b	▲ 稼働時間中の入力パワーに変動があるにも拘らず、計測により求めた平均負荷率を補正せずに用いて年間活動量を計算する。	▲ 根拠なく年間平均負荷率を推計し、稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。 ▲ 季節変動があるにも拘らず、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。
	計算4	C-14b	▲ 当該設備の変換効率が定格値から大きく変動する可能性があるにもかかわらず、定格変換効率を用いて年間活動量を計算する。	▲ 風量比により消費電力比が大きく変動するコンプレッサーの年間活動量を、風量比の変化を考慮せずに消費電力比を求め計算する。 ▲ 電流計測値から電動機の消費電力量を求める場合、負荷率を考慮しない力率を用いて計算する。
	計算5	C-15b	▲ 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拘らず、そのまま用いて年間活動量を計算する。	▲ 空調設備の活動量計算において、発熱機器のある工場や昼夜稼働している介護施設に店舗または事務所の負荷率を補正なしに適用する。 ▲ 独自に開発した計算ツールを使用する際に、計算ロジックや前提条件を明示せずに使用する。
	計算6	C-16b	▲ 対策実施前の年間活動量を「概算7」(C-07a)または「概算8」(C-08a)で計算し、対策実施計画の年間活動量は対策実施前とは異なる計算ツールまたは計算手法を使用して年間活動量を計算する。	▲ 対策実施前の年間活動量は「概算8」(C-08a)で計算し、対策実施計画の年間活動量は「概算7」(C-07a)で計算する。
	計算7	C-17b	▲ 再生可能エネルギーを利用する場合、再生可能エネルギー(電気・熱)で代替されない負荷を計算しない。	▲ 太陽熱給湯システムを導入する場合、太陽熱給湯システムで代替されない既設給湯器の負荷を計算しない。
	-	C-18b	▲ 対策実施後に事業環境(生産量、生產品目、工程、操業時間、来客数、入所者数など)が変動し当該設備の対策実施後の活動量に大きな影響を与えると想定される場合に、対策実施計画の年間活動量を対策実施後の負荷条件に合わせて補正する。	▲ 対策実施後に生産量が減少し当該設備の対策実施後の活動量も減少すると想定される場合に、対策実施計画の年間活動量を対策実施後の推定負荷条件に合わせて補正する。

③対策実施後

③対策実施後と①対策実施前の活動量の比較により、対策の効果を把握することができる。また、②対策実施計画との比較により、対策実施計画の適切性を評価・検証できる。そのために事業者は予め③対策実施後の年間活動量を把握する方法を定めておく必要がある。

③対策実施後の活動量は、その把握方法を事前に準備できるため、原則として分類 A または分類 B の実測により把握しなければならない。実測による把握が困難な場合には分類 C により把握してもよいが、実測が困難と判断した合理的な理由を示さなければならない。

①対策実施前、②対策実施計画の活動量の把握では認められても、③対策実施後には認められない水準になる方法があるので注意が必要である。

なお、③対策実施後のアウトプットは年間活動量を把握する方法のみである。

表 3.5.1 に対策実施後の活動量の把握方法として認められる水準の例を、表 3.5.2 に認められない水準の例を示す。

表 3.5.1 対策実施後の活動量の把握方法(認められる水準の例)

分類	把握方法	● 認められる水準の例		
		記号	内容	具体的事例
A	法定計量に基づく実測	A-21a	● 求める活動量が購買量(および在庫変動)と一致する場合には、購買量(および在庫変動)から年間活動量を把握する。	● A 重油焚き蒸気ボイラーを LPG 焚き蒸気ボイラーに更新するが、対策実施後に購入する LPG は蒸気ボイラーでのみ使用するため、LPG の購買量を蒸気ボイラーの活動量とする。
		A-22a	● 特定計量器で年間活動量を計測する[10]。	
B	その他の実測	B-21a	● 精度管理[11]された計量器を利用して年間活動量を計測する[12]。	
C	概算 1	C-21a	● 分類 A または B のみでは活動量を把握できない場合は、分類 A と B を組み合わせて年間活動量を計算する。	● A 重油を蒸気ボイラーと温水ボイラーで使用しており、温水ボイラーの活動量のみ把握できるため、A 重油の購買量から温水ボイラーの活動量を差し引いて蒸気ボイラーの活動量とする。
	概算 2	C-22a	● 稼働時間中の入力パワーに変動がない場合は、入力パワーに稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。	● 照明器具のみの活動量の把握が困難な場合、照明器具消費電力(単位:W)に点灯時間(単位:h)を乗じて活動量(単位:Wh)を計算する。
	概算 3	C-23a	● 稼働時間中の入力パワーに変動がある場合は、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。	● コンプレッサーのみの活動量を通年で把握することが困難な場合、一定期間計測する電力使用量と月別生産量よりコンプレッサーの年間活動量を計算する。製品製造工程の特性から、生産量と負荷率は比例すると推定する。
	概算 4	C-24a	● 出力エネルギーから入力エネルギーを計算するとき、当該設備の変換効率が定格値から大きく変動する場合には、変換効率の変動状況に応じて年間活動量を計算する。	● コンプレッサーのみの活動量を通年で把握することが困難な場合、風量比により消費電力比が大きく変動するコンプレッサーの操業記録から推定した風量比の月毎の変動状況を用いて消費電力比を求め、年間活動量を計算する。
	概算 5	C-25a	● 再生可能エネルギーを利用する場合、再生可能エネルギー(電気・熱)で代替されない活動量を把握する。	● 太陽熱給湯システムを導入する場合、導入後も併用する既設給湯器の年間活動量を把握する。

[10] 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。

[11] 計量器に必要な精度は「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 ごとの計量器精度に準じる。

[12] 実測データを示す際に計量器名称・型式等を示し、当該計量器が精度管理されていることを説明すること。

表 3.5.2 対策実施後の活動量の把握方法(認められない水準の例)

分類	把握方法	▲ 認められない水準の例		
		記号	内容	具体的事例
A	法定計量に基づく実測	A-21b	▲ 求める活動量が購買量(および在庫変動)と一致しない場合にも拘らず、購買量(および在庫変動)から年間活動量を把握する。	▲ LPG を蒸気ボイラーと非常用発電機で使用しているが、非常用発電機の使用量が極めて小さいため、LPG の購買量を蒸気ボイラーの活動量とする。
		A-22b	▲ 特定計量器の基準から外れた計量器を特定計量器として利用する。	▲ 検定の有効期限が切れた特定計量器を用いて活動量を計測する。
B	その他の実測	B-21b	▲ 精度管理状態が不明な計量器を精度管理されているとして利用する。	▲ 活動量を計測する計量器の精度管理状態が不明である。
C	概算 1	C-21b	▲ 分類 A または B のみでは把握できない活動量を分類 A と B を組み合わせて計算する場合に、分類 A または B の認められる水準に適合していない。	▲ A 重油を蒸気ボイラーと温水ボイラーで使用している場合、温水ボイラーの活動量を差し引いて蒸気ボイラーの活動量とするが、温水ボイラーの活動量を液面計の変化量から推計する。
	概算 2	C-22b	▲ 稼働時間中の入力パワーに変動があるにも拘らず定格入力パワーに稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。	▲ ボイラーの定格燃料消費量(単位: kL/h)に稼働時間(単位: h)を乗じて活動量(単位: kL)を計算する。
	概算 3	C-23b	▲ 稼働時間中の入力パワーに変動があるにも拘らず、計測により求めた平均負荷率を補正せずに用いて年間活動量を計算する。	▲ 根拠なく年間平均負荷率を推計し、稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。
	概算 4	C-24b	▲ 出力エネルギーから入力エネルギーを計算するとき、当該設備の変換効率が定格値から大きく変動するにも拘らず、定格変換効率を用いて年間活動量を計算する。	▲ 風量比により消費電力比が大きく変動するコンプレッサの年間活動量を、風量比の変化を考慮せずに消費電力比を求め計算する。
	概算 5	C-25b	▲ 再生可能エネルギーを利用する場合、再生可能エネルギー(電気・熱)で代替されない活動量を把握しない。	▲ 太陽熱給湯システムを導入する場合、太陽熱給湯システムにより代替されない既設給湯器の活動量を把握しない。
	概算 6	C-26b	▲ 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。	▲ 業界団体が広く公開・更新してきている計算ツールの名称と諸変数および計算ロジック等を明示し、ツールの適用範囲内で要求される計算条件を正しく入力して計算する。
	概算 7	C-27b	▲ 分類 C「概算」として特別に認められた手法(表 3.3)を用いて年間活動量を計算する。	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「空調年間活動量算定ツール」を用いて計算する。
	-	C-28b	▲ 対策実施後に事業環境(生産量、生産品目、工程、操業時間、来客数、入所者数など)が変動し当該設備の活動量に大きな影響を与えたと判断したため、対策実施前の負荷条件に合わせて補正する。	▲ 対策実施後に生産量が増加し生産設備の活動量に大きな影響を与えたと判断したため、対策実施前の負荷条件に合わせて補正する。
-	C-29b	▲ 分類 A または B のみでは複数の設備の個々の活動量が把握できない場合に、設備の動作原理にもとづき年間活動量の合計を按分する。	▲ 仕様の異なる蒸気ボイラー2台でLPGを使用する場合、2台の蒸気ボイラーの蒸気発生量とボイラー効率を使ってLPGの使用量の比率を推計し、購買量を按分する。	

以上述べたように、①対策実施前と③対策実施後の活動量は原則として実測により把握(購買量からの把握を含む)し、②対策実施計画の活動量は計画時に実測ができないため計算により把握する。なお、分類 C には①対策実施前と②対策実施計画にのみ認められる把握方法があるので注意が必要である(表 3.6 の記号 C-07a、C-08a を参照)。

また、対策実施後に対策実施計画の立案者とは異なる人でも年間活動量を確実に把握できるように、対策実施計画の立案者は③対策実施後の活動量の把握方法をできるだけ具体的に示しておく必要がある。

表 3.6、表 3.7 に、①対策実施前 ⇒ ②対策実施計画 ⇒ ③対策実施後の活動量の把握方法の「認められる水準の例」の比較表を示す。

表 3.6 ①対策実施前 ⇒ ②対策実施計画 ⇒ ③対策実施後の活動量の把握方法の例

分類	把握方法	対策実施前の認められる水準の例		対策実施計画 記号	対策実施後 記号
		記号	内容		
A	法定計量に基づく実測	A-01a	● 求める活動量が購買量(および在庫変動)と一致する場合には、購買量(および在庫変動)から年間活動量を把握する。	C-11a	A-21a
		A-02a	● 特定計量器で年間活動量を計測する[6]。		A-22a
B	その他の実測	B-01a	● 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]。		B-21a
C	概算 1	C-01a	● 分類 A または B のみでは活動量を把握できない場合は、分類 A と B を組み合わせて年間活動量を計算する。		C-21a
	概算 2	C-02a	● 分類 A と B を組み合わせても活動量を把握できない場合は、当該設備の動作原理にもとづき出力エネルギーから入力エネルギーを求め、年間活動量を計算する。		
	概算 3	C-03a	● 分類 A または B のみでは複数の設備の個々の活動量が把握できない場合は、設備の動作原理にもとづき年間活動量の合計を按分する。		
	概算 4	C-04a	● 稼働時間中の入力パワーに変動がない場合は、入力パワーに稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。	C-12a	C-22a
	概算 5	C-05a	● 稼働時間中の入力パワーに変動がある場合は、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必要がある。	C-13a	C-23a
	概算 6	C-06a	● 出力エネルギーから入力エネルギーを計算するとき、当該設備の変換効率が定格値から大きく変動する場合には、変換効率の変動状況に応じて年間活動量を計算する。	C-14a	C-24a
	概算 7	C-07a	● 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およ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。	C-15a	該当なし
	概算 8	C-08a	● 分類 C「概算」として特別に認められた手法(表 3.3)を使用して年間活動量を計算する。	C-16a	該当なし
該当なし	該当なし	■ 再生可能エネルギーを利用する対策の場合、再生可能エネルギー(電気・熱)で代替されるエネルギーの年間活動量を把握する。	C-17a	C-25a	

表 3.7①対策実施前 ⇒ ②対策実施計画 ⇒ ③対策実施後の活動量の把握方法の例(表 3.6 のつづき)

対策実施計画の認められる水準の例		対策実施後の認められる水準の例	
記号	内容	記号	内容
C-11a	<ul style="list-style-type: none"> ● 対策実施計画時には実測ができないため、対策実施前の年間活動量と対策前後の設備効率比(燃料転換の場合は燃料単位発熱量比)を使用して対策実施前と統一性のある手法にもとづき年間活動量を計算する。 	A-21a	<ul style="list-style-type: none"> ● 求める活動量が購買量(および在庫変動)と一致する場合に、購買量(および在庫変動)から年間活動量を把握する。
		A-22a	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定計量器で年間活動量を計測する[9]。
		B-21a	<ul style="list-style-type: none"> ● 精度管理[10]された計量器を利用して年間活動量を計測する[11]。
		C-21a	<ul style="list-style-type: none"> ● 分類 A または B のみでは活動量を把握できない場合は、分類 A と B を組み合わせて年間活動量を計算する。
C-12a	<ul style="list-style-type: none"> ● 対策実施前の年間活動量を「概算 4」で計算し、対策実施後も稼働時間中の入力パワーに変動がない場合は、入力パワーに稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。 	C-22a	<ul style="list-style-type: none"> ● 稼働時間中の入力パワーに変動がない場合は、入力パワーに稼働時間を乗じて年間活動量を計算する。
C-13a	<ul style="list-style-type: none"> ● 対策実施前の年間活動量を「概算 5」で計算し、対策実施後も稼働時間中の入力パワーに変動がある場合は、対策実施前の年間活動量計算時に月単位で補正した負荷率を用いて対策実施計画の年間活動量を計算する。 	C-23a	<ul style="list-style-type: none"> ● 稼働時間中の入力パワーに変動がある場合は、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必要がある。
C-14a	<ul style="list-style-type: none"> ● 対策実施前の年間活動量を「概算 6」で計算し、対策実施後も当該設備の変換効率が定格値から大きく変動する場合には、変換効率の変動状況に応じて年間活動量を計算する。 	C-24a	<ul style="list-style-type: none"> ● 出力エネルギーから入力エネルギーを計算するとき、当該設備の変換効率が定格値から大きく変動する場合には、変換効率の変動状況に応じて年間活動量を計算する。
C-15a	<ul style="list-style-type: none"> ● 対策実施前の年間活動量を「概算 7」(C-07a)で計算し、対策実施後も入力データや設定条件に大きな変更がない場合に、同一の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およ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。 	該当なし	<ul style="list-style-type: none"> ■ 対策実施後は、計算ツールの使用は認められない。
C-16a	<ul style="list-style-type: none"> ● 対策実施前の年間活動量を「概算 8」(C-08a)で計算し、対策実施後も入力データや設定条件に大きな変更がない場合に、同一の手法を用いて年間活動量を計算する。 	該当なし	<ul style="list-style-type: none"> ■ 対策実施後は、計算ツールの使用は認められない。
C-17a	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生可能エネルギーを利用する場合、再生可能エネルギー(電気・熱)で代替されない負荷を計算し、既存設備の対策実施前の設備効率を使用して、対策実施計画の年間活動量を計算する。 	C-25a	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生可能エネルギーを利用する場合、再生可能エネルギー(電気・熱)で代替されない活動量を把握する。

4. 保守的な算定

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。とくに活動量を分類 C「概算」で算定する場合には、CO₂削減効果が過大にならないこと、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(適切に精度管理された計量器による計測)」と同等か保守的に算定されていることが必要である。

「CO₂削減効果を保守的に算定する」とは、CO₂削減量が過大にならないように活動量を見積もることである。CO₂削減量は、対策実施前の排出量との差から求められる。

- 対策実施計画の CO₂削減量 = 対策実施前の CO₂排出量 - 対策実施計画の CO₂排出量
- 対策実施後の CO₂削減量 = 対策実施前の CO₂排出量 - 対策実施後の CO₂排出量

保守的に算定する活動量を①対策実施前と②対策実施計画および③対策実施後に分けると以下のようなになる。

- (1) ①対策実施前の活動量は、過大とならないよう小さく見積もる。
- (2) ②対策実施計画の活動量は、過小とならないよう大きく見積もる。
- (3) ③対策実施後の活動量は、過小とならないよう大きく見積もる。

保守的な算定を行った場合はその理由を記載し、算定方法が保守的であることを説明する必要がある。活動量を保守的に算定する方法を以下に示す。

(1) ①対策実施前の活動量を小さく見積もる方法

例えば、①対策実施前の活動量をやむを得ず分類 A にも分類 B にも当てはまらない計測(適切に精度管理されていない計量器を用いた計測)により把握した場合は、当初の計測精度に保守的算定のための係数 k(後述の注記参照)を乗じる以下の式により活動量を小さく見積もる。

$$\text{①対策実施前の活動量} = \text{対策実施前の計測値} \times (100 - \text{計測精度}[\%] \times k) / 100$$

このとき②対策実施計画の活動量の算定には、①対策実施前の計測値をそのまま計算に使用する。

また、設備の過年度の稼働時間のように、計量器の精度以外の要因で①対策実施前の活動量に不確かさが生じた場合には、合理的な推計により活動量を小さく見積もる。

(2) ②対策実施計画の活動量を大きく見積もる方法

①対策実施前の活動量を小さく見積もった場合であっても、小さく見積もる前の活動量(計測値等)をそのまま使用して②対策実施計画の活動量を算定し、小さく見積もらない。

③対策実施後の活動量を大きく見積もらざるを得ない場合には、同一の方法で②対策実施計画の活動量を大きく見積もる。

(3) ③対策実施後の活動量を大きく見積もる方法

例えば、対策実施後の活動量をやむを得ず分類 A にも分類 B にも当てはまらない計測(適切に精度管理されていない計量器を用いる計測)により把握せざるを得ない場合は、当初の計測精度に保守的算定のための係数 k を乗じる以下の式により活動量を大きく見積もる。

$$\text{③対策実施後の活動量} = \text{対策実施後の計測値} \times (100 + \text{計測精度}[\%] \times k) / 100$$

このとき②対策実施計画の活動量も、③対策実施後の活動量を見積もると同一の方法で大きく見積もる。例えば③対策実施後の活動量を分類 A にも分類 B にも当てはまらない計測により把握せざるを得ない場合は、分類 C の計算で求めた②対策実施計画の活動量に③対策実施後の活動量を大きく見積もると同一の乗率を乗じて②対策実施計画の活動量を大きく見積もる。

(注) 計量器に起因する誤差は、当該計量器の試験成績書やカタログに表示されている計測精度に基づき推計する。計測精度に乘じる k は適切に精度管理されていない計量器の誤差を活動量の算定に反映するための係数であり、計量器の経年劣化や使用環境等を考慮して $k=2$ 以上を設定する。

また、試験成績書やカタログから計測精度が特定できない場合には、資料 1 の表 1-10 に記載の計測誤差を用いる。

なお、CO₂ 削減量算定のベースとなる活動量を認められる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場合があり得る。SHIFT 事業の設備更新支援では計画した CO₂ 削減量が必達目標であることから、適切な乗率を②対策実施計画の活動量の計算結果に乗じて②対策実施計画の活動量を大きくすることにより、対策実施計画の CO₂ 削減量を小さくしてもよい。このとき、乗率の値が適切であると考え理由を説明すること。

5. 「診断報告書／実施計画書 対策個票 記入例」の活用

SHIFT 事業において、診断報告書あるいは実施計画書の対策個票を作成する際の記入例が示されている「SHIFT 事業 診断報告書／実施計画書 対策個票 記入例」の活用を推奨する。

記入例には、本 CO₂ 削減対策の効果算定ガイドラインに則った水準で、代表的な設備導入対策や運用改善対策について、CO₂ 削減対策の効果算定の計算例、および保守的な算定例が記載されている。ただし記入例に記載されている係数や図表であっても、本ガイドラインがデフォルト値として定める以外の値を引用してはならない。

6. 「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。ただし脱炭素化実践ガイドラインや対策効果算定シートに記載されている係数や図表であっても、本ガイドラインがデフォルト値として定める以外の値を引用してはならない。

7. 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、下記にお問い合わせください。

お問い合わせ（電子メールでのみ受け付けております。）

窓 口： 一般財団法人省エネルギーセンター

CO₂削減計画策定支援 支援機関窓口

E-Mail: shift_eccj@eccj.or.jp

資料 1 係数の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「対策効果算定シート」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)の一部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、原則として表 1-1 に示す特定の係数・図表のみであり、表 1 - 1 に示されていない係数・図表は対策効果算定シートに記載されていても使用できない。

表1-1 デフォルト値として本ガイドラインで定める値の一覧

No.	対策名称 (対策内容)	対応する 対策効果 算定シ ート番 号	使用する係数	適用条件	係数を 引用する 図表
1	燃焼設備の 燃焼空気比低減	C11112 C12114 C25012	理論空気量、理論燃焼ガス量の概 略計算式	・燃料の低位発熱量から求 める。	表 1-2
			空気比と排ガス熱損失率(都市ガ ス 13A)	・外気温度を 20[°C]とする。	図 1-1-1 図 1-1-2
			空気比と排ガス熱損失率(A 重油)	・外気温度を 20[°C]とする。	図 1-2
2	空調設定温度の緩和	C11316	空調温度緩和時の空調電力削減 率		表 1-3
3	ボイラー排ガス利用に よる高効率化	C12122	理論空気量、理論燃焼ガス量の概 略計算式	・燃料の低位発熱量から求 める。	表 1-2
4	蒸気配管の断熱強化	C12222	配管部品の相当管長		表 1-4
5	コンプレッサー吐出圧 の低減	C14111	コンプレッサー吐出圧力と軸動力比	・吸込み空気温度を 20[°C] とする。	図 1-3
6	コンプレッサーの吸気 温度の低温化	C14121	コンプレッサー所要動力に対する吸 入空気の温度と湿度の影響		図 1-4
7	工業炉の断熱・保温 の強化	C25022	代表的な断熱材の主な物性	・ロックウールおよびグラス ウール	表 1-5
			代表的な固体表面の熱放射率		表 1-6
8	冷凍・冷蔵設備の冷 却能力の回復	C26018	冷媒の吸入圧力と蒸発温度	・冷媒を NH ₃ 、 R-22、R-404A とする。	図 1-5
			冷媒の吐出圧力と凝縮温度		図 1-6
9	冷凍・冷蔵設備の断 熱強化	C26024	発泡プラスチック系断熱材の熱伝 導率		表 1-7
10	高効率冷凍・冷蔵設 備の導入	C26031	JIS C9801: 2015 準拠の消費電力 量を JIS C9801: 2006 準拠の消費電力 量に換算するための定格容積階級 別換算比	・冷凍・冷蔵設備の効率指 標として消費電力量のカタ ログ値を使用する。	表 1-8
11	太陽光発電設備の導 入	C30061	太陽光発電の発電量の算定に使用 する数値		表 1-9
12	活動量を保守的に算定するとき、 精度が特定できない計量器を用いて計測する場合の計測誤差				表 1-10
13	空調年間活動量算定ツールで利用される係数 (利用時点の最新版を SHIFT ウェブサイトからダウンロードして使用すること。)				

表1-1に掲げる「係数を引用する図表」を、以下に掲載する。

表 1-2 理論空気量 A0、理論燃焼ガス量 G0 の概略計算式

<C11112 の表 3、C12122 の表 3、C25012 の表 3 を転載>

燃料の低位発熱量	理論空気量 A0	理論燃焼ガス量 G0
液体燃料 HL[MJ/kg]	$0.296 \times HL - 1.36$ [Nm ³ /kg-燃料]	$0.376 \times HL - 3.91$ [Nm ³ /kg-燃料]
気体燃料 HL[MJ/Nm ³]	$0.268 \times HL$ [Nm ³ /Nm ³ -燃料]	$0.293 \times HL$ [Nm ³ /Nm ³ -燃料]

図 1-1-1 都市ガス 13A

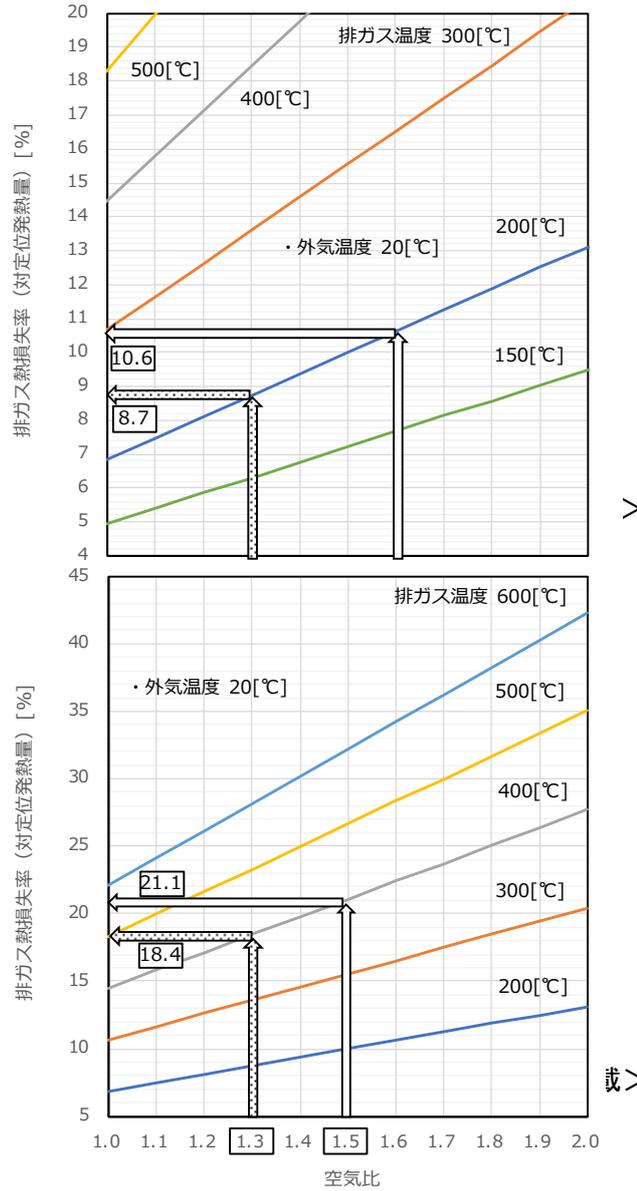


図 1-1-2 都市ガス 13A

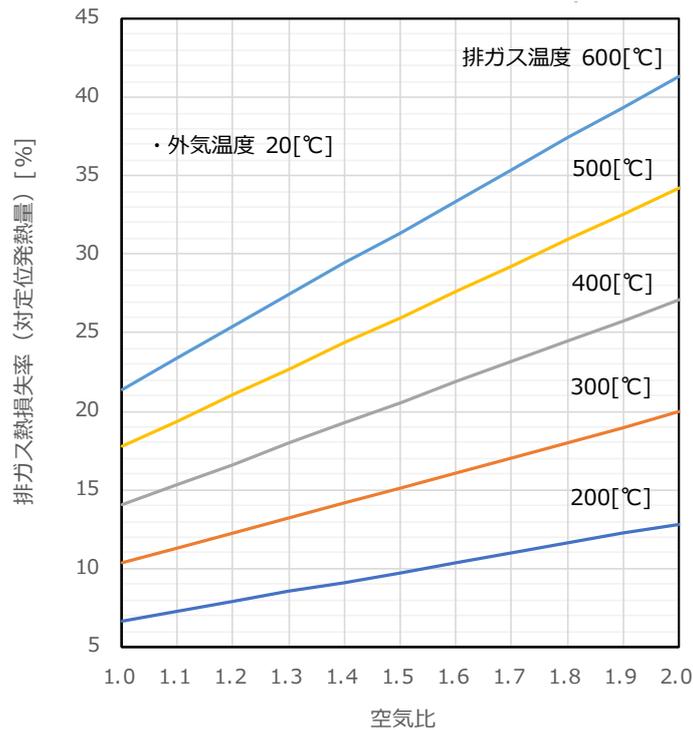


図 1-2 A 重油の空気比と排ガス熱損失率 <C12114 の図 2 を転載>

表 1-3 空調温度緩和時の空調電力削減率 <C11316 の実施計画補足説明を転載>

設定温度の緩和による空調電力の削減効果を正確に算定するには種々の条件の調査が必要だが、ここでは一般的に用いられている、「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 [%]」を適用する。
 冷房設定温度を 25 [°C]から 28 [°C]に、暖房設定温度を 22 [°C]から 20 [°C]にそれぞれ緩和することを仮定すると、空調電力削減率は 15 [%]になる。

表 1-4 配管部品の相当管長[m/個] <C1222 の表 4 を転載>

呼び径・外径[mm]	15A	20A	25A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A
名称	21.7	27.2	34	48.6	60.5	76.3	89.1	114.3	139.8	165.2	216.3
フランジ型玉形弁 (1[MPa])	1.15	1.06	1.22	1.11	1.11	1.23	1.25	1.27	1.4	1.5	1.68
フランジ型玉形弁 (2[MPa])	1.24		1.21	1.28	1.28	1.5	1.56	1.58		1.78	1.87
フランジ型仕切弁 (1[MPa])	1.12	0.98	1.15	1.31	1.22	1.16	1.31	1.2	1.27	1.35	1.52
フランジ型仕切弁 (2[MPa])	1.29	1.13	1.32	1.23	1.53		1.63	1.5		1.92	
減圧弁(1[MPa])	1.96	1.71	1.67	1.49	1.55	1.6	1.66	1.58	1.91	1.76	1.81
コントロール弁(1[MPa])		1.72	1.84	1.56	1.6		1.54			1.48	
フランジ(1[MPa])	0.5	0.46	0.53	0.47	0.44	0.42	0.42	0.39	0.44	0.45	0.44
フランジ(2[MPa])	0.51	0.46	0.54	0.47	0.49	0.46	0.5	0.46		0.56	0.51

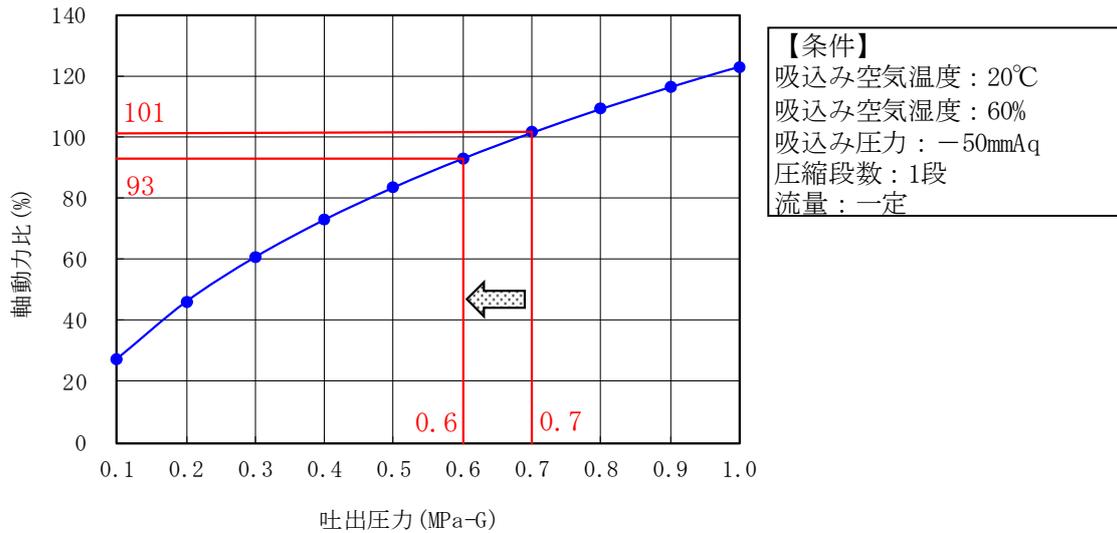


図 1-3 コンプレッサー吐出圧力と軸動力比(理論値) <C14111 の図 2 を転載>

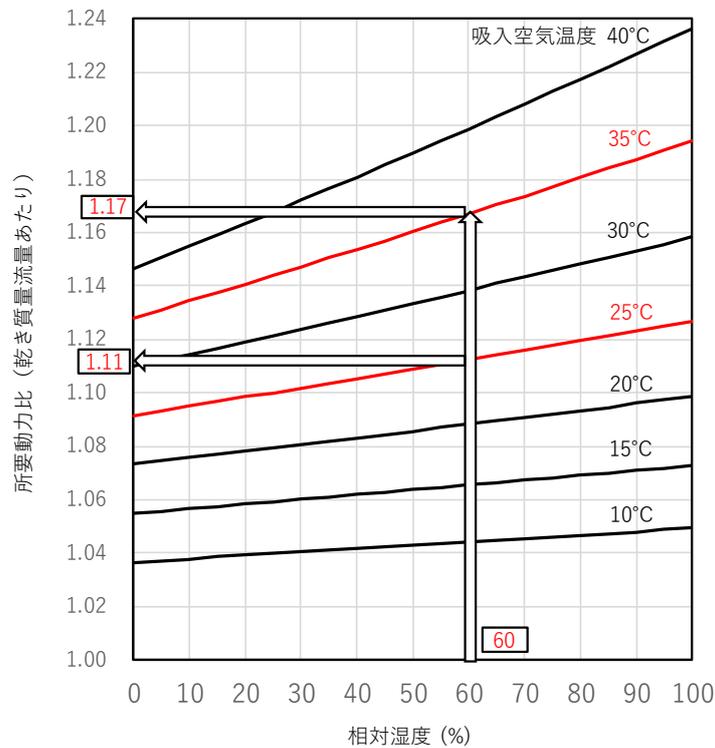


図 1-4 コンプレッサー所要動力に対する吸入空気の温度と湿度の影響

<C14121 の図 2 を転載>

表 1-5 代表的な断熱材(ロックウール、グラスウール)の主な物性

<C25022 の表 3 を転載>

種類		ホルムアルデヒド放散による区分*	密度 [kg/m ³] 範囲	熱間収縮温度 [°C]以上 ¹⁾	熱伝導率 [W/(m·K)] 以下 [平均温度 70°C]	熱伝導率算出参考式[W/(m·K)] θ:温度[°C] ²⁾	
ロックウール	ウール	F☆☆☆☆	40~150	650	0.044		
	保温板	1号	F☆☆☆☆ F☆☆☆	40~100	600	0.044	0.0337+0.000151·θ (-20≤θ≤100) 0.0395+4.71×10 ⁻⁵ ·θ+5.03×10 ⁻⁷ ·θ ² (100<θ≤600)
		2号	F☆☆☆	101~160		0.043	0.0337+0.000128·θ (-20≤θ≤100) 0.0407+2.52×10 ⁻⁵ ·θ+3.34×10 ⁻⁷ ·θ ² (100<θ≤600)
		3号	F☆☆	161~300		0.044	0.0360+0.000116·θ (-20≤θ≤100) 0.0419+3.28×10 ⁻⁵ ·θ+2.63×10 ⁻⁷ ·θ ² (100<θ≤600)
	フェルト			20~70	400	0.049	0.0349+0.000186·θ (-20≤θ≤100) 0.0337+1.63×10 ⁻⁴ ·θ+3.84×10 ⁻⁷ ·θ ² (100<θ≤400)
	ブランケット	1号		40~100	600	0.044	保温板 1号と同じ
		2号		101~160		0.043	保温板 2号と同じ
	保温帯	1号		40~100	600	0.052	0.0349+0.000244·θ (-20≤θ≤100) 0.0407+1.16×10 ⁻⁴ ·θ+7.67×10 ⁻⁷ ·θ ² (100<θ≤600)
		2号		101~160		0.049	0.0360+0.000174·θ (-20≤θ≤100) 0.0453+3.58×10 ⁻⁵ ·θ+4.15×10 ⁻⁷ ·θ ² (100<θ≤600)
	保温筒			40~200		0.044	0.0314+0.000174·θ (-20≤θ≤100) 0.0384+7.13×10 ⁻⁵ ·θ+3.51×10 ⁻⁷ ·θ ² (100<θ≤600)
	グラスウール	ウール	F☆☆☆☆		400	0.042	0.0314+1.50×10 ⁻⁴ ·θ (0≤θ≤100)
		保温板	24K	F☆☆☆☆	22~26	250	0.049
32K			F☆☆☆	28~36	300	0.046	0.0333+1.21×10 ⁻⁴ ·θ+6.56×10 ⁻⁷ ·θ ² (-20≤θ≤200)
40K			F☆☆	37~44	350	0.044	0.0328+1.10×10 ⁻⁴ ·θ+5.61×10 ⁻⁷ ·θ ² (-20≤θ≤200)
48K				45~52	350	0.043	0.0324+1.05×10 ⁻⁴ ·θ+4.62×10 ⁻⁷ ·θ ² (-20≤θ≤200)
64K				58~70	400	0.042	0.0320+9.48×10 ⁻⁵ ·θ+3.30×10 ⁻⁷ ·θ ² (-20≤θ≤200)
80K				73~87		0.042	0.0317+9.39×10 ⁻⁵ ·θ+2.48×10 ⁻⁷ ·θ ² (-20≤θ≤200)
96K				88~105		0.042	0.0318+9.82×10 ⁻⁵ ·θ+2.44×10 ⁻⁷ ·θ ² (-20≤θ≤200)
波形保温板			37~105	350	0.050	0.0331+1.00×10 ⁻⁴ ·θ+7.30×10 ⁻⁷ ·θ ² (0≤θ≤100)	
保温帯		A		22~36	250	0.052	0.0384+1.99×10 ⁻⁴ ·θ (0≤θ≤100)
		B		37~52	350	0.052	0.0384+1.99×10 ⁻⁴ ·θ (0≤θ≤100)
		C		58~105	400	0.052	0.0384+1.99×10 ⁻⁴ ·θ (0≤θ≤100)
保温筒			45~90	350	0.043	0.0324+1.05×10 ⁻⁴ ·θ+4.62×10 ⁻⁷ ·θ ² (0≤θ≤200)	
ブランケット		A		24~40	350	0.048	0.0337+1.99×10 ⁻⁴ ·θ (0≤θ≤100)
		B		41~120	400	0.043	0.0314+1.68×10 ⁻⁴ ·θ (0≤θ≤100)

注 1) 実際に使用する際の諸条件を考慮した使用温度の上限は、附属書 I 参照。

2) 熱伝導率算出参考式は、熱伝導率を測定した温度範囲を表示している。

* F☆☆☆☆ 放散速度が 5[μg/(m²·h)]以下、F☆☆☆ 20[μg/(m²·h)]以下、F☆☆ 1205[μg/(m²·h)]以下

表 1-6 代表的な固体表面の熱放射率 <C25022 の表 4 を転載>

固体表面		温度[°C]	放射率 ϵ
アルミニウム	高純度高度研磨	227~577	0.039~0.057
	粗面	37	0.055~0.07
	酸化アルミニウム	499~826	0.42~0.26
黄銅	高度研磨	246~356	0.028~0.031
	圧延面	22	0.06
	酸化面(600 [°C])	199~600	0.61~0.59
銅	電解銅高度研磨	80	0.018
	市販滑面	22	0.072
	厚い酸化被膜	25	0.78
鉄および鋼 (ステンレス除く)	鋼の研磨面	100	0.066
	鉄の研磨面	426~1026	0.14~0.38
	鋳鉄の研磨面	200	0.21
	酸化鉄	100	0.74
ステンレス	研磨面	100	0.074
	18-8、褐色面	215~490	0.44~0.36
アスベスト	板	23	0.96
	紙	38~370	0.93~0.94
れんが	凹凸のない赤れんが	23	0.93
	耐火れんが	1000	0.75
塗装面	油性ペンキ	100	0.92~0.96
	黒または白ラッカー	38~93	0.80~0.95

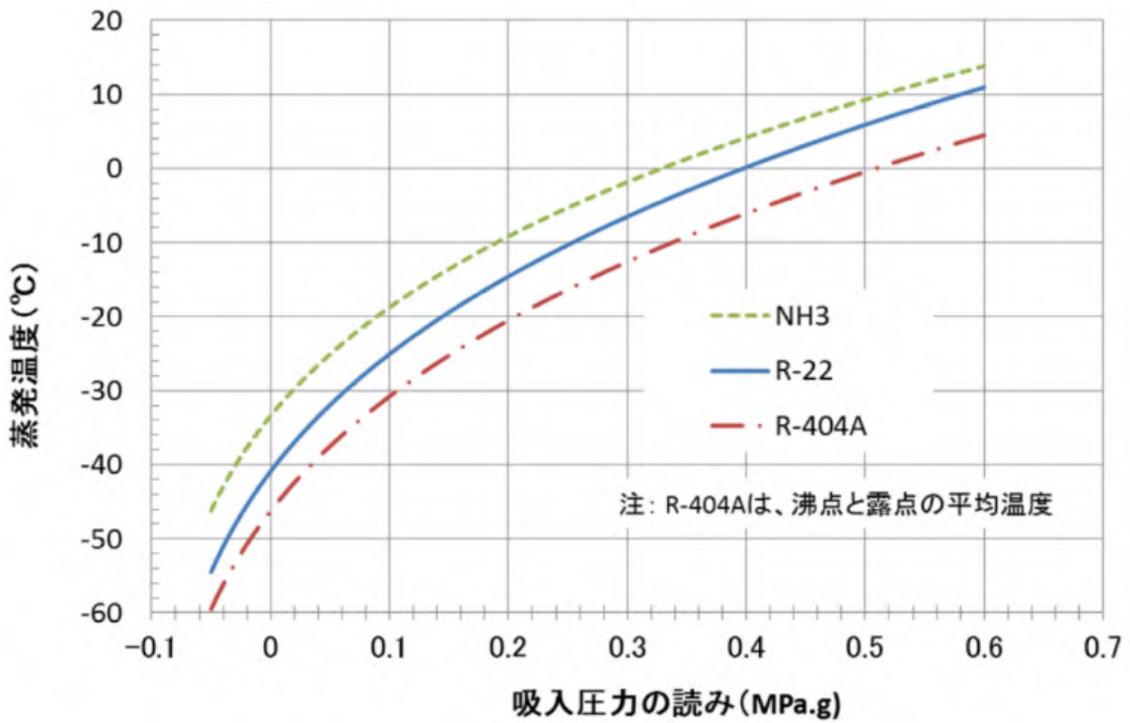


図 1-5 冷媒の吸入圧力と蒸発温度 <C26018 の図 1 を転載>

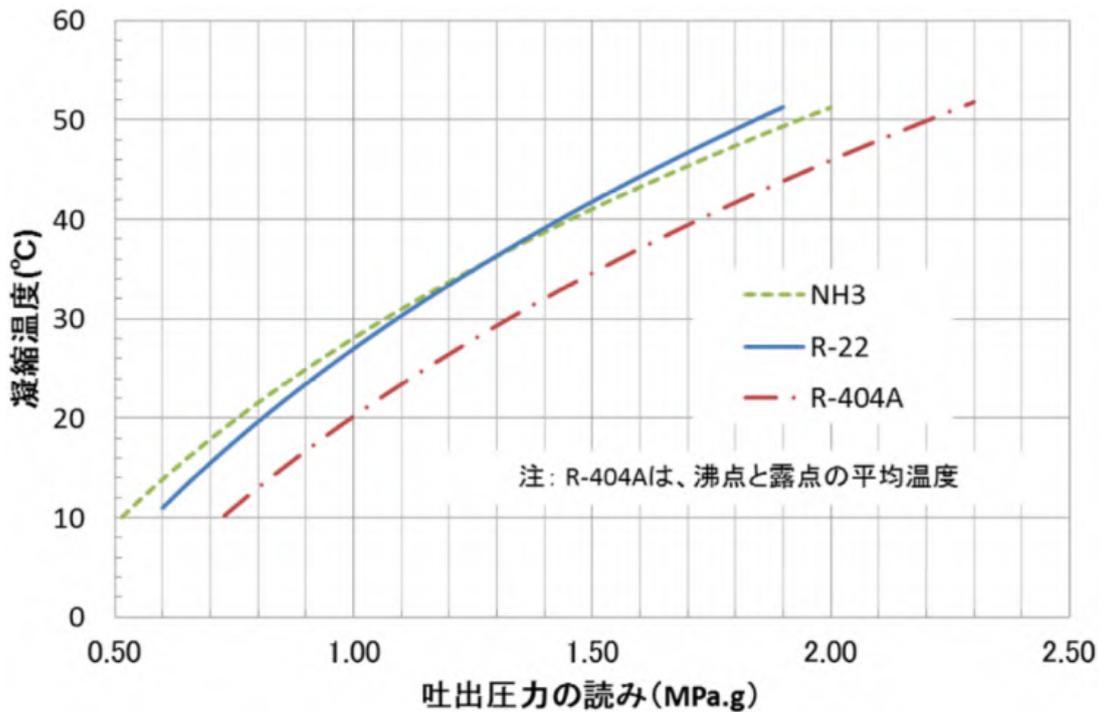


図 1-6 冷媒の吐出圧力と凝縮温度 <C26018 の図 2 を転載>

表 1-7 発泡プラスチック系断熱材の熱伝導率 <C26024 の表 3 を転載>

材料名	種類	熱伝導率標準値 [W/(m・K)]
ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板	1号	0.0325
	2号	0.033
	3号	0.035
	4号	0.036
押出法ポリスチレン	1種	0.033
	2種	0.029
	3種	0.025
硬質ウレタン	1種1号	0.022
	1種2号	0.021
	1種3号	0.021
	2種1号	0.022
	2種2号	0.021
	2種3号	0.021
吹付け硬質ウレタン		0.020
ポリエチレン	A種	0.038
	B種	0.040
フェノール	1種1号	0.025
	1種2号	0.024
	2種1号	0.031
	2種2号	0.030

表 1-8 定格容積階級別の消費電力量換算比

・冷蔵・冷凍設備の JIS C9801: 2015 に準拠した消費電力量に、下表に示す定格内容積階級別の消費電力量換算比を乗じることにより、JIS C9801: 2006 に準拠した消費電力量とみなす。

	JIS C9801: 2015 準拠 定格内容積階級	消費電力量の換算比	
		JIS C9801: 2015 値	JIS C9801:2006 換算値
冷蔵庫・ 冷凍冷蔵庫	定格内容積 600L 以上	1.000	0.783
	定格内容積 550-599L	1.000	0.611
	定格内容積 500-549L	1.000	0.874
	定格内容積 450-499L	1.000	0.722
	定格内容積 400-449L	1.000	0.742
	定格内容積 300-399L	1.000	0.932
	定格内容積 100-299L	1.000	0.977
	定格内容積 99L 以下	1.000	1.000
冷凍庫	すべての定格内容積	1.000	1.000

冷凍・冷蔵設備の効率指標として消費電力量のカタログ値を使用する(年間電力使用量そのものとしては使用できないことに留意する)。

JIS C9801: 2015 準拠の消費電力量を JIS C9801: 2006 準拠の消費電力量と比較する。

なお、メーカーのウェブサイト上で JIS C9801: 2015 に準拠した消費電力量と JIS C9801: 2006 に準拠した消費電力量が公表されている機種については、その公表値を使用することができる。

表 1-9 太陽光発電の発電量の算定に使用する数値とその根拠

<C30061 の表 2 を転載>

記号	項目	数値
K _{HD}	日射量変動補正係数	0.97
K _{PD}	経時変化補正係数	0.95
K _{PA}	アレイ回路補正係数	0.97
K _{PM}	アレイ負荷整合補正係数	0.94
η_{INO}	系統連系インバータエネルギー効率	0.9

表 1-10 活動量を保守的に算定するとき、

精度が特定できない計量器を用いて計測する場合の計測誤差

計量器	計測誤差
電力計	10[%]
流量計	10[%]
温度計(温水)	2[°C]

資料2 各種燃料の発熱量

代表的な化石燃料と水素および非化石燃料の発熱量を示す。原則として燃料の発熱量は燃料供給業者から提供される値を使用するが、提供されない場合は以下の表の値を使用する。

表 2-1 代表的な化石燃料の発熱量

燃料の種類	燃料形態	活動量単位	低位発熱量 [GJ]	(参考)高位発熱量 [GJ]
灯油	液体	kL	34.27	36.49
軽油	液体	kL	35.77	38.04
A 重油	液体	kL	36.73	38.90
C 重油	液体	kL	39.67	41.78
LPG	気体	t	46.44	50.08
天然ガス	気体	千 Nm ³	35.77	39.26
LNG	気体	t	49.84	54.70
都市ガス	気体	千 Nm ³	※注 4	※注 4

※注 1: 低位発熱量、高位発熱量は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(資源エネルギー庁)による。

※注 2: 低位発熱量は、主に既設と新設の設備効率比と燃料発熱量比を用いて、対策実施【前】の活動量から対策実施【計画】の活動量を計算する時に使用する。ボイラー効率の多くは低位発熱量で計算されるため、高位で計算されていることが明らかな場合を除いて、ボイラー効率の計算は低位を用いる。ただし、給湯器、温水ヒータ等は高位発熱量を使用して効率を計算している場合もあるので、注意が必要である。

※注 3: 高位発熱量は CO₂ 排出係数[t-CO₂/GJ]から変換計数[t-CO₂/活動量単位]を求め、CO₂ 発生量を計算する時に使用する。

※注 4: 都市ガスの高位、低位発熱量はデフォルト値を使用せず、ガス会社提供値を適用すること。

※注 5: LPG の活動量単位が体積[m³]である場合は下表の基準産気率を用いて重量単位に換算すること。

LPG の基準産気率

ブロック名	基準産気率 [m ³ /10kg]	ブロックに所属する都道府県名
第 1	4.69	北海道・青森・岩手・秋田
第 2	4.78	宮城・山形・福島・新潟・富山・石川
第 3	4.82	第 1、第 2、第 4 を除く都府県
第 4	4.80	沖縄

ただし、以下のケースにおいては、適正な基準産気率を計算で求めて用いる。(詳細は「SHIFT 事業モニタリング報告ガイドライン」を参照すること。)

- ・年間平均気温等が上記ブロックの平均値と大幅に異なる場合
- ・温度補正機能付きガスメーターを使用している場合

表 2-2 標準状態における水素の発熱量

温度	圧力	高位発熱量[GJ/t]	低位発熱量[GJ/t]
0℃	100 kPa[1 bar]	140.4	118.4

※注: 水素の純度が 99.9%以上であること。

表 2-3 薪の容積密度及び単位発熱量

	樹種	容積密度[dry-t/m ³] 【絶乾ベース】	単位発熱量(高位)[(GJ/dry-t)] 【絶乾ベース】
針葉樹	スギ	0.314	18.4
	ヒノキ	0.407	19.8
	アカマツ	0.451	19.3
	カラマツ	0.404	20.6
	モミ	0.423	17.0
	その他針葉樹	0.287	17.0
広葉樹	ブナ	0.573	17.0
	クリ	0.419	18.9
	クヌギ	0.668	19.5
	ナラ	0.624	19.6
	ニレ	0.494	19.9
	ケヤキ	0.611	16.6
	カエデ	0.519	18.0
	その他広葉樹	0.234	16.6

※注: 燃料供給業者からの提供データが無い場合に使用可能。

表 2-4 木質ペレットの単位発熱量

	単位発熱量【湿潤ベース】 [GJ/t](高位)	単位発熱量【湿潤ベース】 [GJ/t](低位)
木質ペレット	17.5	16.0

※注: 燃料供給業者からの提供データが無い場合に使用可能。

表 2-5 木質チップの容積密度、含水率(湿量基準)及び単位発熱量

	樹種	容積密度 【絶乾ベース】 [dry-t/m ³]	含水率 【湿量基準】	単位発熱量 【絶乾ベース】 [GJ/dry-t] (高位)
針葉樹	スギ	0.1	55%	18.4
	ヒノキ			19.8
	アカマツ			19.3
	カラマツ			20.6
	モミ			17.0
	その他針葉樹又は不特定ないし 複数の針葉樹			17.0
広葉樹	ブナ	0.2	55%	17.0
	クリ			18.9
	クヌギ			19.5
	ナラ			19.6
	ニレ			19.9
	ケヤキ			16.6
	カエデ			18.0
	その他広葉樹又は不特定ないし 複数の広葉樹			16.6
針葉樹か広葉樹かも含め特定できない(複 数の)樹木	0.1		16.6	

※注: 燃料供給業者からの提供データが無い場合に使用可能。