

令和3年度
先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金
(C) 指定設備導入事業

省エネルギー量計算の手引き 【指定計算（変圧器）】

2021年5月

はじめに

本手引きは、「令和3年度先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金（C）指定設備導入事業（以下、「本事業」という）」における省エネルギー計算の考え方や注意点等を説明したものです。

■更新履歴

No.	版番	更新日	更新ページ	更新内容
1	1.0	2021/05/27	-	新規作成

<参考> 補助対象設備区分と設備区分毎に定める基準表

以下の基準値を満たす設備が補助対象です。補助対象設備であるか、事前にご確認ください。

変圧器**▶ 対象設備の基準値**

種別	性能区分			基準(エネルギー消費効率) 達成率
6-1.油入変圧器 ※絶縁材料として絶縁油を使用するものをいう。	単相	50Hz	500kVA以下	125%以上
		60Hz	500kVA以下	
	三相	50Hz	500kVA以下 500kVA超	
		60Hz	500kVA以下 500kVA超	
6-2.モールド変圧器 ※樹脂製の絶縁材料を使用するものをいう。	単相	50Hz	500kVA以下	
		60Hz	500kVA以下	
	三相	50Hz	500kVA以下 500kVA超	
		60Hz	500kVA以下 500kVA超	

<備考>

1. 定格一次電圧が600Vを超え、7,000V以下のものであって、かつ、交流の電路を使用する変圧器。但し、以下のものを除く。
 - ① 絶縁材料としてガスを使用するもの
 - ② H種絶縁材料を使用するもの
 - ③ スコット結線変圧器
 - ④ 3以上の巻線を有するもの
 - ⑤ 柱上変圧器、
 - ⑥ 単相変圧器であって定格容量が5kVA以下のもの又は500kVAを超えるもの
 - ⑦ 三相変圧器であって定格容量が10kVA以下のもの又は2,000kVAを超えるもの
 - ⑧ 樹脂製の絶縁材料を使用する三相変圧器であって、三相交流を単相交流及び三相交流に変成するためのもの
 - ⑨ 定格二次電圧が100V未満のもの又は600Vを超えるもの
 - ⑩ 風冷式又は水冷式のもの。
2. エネルギー消費効率については、JIS C 4304及びJIS C 4306に規定する測定方法により測定した無負荷損(W)及び負荷損(W)から得られる全損失(W)とする。
3. JIS C 4304及びJIS C 4306に規定する標準仕様状態で使用しない変圧器については、表内の区分毎に油入変圧器は1.10を、モールド変圧器は1.05を、それぞれ算定式に乗じた値を目標基準値とする。

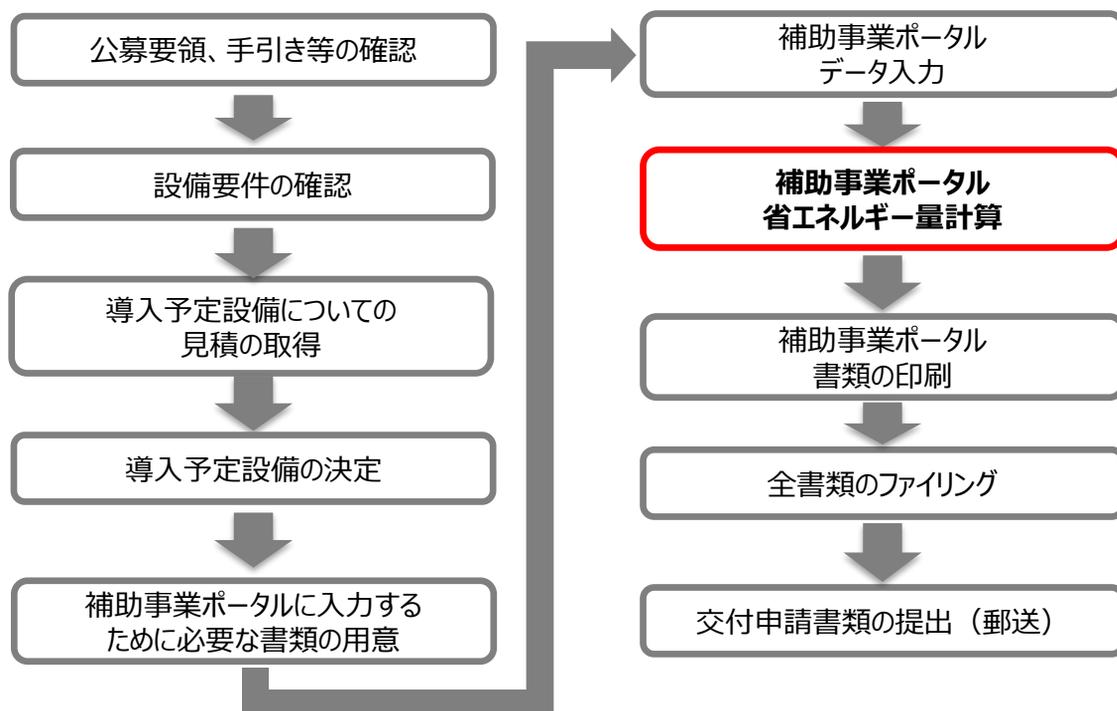
その他、詳細はトップランナー制度「変圧器 目標年度が2014年度以降の各年度のもの」に準ずる。

<参考> 交付申請全体の流れと、本手引きの位置づけ

本事業への交付申請にあたっては、以下に示す各手順を追って交付申請書を作成し、提出する必要があります。本手引きは、以下の手順のうち「補助事業ポータル 省エネルギー量計算」について、考え方や注意点等を説明したものです。それ以外の手順については、別途公開の「交付申請の手引き」を参照してください。

■ 交付申請全体の流れと、本手引きの位置づけ

<交付申請の流れ>

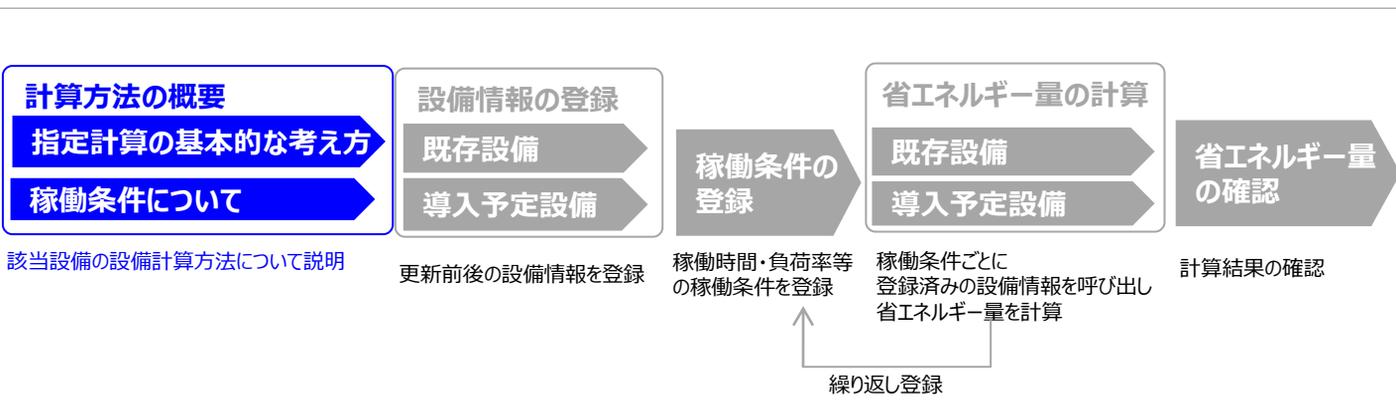


■ 省エネルギー量計算の流れと本手引きで説明する内容について

補助事業ポータル省エネルギー量計算の流れは、以下の通りです。本手引きでは該当設備の計算方法の概要について説明いたします。

<省エネルギー量計算の流れ>

← 本手引きでの説明内容 → ポータルの手引きでの説明内容 →



目次

はじめに	.....	P. 1
<参考> 補助対象設備区分と設備区分毎に定める基準表	.....	P. 2
<参考> 交付申請全体の流れと、本手引きの位置づけ	.....	P. 3
目次	.....	P. 4
計算方法の概要	.....	P. 5
変圧器の指定計算に関する基本的な考え方について	.....	P. 5
計算方法（指定計算／独自計算）の選び方	.....	P. 5
指定計算を選択できない条件	.....	P. 5
計算時の注意事項	.....	P. 5
必要添付書類	.....	P. 6
必要添付書類	.....	P. 6
参考	.....	P. 7
<参考> 変圧器用計算式と使用データ	.....	P. 8

計算方法の概要

■ 変圧器の指定計算に関する基本的な考え方について

※計算式はP.7以降を参照してください。

● 既存設備のエネルギー使用量

既存設備の無負荷損、負荷損、基準負荷率から全損失を算出した後、稼働時間(24h×365日=8,760h)を乗じることで電力損失量を推計します。

● 導入予定設備のエネルギー使用量

導入予定設備の無負荷損、負荷損、基準負荷率から全損失を算出した後、稼働時間(24h×365日=8,760h)を乗じることで電力損失量を推計します。

■ 計算方法（指定計算／独自計算）の選び方

下表の参考に、計算方法を確認してください。なお、本手引きでは赤枠部分に関する詳細を説明しています。

計算方法	選択基準	計算に関わるポータル入力項目	
指定計算	補助事業ポータル内の自動計算機能を利用して省エネルギー量を計算する方法 <ul style="list-style-type: none"> • SIIが設定する計算式を使用 • 稼働時間は、常時稼働している(24h×365日=8,760h)として自動設定 • 負荷率は、平均的な値を通年で同一とみなして使用 • 既存設備はカタログ・仕様書の性能値を使用してエネルギー使用量を算出 • 導入予定設備の性能値は、製品型番登録された値を使用 	既存設備	<ul style="list-style-type: none"> • 容量 • 無負荷損 • 負荷損
		導入予定設備	<ul style="list-style-type: none"> • 容量 • 無負荷損 • 負荷損
独自計算	計算式や使用する数値を独自に設定してエネルギー使用量を計算する方法 <ul style="list-style-type: none"> • 計算手順および用いた値の根拠を示す証拠の提出が必要 • 独自計算の詳細は、別冊「省エネルギー量計算の手引き（ユーティリティ設備）【独自計算】」を参照 	既存設備	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー使用量（月別電力損失量）
		導入予定設備	

※ 既存設備と導入予定設備で、異なる計算方法を用いることはできません。

■ 指定計算を選択できない条件

以下に該当する場合、指定計算を選択することはできません。必ず独自計算を選択してください。

- 24h×365日以外の稼働条件で計算をする場合。
- 導入前後で容量や負荷率に大きな変動がある場合。
- そのほか独自の計算方法を使用する場合。

■ 計算時の注意事項

- 稼働時間は、計算方法に関わらず「設備の更新前後で同じ」という前提で計算してください。
- 指定計算を使用して計算した既存設備、及び導入予定設備それぞれの計算結果が適切な値であることを必ず確認してください。特に、既存設備の計算結果については、事業所全体のエネルギー使用量を示す検針票・請求書等の実績値と比較し、事業所全体に対する割合が適切か確認してください。
- 納入時の性能（エネルギー消費効率）はJIS C4304：2013、及びJIS C4306-2013において基準エネルギー消費効率+10%の裕度が許容されています。交付申請時の裕度を設定される際は、JIS基準許容裕度を参考に設定してください。

必要添付書類

■ 必要添付書類

省エネルギー量計算の過程及び結果の証憑書類として、計算方法に応じて下表に示す証憑書類を提出してください。

No.	計算方法		提出が必要となる証憑書類	交付申請書類 (公募要領「提出書類一覧」参照)
	指定	独自		
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	既存設備の仕様（容量、無負荷損、負荷損）の根拠書類 ※ 1、※ 2 例) 既存設備の製品カタログ 必要な能力値等を示せる資料（仕様書等）	【添付30】 設備の製品カタログ/設備の仕様書
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	エネルギー使用量の計算過程 ※ 3 例) 計算過程説明書（計算式含む）	
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	エネルギー使用量の計算根拠 ※ 4 例) 導入予定設備製品カタログ、仕様書等 既存設備の運転日報 エネルギー使用量計測値、請求書	【添付8】 省エネルギー量独自計算書

※1 該当する箇所に蛍光マーカー等で印をつけ、転記した箇所がわかるようにしてください。

※2 カタログ・仕様書に、設備の仕様情報が不足している場合は、メーカー等に相談のうえ、必要情報の記載がある証憑書類を用意してください。

※3 第三者にもわかるように独自計算の考え方と計算過程を説明し、計算に用いる数値の根拠について記載してください。

※4 計算に用いた性能値、実測値、稼働条件（時間、負荷率等）等の根拠書類を必ず添付してください。

変圧器用計算式と使用データについて

<参考> 変圧器用計算式と使用データ**■ 変圧器の指定計算の計算手順と計算式**

変圧器の指定計算については下記の考えに基づき、補助事業ポータルで計算を行っています。

凡 例

既存設備：製品カタログ等から転記する値
 導入予定設備：製品型番登録されている値
 実績又は計画に基づき入力する値
 使用データや計算ロジックによって自動入力される値

1. 既存設備のエネルギー使用量算出の計算

以下の情報を用いて、既存設備のエネルギー使用量（電力損失量）を求める。

$$\begin{aligned}
 & \left(\begin{array}{c} \text{無負荷損} \\ \text{[W]} \end{array} + \begin{array}{c} \text{負荷損} \\ \text{[W]} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{基準負荷率} \times \\ \text{[\%]} \end{array} \div \begin{array}{c} 100 \end{array} \right)^2 = \begin{array}{c} \text{全損失} \\ \text{[W]} \end{array} \\
 & \hspace{15em} \text{※500kVA以下：40\%、500kVA超過：50\%} \\
 & \begin{array}{c} \text{全損失} \\ \text{[W]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{稼働時間} \\ \text{[h/月]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{単位変更} \\ 1/1,000 \\ \text{[Wh} \Rightarrow \text{kWh]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{既存設備} \\ \text{台数} \\ \text{[台]} \end{array} = \begin{array}{c} \text{電力損失量} \\ \text{[kWh/月]} \end{array} \\
 & \begin{array}{c} \text{電力損失量} \\ \text{[kWh/月]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{単位変更} \\ 1/1,000 \\ \text{[kWh} \Rightarrow \text{千kWh]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{熱量換算係数} \\ 9.97 \\ \text{[GJ/千kWh]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{原油換算係数} \\ 0.0258 \\ \text{[kl/GJ]} \end{array} = \begin{array}{c} \text{既存設備電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/月]} \end{array}
 \end{aligned}$$

月間の原油換算使用量から年間の原油換算使用量を計算する。

$$\begin{array}{c} \text{4月電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/月]} \end{array} + \begin{array}{c} \text{5月電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/月]} \end{array} + \dots + \begin{array}{c} \text{翌年3月電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/月]} \end{array} = \begin{array}{c} \text{既存設備電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/年]} \end{array}$$

2. 導入予定設備のエネルギー使用量算出の計算

以下の情報を用いて、導入予定設備のエネルギー使用量（電力損失量）を求める。

※既存設備と同じ計算式

$$\begin{aligned}
 & \left(\begin{array}{c} \text{無負荷損} \\ \text{[W]} \end{array} + \begin{array}{c} \text{負荷損} \\ \text{[W]} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{基準負荷率} \times \\ \text{[\%]} \end{array} \div \begin{array}{c} 100 \end{array} \right)^2 = \begin{array}{c} \text{全損失} \\ \text{[W]} \end{array} \\
 & \hspace{15em} \text{※500kVA以下：40\%、500kVA超過：50\%} \\
 & \begin{array}{c} \text{全損失} \\ \text{[W]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{稼働時間} \\ \text{[h/月]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{単位変更} \\ 1/1,000 \\ \text{[Wh} \Rightarrow \text{kWh]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{既存設備} \\ \text{台数} \\ \text{[台]} \end{array} = \begin{array}{c} \text{電力損失量} \\ \text{[kWh/月]} \end{array} \\
 & \begin{array}{c} \text{電力損失量} \\ \text{[kWh/月]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{単位変更} \\ 1/1,000 \\ \text{[kWh} \Rightarrow \text{千kWh]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{熱量換算係数} \\ 9.97 \\ \text{[GJ/千kWh]} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{原油換算係数} \\ 0.0258 \\ \text{[kl/GJ]} \end{array} = \begin{array}{c} \text{導入予定設備電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/月]} \end{array}
 \end{aligned}$$

月間の原油換算使用量から年間の原油換算使用量を計算する。

$$\begin{array}{c} \text{4月電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/月]} \end{array} + \begin{array}{c} \text{5月電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/月]} \end{array} + \dots + \begin{array}{c} \text{翌年3月電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/月]} \end{array} = \begin{array}{c} \text{導入予定設備電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/年]} \end{array}$$

※次ページに続く

<参考> 変圧器用計算式と使用データ**3. 省エネルギー量算出の計算**

1.～2.までの計算を実施し、各々の原油換算使用量（損失量）を求める。
 既存・導入予定設備の差分を省エネルギー量とする。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{既存設備電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/年]} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{導入予定設備電力損失量} \\ \text{原油換算値} \\ \text{[kl/年]} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{省エネルギー量} \\ \text{[kl/年]} \\ \hline \end{array}$$

■ 変圧器の指定計算の計算手順と計算式

導入予定設備の基準エネルギー消費効率（P.2参照）の区分は以下の通り。

「トップランナー変圧器2014」

<表1> 特定設備変圧器の対象

適用範囲	除外機種
油入変圧器、モールド変圧器 単相 10～500kVA 三相 20～2000kVA 高圧 6kV、3kV、低圧 100V～600V	ガス絶縁変圧器、H種乾式変圧器 スコット結線変圧器 モールド灯動変圧器 水冷又は風冷変圧器、3巻線以上の多巻線変圧器 柱上変圧器

<表2> 対象品の機種と適用規格の関係

		標準仕様	準標準仕様
容量	単相	10～500kVA の標準容量	5を超え500kVA以下
	三相	20～2000kVA の標準容量	10を超え2000kVA以下
一次電圧		6.6kV	6kV級及び3kV級。 ただし、6kV級及び3kV級共用のものを含む
二次電圧		210V – 105V (単相)	100V以上、600V以下
		210V (三相)	
		420V (1500,2000kVA 50Hz)	
		440V (1500,2000kVA 60Hz)	
適用規格	油入	JIS C 4304:2013	JEM 1500:2014
	モールド	JIS C 4306:2013	JEM 1501:2014

お問い合わせ・相談・連絡窓口

一般社団法人 環境共創イニシアチブ
先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金

補助金申請に関するお問い合わせ窓口

TEL : 0570-055-122 (ナビダイヤル)
042-303-4185 (IP電話からのご連絡)

受付時間 : 平日の10:00~12:00、13:00~17:00
(土曜、日曜、祝日を除く)
通話料がかかりますのでご注意ください。

SIIホームページURL <https://sii.or.jp/>
事業ページURL <https://sii.or.jp/cutback03/>



事業ページQRコード