
2026 トップランナー変圧器 第三次判断基準の適用に関して

2025年 5月22日改定

一般社団法人 日本電機工業会

はじめに

省エネ法特定エネルギー消費機器変圧器は、**2006年度に油入変圧器、2007年度にモールド変圧器**が目標年度を迎え、産業用機器の中で初のトッランナー製品として登場、普及しました。その後**2012年3月には第二次判断基準**が告示され、トッランナー変圧器2014として、更なる省エネ化が図られました。

今回、総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会 変圧器判断基準ワーキンググループにおける2回の検討会において、**第三次判断基準が承認され、2023年10月に告示**されました。

第三次判断基準は第二次判断基準から約15%、第一次判断基準からは約30%の効率改善となります。

ここに「2026トッランナー変圧器」の背景、第二次判断基準の概要、省エネ効果について紹介し、関係各位の省エネに向けた変圧器の理解と普及への協力を要望します。

目 次

1. 第三次判断基準 制定の理由・背景
2. 特定エネルギー消費機器
3. 規格、法制化
4. 第三次判断基準の概要要旨
5. 変圧器の構造と消費エネルギー
6. 従来変圧器との比較
7. 導入における費用対効果
8. 普及促進
9. 2026トップランナー変圧器への更新推奨
10. まとめ

1. 第三次判断基準 制定の理由・背景

第三次判断基準 制定の理由・背景

省エネ法とは

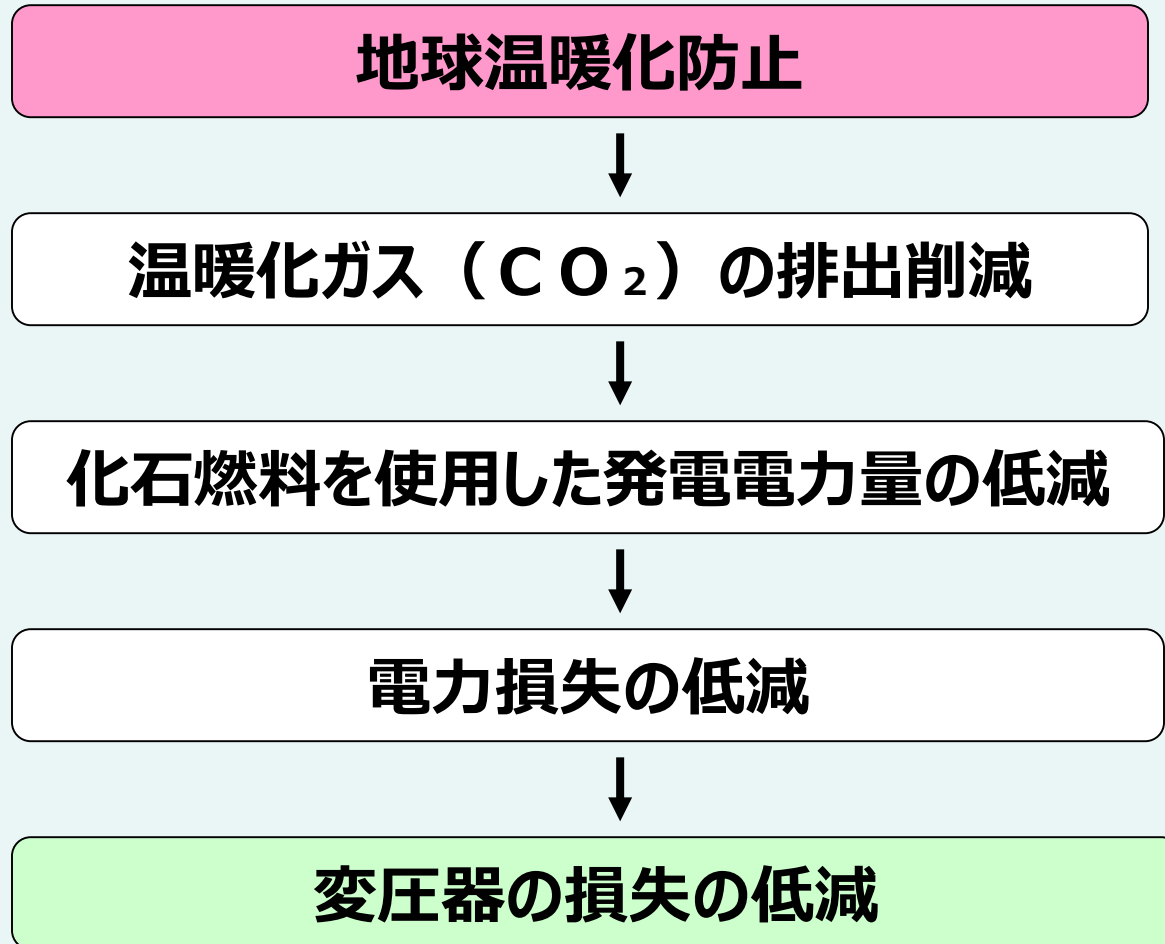
(エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律)

「省エネ法」は、石油危機を契機に1979年に制定され、燃料資源の有効利用と確保のため、工場、輸送、建築物、機械器具についてのエネルギー使用の合理化に関する所要の措置を講じ、国民経済の健全な発展に寄与することを目的としている。

トップランナー基準の導入

1997年に開催された地球温暖化防止京都会議を受け改正された省エネ法において、エネルギーを多く使用する機器ごとに省エネルギー性能向上を促す「トップランナー基準」が設けられ、現在29品目の対象機器が運用されている。配電用変圧器は2002年に対象機器に指定され、2006年より「トップランナー基準」が施行されている。

変圧器が特定エネルギー消費機器に指定された背景



2. 特定エネルギー消費機器

「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの 転換等に関する法律」における定義

特定エネルギー消費機器

「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」により、
省エネ化を推進することを義務付けられた機器
(2024年3月現在、全29品目)

トップランナー「方式」

目標となる省エネ基準（トップランナー基準）は、現在商品化されている製品のうち、エネルギー消費効率が最も優れているもの（トップランナー）の性能に加え、技術開発の将来の見通し等を勘案して定められている。

トップランナー制度の対象品目（2023年12月現在）

トップランナー制度の対象品目

No.	対象品目	追加年	目標年度
1	乗用自動車	1999	2005, 2010, 2015, 2020, 2025, 2030
2	エアコンディショナー	1999	2004/2007, 2010/2012/2015, 2027 又は 2029
3	照明器具	1999	2005, 2012, 2020
4	テレビジョン受信機	1999	2003, 2008, 2012, 2026
5	複写機	1999	2006, 2017
6	電子計算機	1999	2005, 2007, 2011, 2021/2022
7	磁気ディスク装置	1999	2005, 2007, 2011, 2023
8	貨物自動車	1999	2022, 2025
9	ビデオテープレコーダー	1999	2003
10	電気冷蔵庫	2002	2004, 2010, 2016, 2021
11	電気冷凍庫	2002	2004, 2010, 2016, 2021
12	ストーブ	2002	2006
13	ガス調理機器	2002	2006, 2008
14	ガス温水機器	2002	2006, 2008, 2025
15	石油温水機器	2002	2006, 2025
16	電気便座	2002	2006, 2012

No.	対象品目	追加年	目標年度
17	自動販売機	2002	2005, 2012
18	変圧器	2002	2006/2007, 2014, 2026
19	ジャー炊飯器	2006	2008
20	電子レンジ	2006	2008
21	DVD レコーダー	2006	2010
22	ルーティング機器	2009	2010
23	スイッチング機器	2009	2011
24	複合機	2013	2017
25	プリンター	2013	2017
26	ヒートポンプ給湯器	2013	2017, 2025
27	交流電動機	2013	2015
28	電球	2013	2017, 2027
29	ショーケース	2017	2020
30※	断熱材	2012	2022, 2023, 2026, 2030
31※	サッシ	2014	2030
32※	複合ガラス	2014	2030

※建材トップランナー対象品目

32品目がトップランナー制度の対象品目として指定されている。
 （29品目の特定エネルギー消費機器、および3品目の特定熱損失防止建築材料）

特定エネルギー消費機器の3要件

特定エネルギー消費機器とは、以下の3要件を満たすと政令で定められたもの
・・・エネルギー使用の合理化及び非化石エネルギーへの変換等に関する法律
(最終改正：令和四年六月十七日法律第六八号)

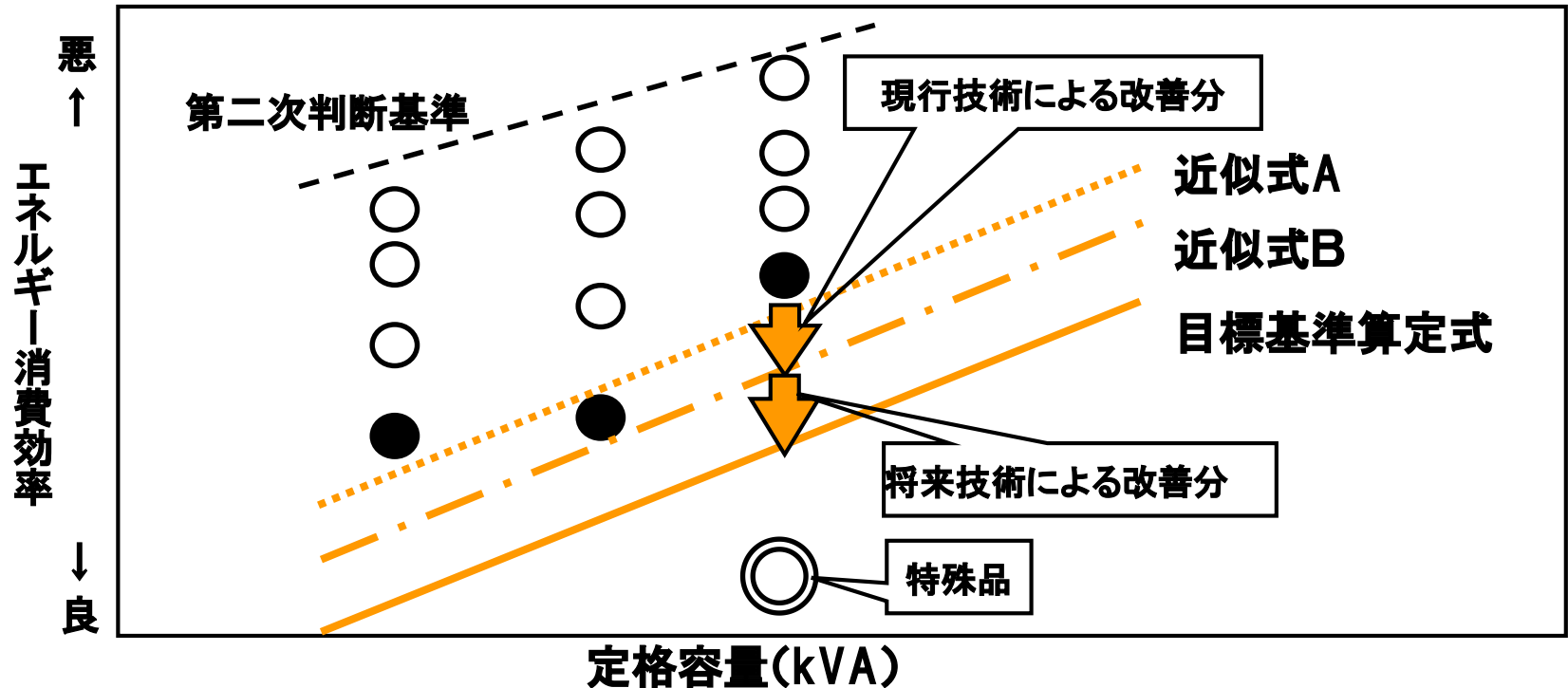
第六章 機械器具に係る装置 第148条

- － 大量に使用される機械器具
- － 相当量のエネルギーを消費する機械器具
- － エネルギー消費効率の向上を図ることが特に必要な機械器具

変圧器はこの3要件を満たすことから特定エネルギー消費機器に指定。

トップランナー方式とは

トップランナー方式は現在製品化されている製品の内、最も優れている効率性能を基準とし、更に技術開発の将来の見通しを勘案するハードルの高い効率性能を求める方式。



名称の説明

トップランナー変圧器

特定機器変圧器の内、第一次判断基準に適合した変圧器を一般社団法人日本電機工業会で呼称として定めた名称。

トップランナー変圧器2014

特定機器変圧器の内、第二次判断基準(目標年度:2014年度)に適合した変圧器を一般社団法人日本電機工業会で呼称として定めた名称。

2026トップランナー変圧器

特定機器変圧器の内、第三次判断基準(目標年度:2026年度)に適合した変圧器を一般社団法人日本電機工業会で呼称として定めた名称。

変圧器の呼称及びロゴマーク

呼称

「トップランナー変圧器2014」

ロゴマーク

変圧器本体，カタログ等に表示



呼称

「2026トップランナー変圧器」

ロゴマーク

変圧器本体，カタログ等に表示



3. 規格、法制化

普及に向けて：規格化，法制化

□ 特定機器変圧器関連法制化

変圧器エネルギー消費性能の向上に関するエネルギー消費機器等

製造事業者等の判断の基準等の一部を改正する告示

公布：2023年(令和5年)10月27日，施行：2023年(令和5年)10月31日

□ 特定機器変圧器関連規格の制定・改正・廃止状況

2023年11月 第三次判断基準エネルギー消費効率を規定した J E M 規格の制定

- ・JEM1516「特定エネルギー消費機器対応の油入変圧器における基準エネルギー消費効率」
- ・JEM1517「特定エネルギー消費機器対応のモールド変圧器における基準エネルギー消費効率」

2024年11月 特定エネルギー消費機器 標準仕様 J I S 改正

- ・JIS C 4304：2024 配電用6kV油入変圧器
- ・JIS C 4306：2024 配電用6kVモールド変圧器

《主な変更点》第三次判断基準の反映,IEC規格との整合

2024年11月 特定エネルギー消費機器 準標準仕様 J E M 制定

- ・JEM 1520：2024 特定エネルギー消費機器準標準仕様 高圧油入変圧器
- ・JEM 1521：2024 特定エネルギー消費機器準標準仕様 高圧モールド変圧器

2024年12月 第三次判断基準エネルギー消費効率を規定した J E M 規格の廃止

(標準仕様の J I S が改正、および準標準仕様の J E M が制定されたため)

- ・JEM1516「特定エネルギー消費機器対応の油入変圧器における基準エネルギー消費効率」
- ・JEM1517「特定エネルギー消費機器対応のモールド変圧器における基準エネルギー消費効率」

特定エネルギー消費機器運用

❖ 目標年度

2026年（令和8年）4月（油入変圧器・モールド変圧器とも）

❖ 基準達成の判定手続き

1. 年間の製造量（輸入量）の台数、エネルギー消費効率、区分毎の加重平均値の報告
2. 未達成の場合の改善措置報告

❖ 表 示

1. 定められた表示事項は、性能に関する表示のあるカタログや取扱説明書等、機器の選定にあたって製造事業者により提示される資料の見やすい箇所に容易に消えない方法で記載する。
2. 現行基準（第二次判断基準）から区分が明確になる様に表示事項に追加

4. 第三次判断基準の概要

適用機種

第二次判断基準から適用機種の変更は無し。

以下は適用除外。

- 1) 特殊用途に使用されている機種（独自の仕様、特殊負荷）
- 2) 市場での使用割合が極度に小さい機種
- 3) 技術的な測定方法が確立していない機種

【対象の範囲】

電圧 一次：3.3kV, 6.6kV等の高圧
二次：低圧100V～600V

容量 单相 10kVA～500kVA
三相 20kVA～2000kVA

【油入変圧器, モールド変圧器】

【除外品】

1. ガス絶縁変圧器
2. H種乾式変圧器
3. スコット結線変圧器
4. 3巻線以上の多巻線変圧器
5. 单相5kVA以下又は500kVA超過
6. 三相10kVA以下又は2000kVA超過
7. モールド灯動変圧器
8. 二次電圧100V未満のもの又は600V超過
9. 風冷式又は水冷式変圧器
10. 柱上変圧器

変圧器の区分【標準仕様】

現行：第二次判断基準

区分名	種別	相数	定格周波数	定格容量
2-1	油入変圧器	単相	50Hz	500kVA以下
2-2			60Hz	500kVA以下
2-3		三相	50Hz	500kVA以下
2-4			50Hz	500kVA超過
2-5			60Hz	500kVA以下
2-6			60Hz	500kVA超過
2-7	モールド変圧器	単相	50Hz	500kVA以下
2-8			60Hz	500kVA以下
2-9		三相	50Hz	500kVA以下
2-10			50Hz	500kVA超過
2-11			60Hz	500kVA以下
2-12			60Hz	500kVA超過

新：第三次判断基準

区分名	種別	相数	定格周波数	定格容量
3-1	油入変圧器	単相	50Hz	500kVA以下
3-2			60Hz	500kVA以下
3-3		三相	50Hz	500kVA以下
3-4			50Hz	500kVA超過
3-5			60Hz	500kVA以下
3-6			60Hz	500kVA超過
3-7	モールド変圧器	単相	50Hz	500kVA以下
3-8			60Hz	500kVA以下
3-9		三相	50Hz	500kVA以下
3-10			50Hz	500kVA超過
3-11			60Hz	500kVA以下
3-12			60Hz	500kVA超過

区分は第二次判断基準と同一

変圧器の区分【準標準仕様】

現行：第二次判断基準

区分名	種別	相数	定格周波数	定格容量
2-13	油入変圧器	単相	50Hz	500kVA以下
2-14			60Hz	500kVA以下
2-15		三相	50Hz	500kVA以下
2-16			50Hz	500kVA超過
2-17			60Hz	500kVA以下
2-18			60Hz	500kVA超過
2-19	モールド変圧器	単相	50Hz	500kVA以下
2-20			60Hz	500kVA以下
2-21		三相	50Hz	500kVA以下
2-22			50Hz	500kVA超過
2-23			60Hz	500kVA以下
2-24			60Hz	500kVA超過

新：第三次判断基準

区分名	種別	相数	定格周波数	定格容量
3-13	油入変圧器	単相	50Hz	500kVA以下
3-14			60Hz	500kVA以下
3-15		三相	50Hz	500kVA以下
3-16			50Hz	500kVA超過
3-17			60Hz	500kVA以下
3-18			60Hz	500kVA超過
3-19	モールド変圧器	単相	50Hz	500kVA以下
3-20			60Hz	500kVA以下
3-21		三相	50Hz	500kVA以下
3-22			50Hz	500kVA超過
3-23			60Hz	500kVA以下
3-24			60Hz	500kVA超過

区分は第二次判断基準と同一

基準負荷率の設定方針

- 基準負荷率の設定にあたっては、当初からの考え方に変化は無し。
 - ① 使用実態に則した値であること
 - ② 実際に使用される負荷率が変動した際にも十分な省エネ効果を発揮することについて配慮する必要がある。
- 第二次判断基準で定めた基準負荷率が第三次基準でも適用可能かどうかを判断する為、下記 2 点から検証された結果、基準負荷率は第二次判断基準と同一とした。
 - ① 需要家の用途別平均負荷率の実態調査、並びにある工場／ビルでの負荷率推移を調査した結果、幅広い負荷率での使用となった。
 - ② 現行基準 J I S 標準品と次期基準案を満たし、かつ基準負荷率で使用した時に全損失が最小となるように設計した製品を基準負荷率が20～60%の5パターンを用意し、負荷率0～60%の時の全損失推移をシミュレーションした結果、現行の基準負荷率に妥当性がある事を確認した。

基準負荷率は現行第二次基準と同一となった。

500kVA以下 : 40%

500kVA超 : 50%

目標基準値の算定式【標準仕様】

現行：第二次判断基準

区分名	種別	相数	定格周波数 (Hz)	定格容量 (kVA)	目標基準算定式
2-1	油入変圧器	単相	50	500 以下	$E=11.2 \cdot (kVA)^{0.732}$
2-2			60	500 以下	$E=11.1 \cdot (kVA)^{0.725}$
2-3		三相	50	500 以下	$E=16.6 \cdot (kVA)^{0.696}$
2-4			50	500 超過	$E=11.1 \cdot (kVA)^{0.809}$
2-5			60	500 以下	$E=17.3 \cdot (kVA)^{0.678}$
2-6			60	500 超過	$E=11.7 \cdot (kVA)^{0.790}$
2-7	モールド変圧器	単相	50	500 以下	$E=16.9 \cdot (kVA)^{0.674}$
2-8			60	500 以下	$E=15.2 \cdot (kVA)^{0.691}$
2-9		三相	50	500 以下	$E=23.9 \cdot (kVA)^{0.659}$
2-10			50	500 超過	$E=22.7 \cdot (kVA)^{0.718}$
2-11			60	500 以下	$E=22.3 \cdot (kVA)^{0.674}$
2-12			60	500 超過	$E=19.4 \cdot (kVA)^{0.737}$

新：第三次判断基準

区分名	種別	相数	定格周波数 (Hz)	定格容量 (kVA)	目標基準算定式
3-1	油入変圧器	単相	50	500 以下	$E=9.34 \cdot (kVA)^{0.737}$
3-2			60	500 以下	$E=8.6 \cdot (kVA)^{0.744}$
3-3		三相	50	500 以下	$E=14.5 \cdot (kVA)^{0.694}$
3-4			50	500 超過	$E=10.6 \cdot (kVA)^{0.797}$
3-5			60	500 以下	$E=14.4 \cdot (kVA)^{0.681}$
3-6			60	500 超過	$E=8.0 \cdot (kVA)^{0.825}$
3-7	モールド変圧器	単相	50	500 以下	$E=14.1 \cdot (kVA)^{0.685}$
3-8			60	500 以下	$E=13.3 \cdot (kVA)^{0.692}$
3-9		三相	50	500 以下	$E=16.9 \cdot (kVA)^{0.699}$
3-10			50	500 超過	$E=31.2 \cdot (kVA)^{0.659}$
3-11			60	500 以下	$E=16.2 \cdot (kVA)^{0.702}$
3-12			60	500 超過	$E=17.4 \cdot (kVA)^{0.742}$

目標基準値の算定式【準標準仕様】

現行：第二次判断基準

区分名	種別	相数	定格周波数 (Hz)	定格容量 (kVA)	目標基準算定式
2-13	油入変圧器	単相	50	500 以下	$E=11.2 \cdot (\text{kVA})^{0.732} \cdot 1.10$
2-14			60	500 以下	$E=11.1 \cdot (\text{kVA})^{0.725} \cdot 1.10$
2-15		三相	50	500 以下	$E=16.6 \cdot (\text{kVA})^{0.696} \cdot 1.10$
2-16			50	500 超過	$E=11.1 \cdot (\text{kVA})^{0.809} \cdot 1.10$
2-17			60	500 以下	$E=17.3 \cdot (\text{kVA})^{0.678} \cdot 1.10$
2-18			60	500 超過	$E=11.7 \cdot (\text{kVA})^{0.790} \cdot 1.10$
2-19	モールド変圧器	単相	50	500 以下	$E=16.9 \cdot (\text{kVA})^{0.674} \cdot 1.05$
2-20			60	500 以下	$E=15.2 \cdot (\text{kVA})^{0.691} \cdot 1.05$
2-21		三相	50	500 以下	$E=23.9 \cdot (\text{kVA})^{0.659} \cdot 1.05$
2-22			50	500 超過	$E=22.7 \cdot (\text{kVA})^{0.718} \cdot 1.05$
2-23			60	500 以下	$E=22.3 \cdot (\text{kVA})^{0.674} \cdot 1.05$
2-24			60	500 超過	$E=19.4 \cdot (\text{kVA})^{0.737} \cdot 1.05$

新：第三次判断基準

区分名	種別	相数	定格周波数 (Hz)	定格容量 (kVA)	目標基準算定式
3-13	油入変圧器	単相	50	500 以下	$E=9.34 \cdot (\text{kVA})^{0.737} \cdot 1.10$
3-14			60	500 以下	$E=8.6 \cdot (\text{kVA})^{0.744} \cdot 1.10$
3-15		三相	50	500 以下	$E=14.5 \cdot (\text{kVA})^{0.694} \cdot 1.10$
3-16			50	500 超過	$E=10.6 \cdot (\text{kVA})^{0.797} \cdot 1.10$
3-17			60	500 以下	$E=14.4 \cdot (\text{kVA})^{0.681} \cdot 1.10$
3-18			60	500 超過	$E=8.0 \cdot (\text{kVA})^{0.825} \cdot 1.10$
3-19	モールド変圧器	単相	50	500 以下	$E=14.1 \cdot (\text{kVA})^{0.685} \cdot 1.05$
3-20			60	500 以下	$E=13.3 \cdot (\text{kVA})^{0.692} \cdot 1.05$
3-21		三相	50	500 以下	$E=16.9 \cdot (\text{kVA})^{0.699} \cdot 1.05$
3-22			50	500 超過	$E=31.2 \cdot (\text{kVA})^{0.659} \cdot 1.05$
3-23			60	500 以下	$E=16.2 \cdot (\text{kVA})^{0.702} \cdot 1.05$
3-24			60	500 超過	$E=17.4 \cdot (\text{kVA})^{0.742} \cdot 1.05$

標準仕様の算定式に次の値を乗じる
油入:1.10, モールド:1.05

目標年度における改善効果

目標年度における改善効果

目標年度におけるエネルギー消費効率(全損失 (W)) の改善率は、2019年度の出荷台数及び区分ごとの構成に変化がないとの前提で、現在の目標基準値に対して、11.4%になることが見込まれる。

<試算の概要>

- ① 基準年度（2019年度）に出荷された変圧器の目標基準値から出荷台数で加重平均した1台あたりのエネルギー消費効率（全損失（W））

501.1 W／台

- ② 目標年度に出荷されると見込まれる変圧器の目標基準値から出荷台数で加重平均した1台あたりのエネルギー消費効率（全損失（W））

444.1 W／台

※前提条件として、出荷台数及び出荷構成は2019年度と同じとした。

- ③ エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{501.1 - 444.1}{501.1} = \text{約} \underline{\underline{11.4\%}}$$

トップランナー基準適用製品以前の製品に対しては、約50%のエネルギー消費効率の改善に寄与する

目標年度

基本的な考え方

- ・変圧器のモデルチェンジは、法令、規格、仕様書等の効率基準の変更の際に行われることが多く、一般的に7～8年程度の間隔で行われている。
- ・今回の新基準設定検討は経済産業省 省エネルギー庁にて2019年度から本格検討されはじめ、2023年度に法制化された。
- ・製造業者においては変圧器の省エネ製品の開発から量産して市場投入するまでにある一定の期間が必要となる。

目標年度

変圧器の目標年度は、現基準の実施年度である2014年度から、従来の改善期間に対し新型コロナウイルスの影響等で長期化し、

目標年度を令和8年度（2026年4月）となった。

尚、今回の適用機種は第二次判断基準と同様に油入及びモールド変圧器とも同時期での切替となる。

目標基準値【標準仕様】

単位：W

区分名	種別	相	Hz	判断基準	定格容量 (kVA)													
					10	20	30	50	75	100	150	200	300	500	750	1000	1500	2000
2-1	油入変圧器	単相	50	現行二次	60	100	135	196	264	326	438	541	728	1050				
3-1				新規三次	50	84	114	166	225	278	375	463	625	910				
2-2			60	現行二次	58	97	130	189	253	312	419	517	693	1000				
3-2				新規三次	47	79	108	157	213	264	357	443	599	876				
2-3		三相	50	現行二次		133	177	252	335	409	542	663	879	1250				
3-3				新規三次		115	153	219	290	354	469	573	759	1080				
2-4			50	現行二次											2350	2960	4110	5190
3-4				新規三次											2070	2600	3600	4530
2-5			60	現行二次		131	173	245	323	392	516	628	827	1160				
3-5				新規三次		110	145	206	272	331	436	531	700	991				
2-6			60	現行二次											2180	2740	3770	4740
3-6				新規三次											1880	2380	3330	4230
2-7	モールド変圧器	単相	50	現行二次	79	127	167	236	310	376	494	600	789	1110				
3-7				新規三次	68	109	144	205	271	330	436	531	701	995				
2-8			60	現行二次	74	120	159	226	300	366	484	591	782	1110				
3-8				新規三次	65	105	139	199	263	321	426	520	688	980				
2-9		三相	50	現行二次		172	224	314	411	497	649	784	1020	1430				
3-9				新規三次		137	182	260	345	422	561	685	910	1300				
2-10			50	現行二次											2630	3230	4320	5320
3-10				新規三次											2440	2950	3860	4670
2-11			60	現行二次		167	220	311	409	496	653	792	1040	1470				
3-11				新規三次		132	176	252	335	410	545	668	888	1270				
2-12			60	現行二次											2550	3150	4250	5250
3-12				新規三次											2360	2920	3950	4890

目標基準値【準標準仕様】

単位：W

区分名	種別	相	Hz	判断基準	定格容量 (kVA)													
					10	20	30	50	75	100	150	200	300	500	750	1000	1500	2000
2-13	油入変圧器	単相	50	現行二次	66	110	148	215	290	358	482	595	801	1160				
3-13				新規三次	56	93	126	183	247	306	412	510	687	1000				
2-14			60	現行二次	64	107	143	208	279	344	461	568	763	1100				
3-14				新規三次	52	87	118	173	234	290	393	487	658	963				
2-15		三相	50	現行二次		146	194	277	368	450	597	729	967	1380				
3-15				新規三次		127	168	240	319	389	516	630	835	1190				
2-16			50	現行二次											2580	3260	4530	5710
3-16				新規三次											2280	2860	3960	4980
2-17			60	現行二次		145	190	269	355	431	568	691	909	1280				
3-17				新規三次		121	160	227	299	364	480	584	770	1090				
2-18			60	現行二次											2400	3010	4150	5210
3-18				新規三次											2070	2620	3670	4650
2-19	モールド変圧器	単相	50	現行二次	83	133	175	247	325	395	519	630	829	1160				
3-19				新規三次	71	115	152	215	284	347	458	557	736	1040				
2-20			60	現行二次	78	126	167	238	315	384	508	620	821	1160				
3-20				新規三次	68	111	146	209	277	338	447	546	723	1020				
2-21		三相	50	現行二次		180	236	330	431	521	681	824	1070	1500				
3-21				新規三次		144	191	273	362	443	589	720	956	1360				
2-22			50	現行二次											2760	3390	4540	5580
3-22				新規三次											2570	3100	4050	4900
2-23			60	現行二次		176	231	327	429	521	685	832	1090	1540				
3-23				新規三次		139	185	265	352	431	573	701	932	1330				
2-24			60	現行二次											2670	3310	4460	5510
3-24				新規三次											2480	3070	4150	5140

基準比率【第二次→第三次】

区分 名	種 別		相	Hz	機 種 区 分	定 格 容 量 (kVA)													
						10	20	30	50	75	100	150	200	300	500	750	1000	1500	2000
3-1	標準仕様	油入変圧器	単相	50	500kVA 以下	83.3%	84.0%	84.4%	84.7%	85.2%	85.3%	85.6%	85.6%	85.9%	86.7%				
3-2				60		81.0%	81.4%	83.1%	83.1%	84.2%	84.6%	85.2%	85.7%	86.4%	87.6%				
3-3			三相	50	500kVA以下		86.5%	86.4%	86.9%	86.6%	86.6%	86.5%	86.4%	86.3%	86.4%				
3-4					500kVA超過									88.1%	87.8%	87.6%	87.3%		
3-5				60	500kVA以下		84.0%	83.8%	84.1%	84.2%	84.4%	84.5%	84.6%	84.6%	85.4%				
3-6					500kVA超過											86.2%	86.9%	88.3%	89.2%
3-7		モールド変圧器	単相	50	500kVA 以下	86.1%	85.8%	86.2%	86.9%	87.4%	87.8%	88.3%	88.5%	88.8%	89.6%				
3-8				60		87.8%	87.5%	87.4%	88.1%	87.7%	87.7%	88.0%	88.0%	88.0%	88.3%				
3-9			三相	50	500kVA以下		79.7%	81.3%	82.8%	83.9%	84.9%	86.4%	87.4%	89.2%	90.9%				
3-10					500kVA超過										92.8%	91.3%	89.4%	87.8%	
3-11				60	500kVA以下		79.0%	80.0%	81.0%	81.9%	82.7%	83.5%	84.3%	85.4%	86.4%				
3-12					500kVA超過											92.5%	92.7%	92.9%	93.1%
3-13	準標準仕様	油入変圧器	単相	50	500kVA 以下	84.8%	84.5%	85.1%	85.1%	85.2%	85.5%	85.5%	85.7%	85.8%	86.2%				
3-14				60		81.3%	81.3%	82.5%	83.2%	83.9%	84.3%	85.2%	85.7%	86.2%	87.5%				
3-15			三相	50	500kVA以下		87.0%	86.6%	86.6%	86.7%	86.4%	86.4%	86.4%	86.3%	86.2%				
3-16					500kVA超過										88.4%	87.7%	87.4%	87.2%	
3-17				60	500kVA以下		83.4%	84.2%	84.4%	84.2%	84.5%	84.5%	84.5%	84.7%	85.2%				
3-18					500kVA超過											86.3%	87.0%	88.4%	89.3%
3-19		モールド変圧器	単相	50	500kVA 以下	85.5%	86.5%	86.9%	87.0%	87.4%	87.8%	88.2%	88.4%	88.8%	89.7%				
3-20				60		87.2%	88.1%	87.4%	87.8%	87.9%	88.0%	88.0%	88.1%	88.1%	87.9%				
3-21			三相	50	500kVA以下		80.0%	80.9%	82.7%	84.0%	85.0%	86.5%	87.4%	89.3%	90.7%				
3-22					500kVA超過											93.1%	91.4%	89.2%	87.8%
3-23				60	500kVA以下		79.0%	80.1%	81.0%	82.1%	82.7%	83.6%	84.3%	85.5%	86.4%				
3-24					500kVA超過											92.9%	92.7%	93.0%	93.3%

表示事項

現行基準に対し区分名が追加されました。

イ) 品名及び形名

ロ) 区分名（第二次基準：2-1～2-24, 第三次基準：3-1～3-24）

ハ) 構造（油入又はモールド）

ニ) 定格容量（kVA）

ホ) 相数

ヘ) 定格周波数（Hz）

ト) 定格電圧（V）

チ) エネルギー消費効率（全損失（W））

リ) 基準負荷率（%）

ヌ) 規格名（標準の場合は J I S、準標準の場合は J E M規格）

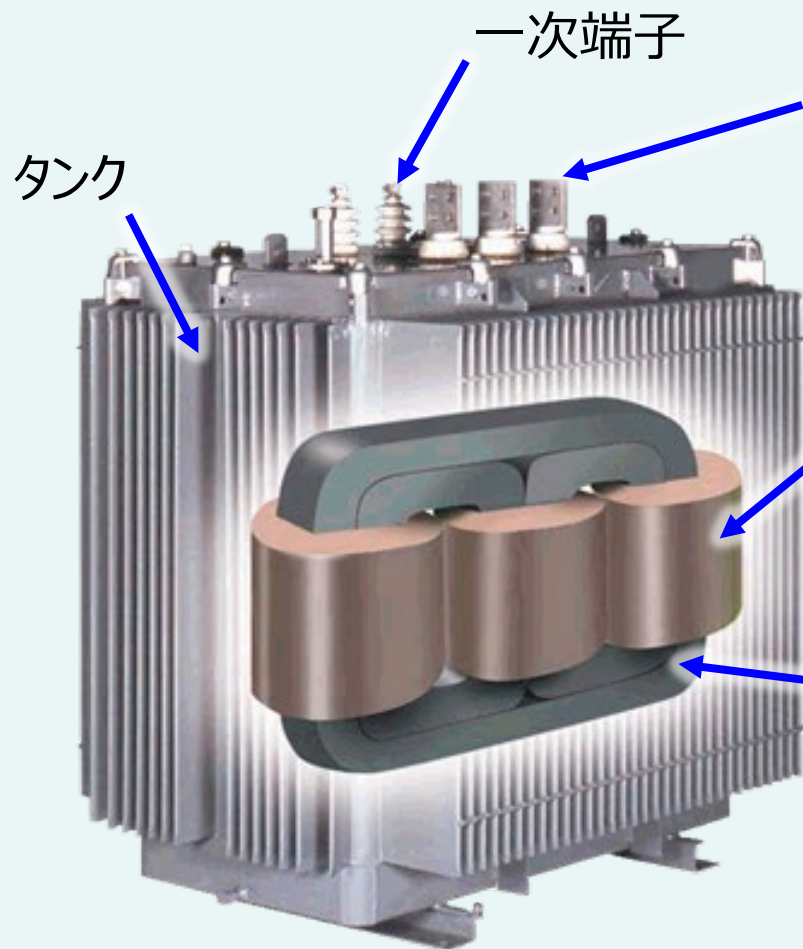
ル) 製造事業者等の氏名又は名称

表示事項の順守は現行基準から適用され、2023年10月以降からの施行が定められているが、1年間の猶予期間があるため、2024年10月31日末までは区分の追記無しでも許容される事になる。

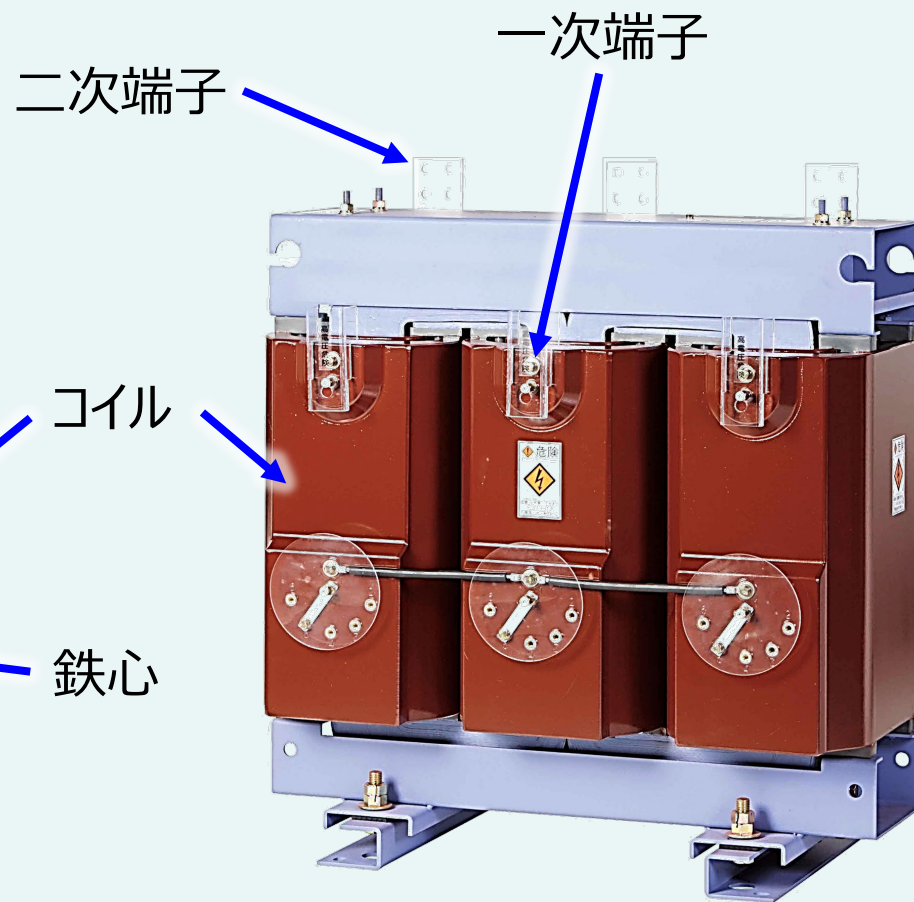
変圧器の使用者（購入者）が契約時に明確に認識できる様、製造業者もしくは販売業者にはカタログや取扱説明書等への上記イ）～ル）の表示義務がある。

5. 変圧器の構造と消費エネルギー

変圧器の構造



油入変圧器

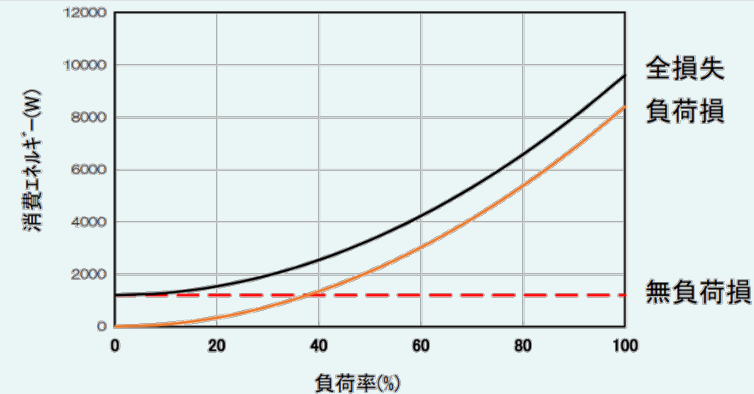


モールド変圧器

変圧器の消費エネルギー損失低減

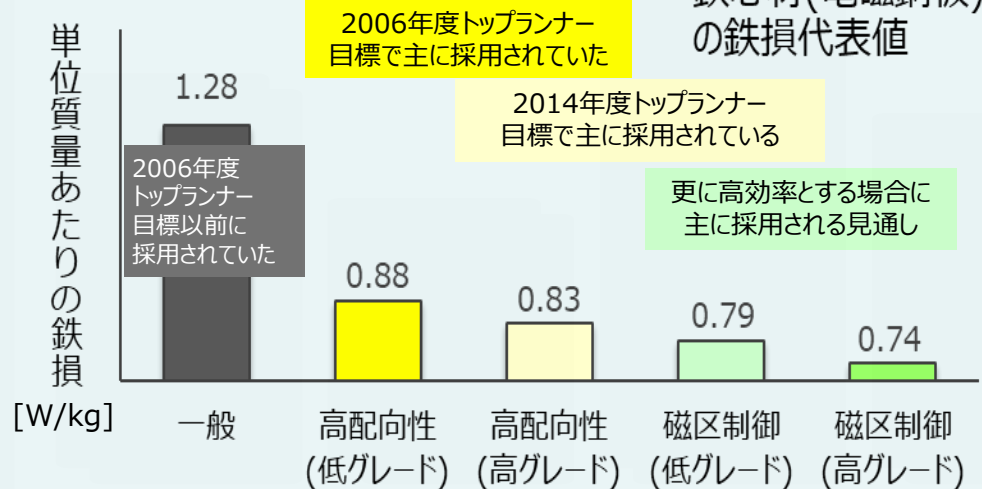
損失と低損失化技術

発生部位	損失	発生原因	特徴	低減方法
鉄心	無負荷損	ヒステリシス損/ 渦電流損(主磁束)	負荷に関係なく 常時発生	低損失材の採用 鉄心磁束密度の最適化
コイル	負荷損	抵抗損 (電流)	負荷電流の二乗に 比例 (割合大)	導体断面積の拡大 高導電率材適用 巻線長の短縮
		渦電流損 (漏れ磁束)	負荷電流に伴い 増加 (割合小)	導体厚み低減 巻回数低減
タンク/金具	漂遊損			



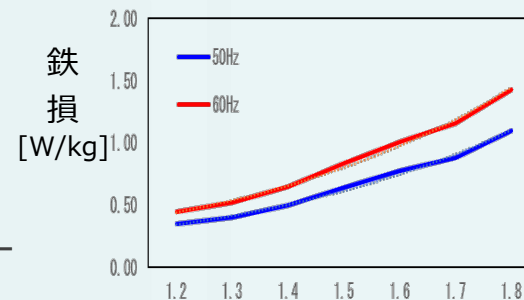
変圧器の負荷率と消費エネルギーの関係

低損失鉄心材の採用

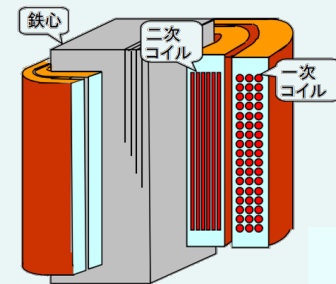


鉄心磁束密度の最適化

鉄損は周波数と磁束密度に比例するため、磁束密度を下げることで無負荷損を低減できるが、変圧器の寸法・質量・コストに影響を及ぼすことから、最適設計により低損失化が図られる。



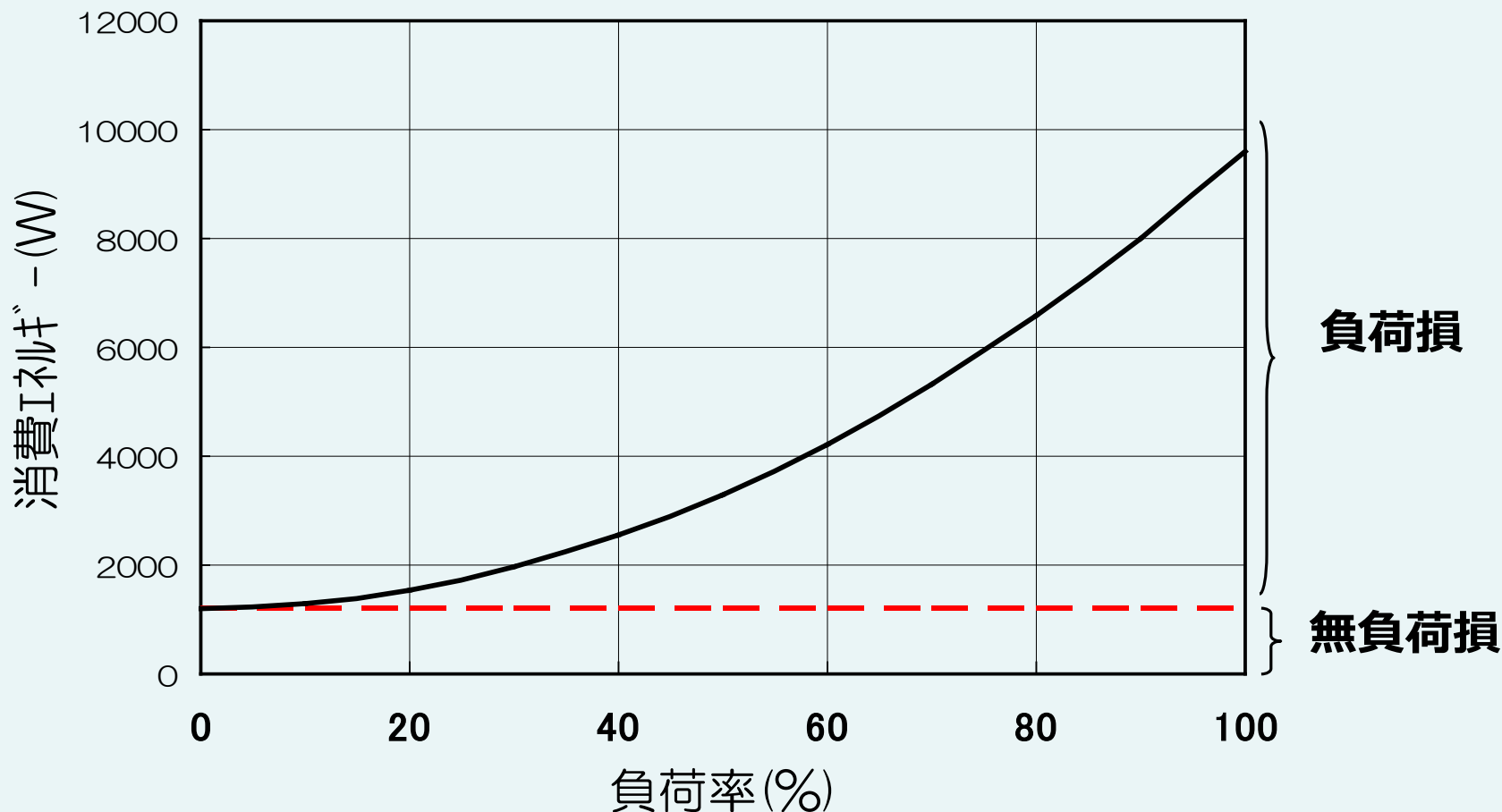
鉄損特性



鉄心・コイル断面図

負荷率による消費エネルギーの変化（一例）

$$\text{消費エネルギー} - (\text{全損失}) = \text{無負荷損} + (\text{負荷率}/100)^2 \times \text{負荷損}$$



6. 従来変圧器との比較

変圧器諸元比較

更なる低損失化



・鉄心断面積の増加
・コイル導体断面積の増加



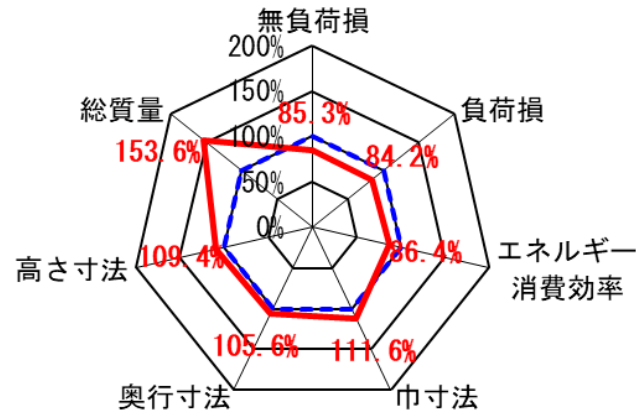
変圧器寸法・質量の増加

【変圧器寸法・質量の増加を抑える技術】

低損失電磁鋼板の適用、コイル内の導体占積率向上・・・他

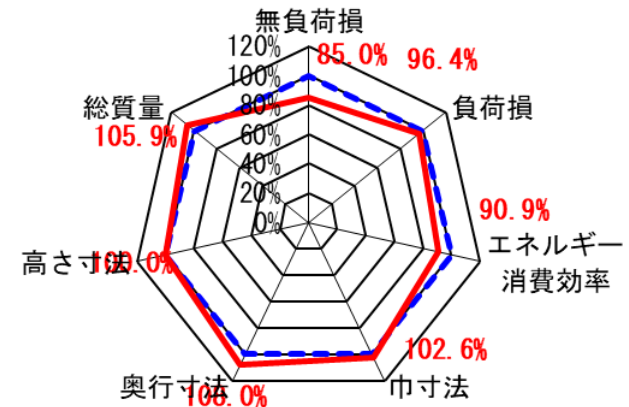
油入（三相 50Hz 500kVA）

----- 二次基準 ———— 三次基準



モールド（三相 50Hz 500kVA）

----- 二次基準 ———— 三次基準



※寸法、総質量、代表特性は前基準品を100%とした場合の割合を表す。（一例）

7. 導入における費用対効果

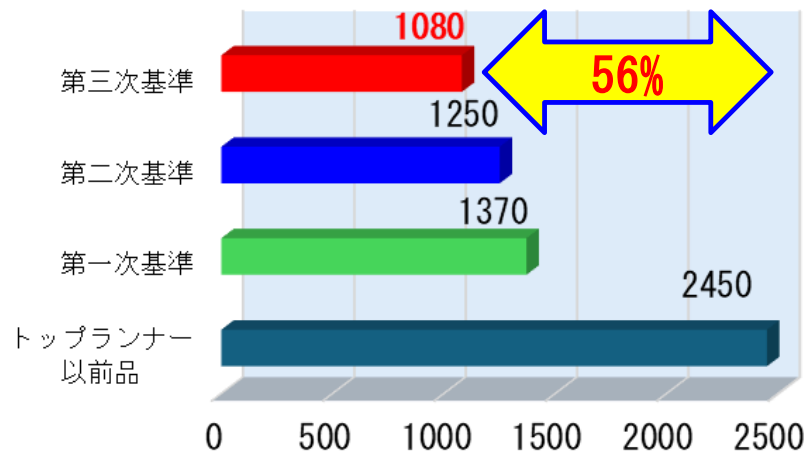
省エネ効果 その1

エネルギー消費効率の向上

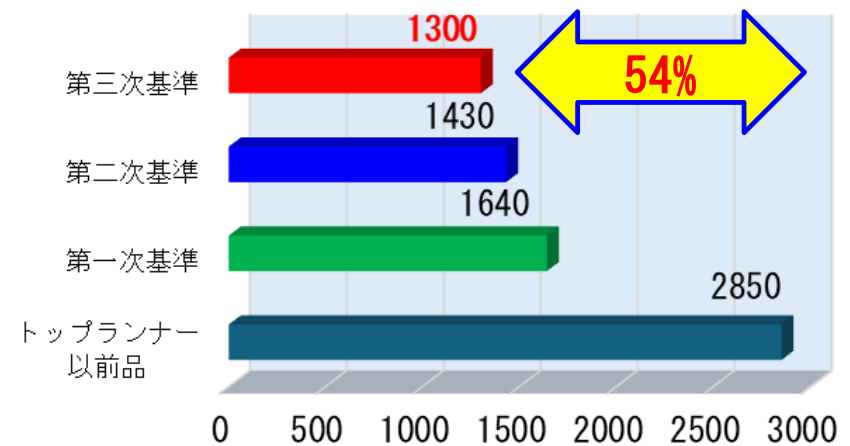
基準負荷率40[%]

エネルギー消費効率の比較 三相 50Hz 500kVA

油入変圧器



モールド変圧器



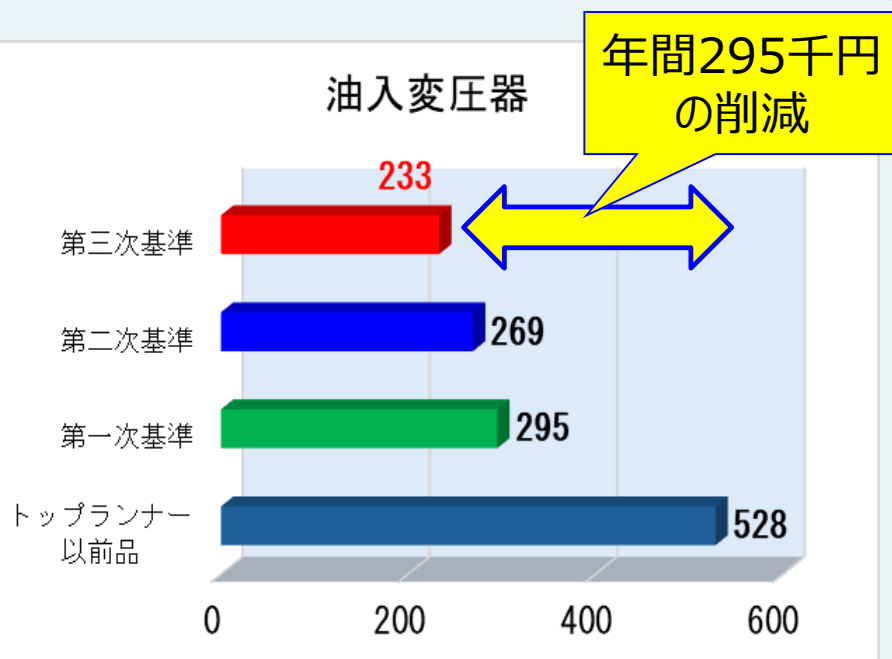
基準負荷時 エネルギー消費効率 (W)

年間電気料金削減

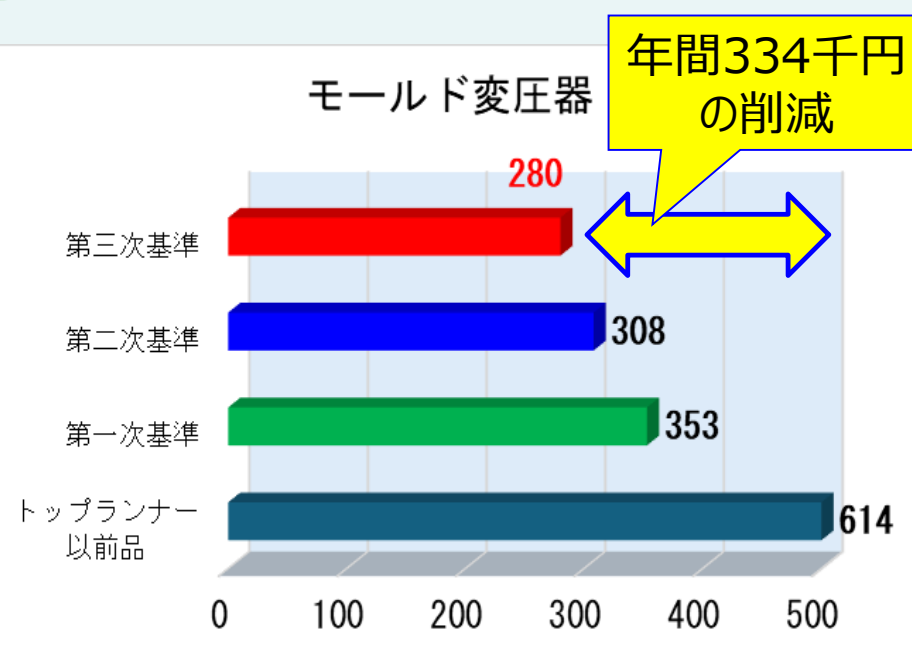
年間電力料金の比較 三
相 50H z 500 k V A

基準負荷率40[%]

油入変圧器



モールド変圧器



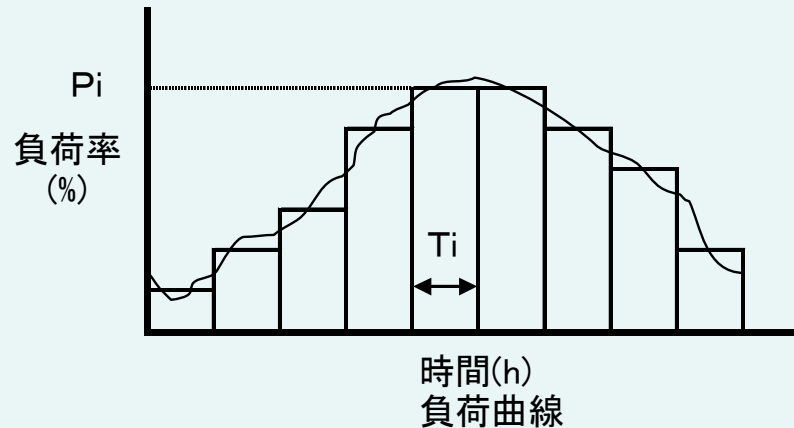
基準負荷時 電力料金 (千円/年)

計算式：年間電力料金(円) = $I_{初値}$ - 消費効率(kW) × 24時間 × 365日 × 単位電気料金 (円/kWh)

単位電気料金 24.58 (円/kWh) として算出 [2023年4月1日～2024年3月31日]
(引用元：東京電力エナジーパートナー，高圧－昼間時間－夏季以外)

負荷率により変わる変圧器の省エネルギー効果

変圧器の全損失は負荷率により変化する。但し、負荷率は常に変動するため、省エネルギー効果を試算するには、平均等価負荷率を用いるのが一般的である



$$\text{平均等価負荷率 } Pe(\%) = \sqrt{\frac{(P_1)^2 T_1 + (P_2)^2 T_2 + \cdots + (P_i)^2 T_i + \cdots + (P_k)^2 T_k}{T_1 + T_2 + \cdots + T_i + \cdots + T_k}}$$

【事例】トッランナー以前品 三相 50Hz 500kVA JIS C 4304準拠品

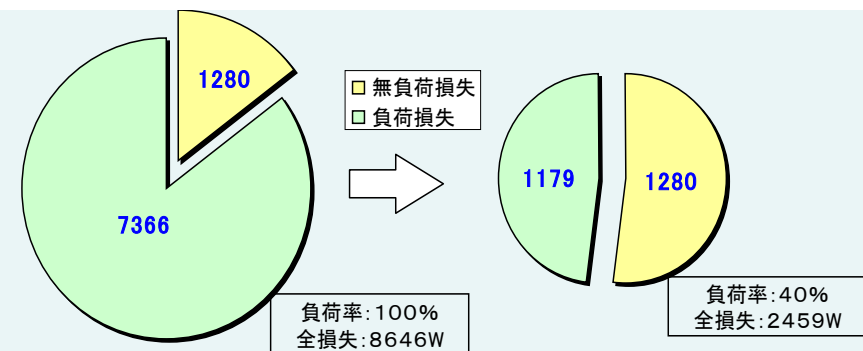
$$W_t = W_i + (P_e/100)^2 \times W_c$$

W_t : 全損失 (W)

W_i : 無負荷損 (W)

W_c : 定格運転時の負荷損 (W)

P_e : 平均等価負荷率 (W)



8. 普及促進

変圧器更新による改善効果

現基準適合以前の稼働台数
(2022年度推定)

約3,777千台

油 入 … 3,482千台

モールド … 345千台



このうち20年超過台数
(更新推奨時期超過)

約2,125千台

油 入 … 1,940千台

モールド … 184千台



新基準適合品への更新時の省エネ効果

前 J I S 品の改善率 = **約50%**

第一次基準からの改善率 = **約30%**

		前 J I S	第一次	第二次	第三次
油入	残存台数 [千台]	1,940.9	546.5	646.9	
	平均容量 [kVA]	145	155	158	
	平均エネ消 [W/台]	759 100.0%	538 70.9% 100.0%	472 62.2% 87.7%	418 55.1% 77.7%
	エネ消総量 [kWh/年]	464,570 100.0%	92,721 20.0%	96,291 20.7%	
モールド	残存台数 [千台]	183.9	59.7	344.7	
	平均容量 [kVA]	272	314	333	
	平均エネ消 [W/台]	1353 100.0%	1128 83.4% 100.0%	1012 74.8% 89.7%	897 66.3% 79.5%
	エネ消総量 [kWh/年]	78,467 100.0%	21,237 27.1%	110,009 140.2%	
全体	残存台数 [千台]	2,124.8	606.2	991.6	
	平均容量 [kVA]	157	171	168	
	平均エネ消 [W/台]	818 100.0%	596 72.9% 100.0%	501 61.2% 84.1%	444 54.3% 74.5%
	エネ消総量 [億kWh/年]	152 100.0%	32 21.1%	44 28.9%	

約50%
改善

エネルギー消費効率の推移

約30%改善

※ 負荷の均等分担や適正容量の選択も必要

普及に向けた基本方針

変圧器判断基準小委員会の間取りまとめでは、省エネルギーに向けて以下を提言している。

① 政府の取組

第6次エネルギー基本計画を踏まえ、徹底した省エネルギーの推進のためエネルギー消費効率の優れた変圧器の普及を図る観点から、使用者及び製造事業者等の取組を促進すべく、普及啓発等の必要な措置を講ずるよう努めること。

② 変圧器の製造事業者等の取組

1. 変圧器の省エネルギー化のための技術開発を促進し、エネルギー消費効率の優れた製品の開発に努めること。
2. 第6次エネルギー基本計画を踏まえ、徹底した省エネルギーの推進のため、エネルギー消費効率の優れた変圧器の普及を図る観点から、対象機器のカatalogや取扱説明書のほかにも、使用者の機器の選定にあたり製造事業者等が提示する資料の見やすい箇所にエネルギー消費効率を記載するなど、使用者が省エネ性能の優れた変圧器及び適切な容量を選択できるよう適切な情報の提供に努めること。

普及に向けた基本方針

③ 変圧器の販売事業者及び建築物の設計事業者の取組

エネルギー消費効率の優れた変圧器の販売・採用に努めるとともに、使用者がエネルギー消費効率の優れた変圧器及び適切な容量を選択するよう適切な情報の提供に努めること。

④ 変圧器の使用者の取組

変圧器の購入の際には、エネルギー消費効率の優れた変圧器及び適切な容量の選択に努めるとともに、変圧器の使用にあたっては、適切かつ効率的な使用により省エネルギーを図るよう努めること

J E M Aの取組

J E M Aは前頁の提言に沿って、2026トップランナー変圧器の普及に向け、下記を推進する。

製品開発推進

規格制定

**広報活動
普及活動**

9. 2026トツプランナー変圧器への更新推奨

変圧器の更新について

「省エネと電源の信頼性」の柱は、古い変圧器の更新です。

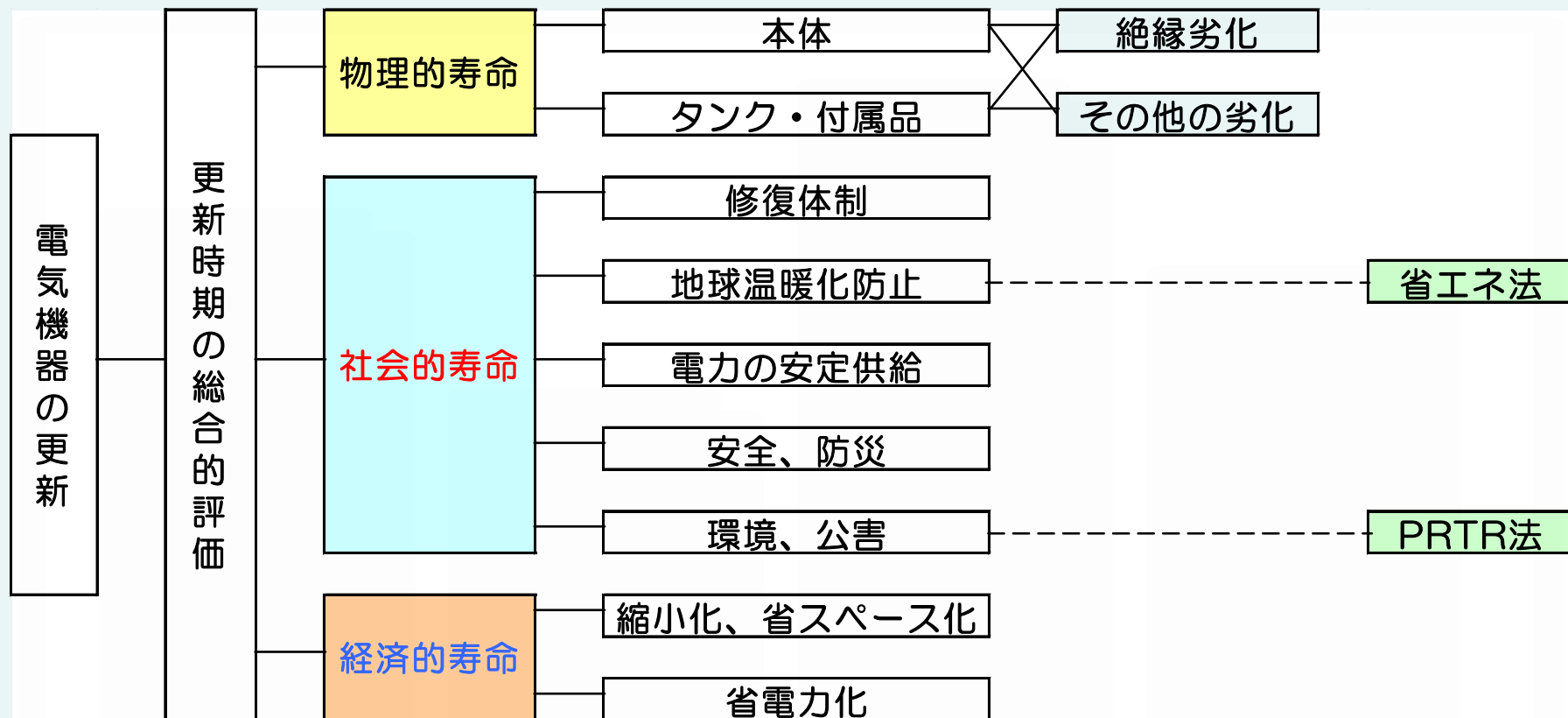
文献名	更新を考慮する時期
電気学会技術報告 第159号（昭和58年11月発行）	25年
建築電気設備の寿命アンケート結果 （電設工業昭和60年12月）	15年
（社）日本電機工業会「汎用高圧機器の更新推奨時期 に関する調査」報告書（平成元年9月）	20年

【更新変圧器の特徴とメリット】

- ① 鉄心・巻線・放熱器などの材料、設計、製造技術の進歩により小形・軽量・低損失化が図られている。
- ② 運転費としての電気料金を低減できる。
- ③ 省エネ対策の一環となり、地球環境対策に貢献できる。
- ④ 更新により機器の品質が回復し、設備の信頼度が向上する。
- ⑤ 置き換えの互換性が確保できる。
- ⑥ 運転騒音が低くなる。

旧型変圧器の更新に向けて

変圧器は長寿命製品から社会的寿命、経済的寿命製品への転換が求められています。



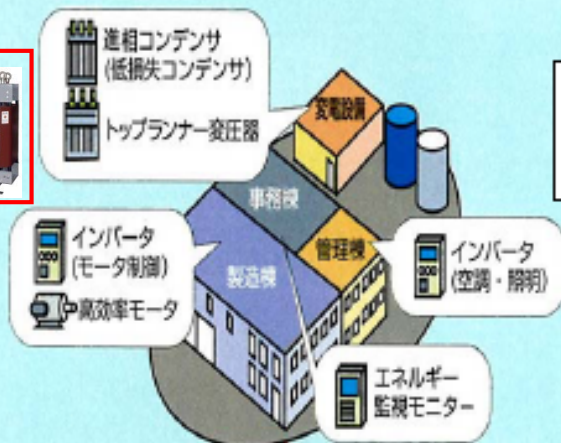
更新評価の概念図

工場エネルギー管理システム(EMS)導入の考え方

省エネルギーの推進には、**設備改善による使用エネルギーの削減**または、運用改善によるエネルギー使用の効率改善の2つの手法があります。

現状使用している機械、装置の使用エネルギーをビジュアルに表示しエネルギー消費の無駄を【**見える化**】で見つけ出し、効率的な電力削減が可能となります。

これまでは、
省エネ機器の対策が中心



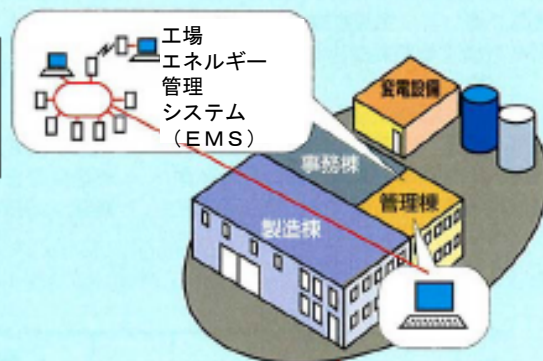
現状の省エネ対策

省エネ機器や電力設備の導入を行い省エネ対策をします。

省エネ機器設備の導入
や 受配電設備だけの
エネルギー管理から

プラス
+

省エネ・マネジメント



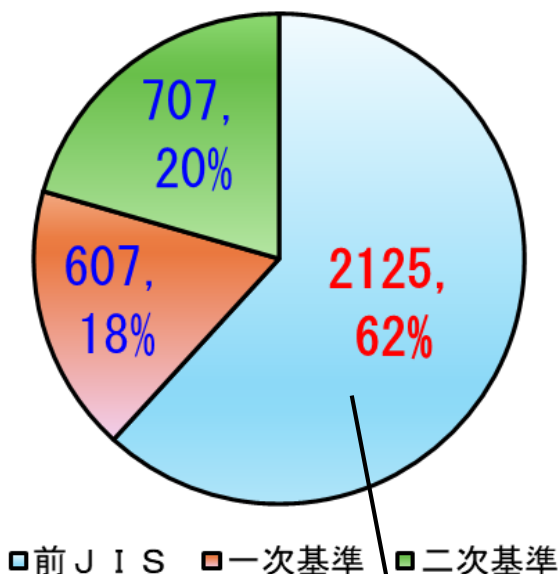
EMSの導入

生産設備エネルギーの
最適化を図り
省エネ推進。

工場の機器や生産設備毎の消費エネルギー量の測定・分析からきめ細かな生産設備のエネルギー最適化を実現します。

2026トップランナー変圧器への更新推奨

変圧器の稼働台数内訳



前JIS品 212万台

更新時の省エネ効果が高い
前JIS品の割合が約60%を
占める。

信頼性向上



老朽化更新



省エネ推進



工場エネルギー管理システム
(FEMS) の導入
エネルギー使用状況の
「見える化」により…

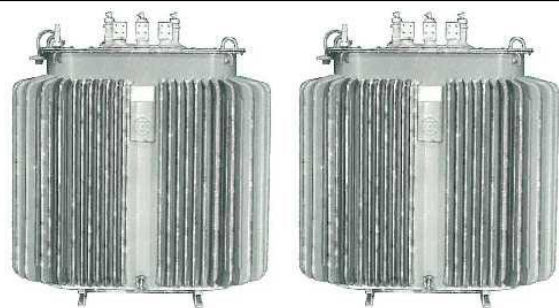
- ・変圧器の適正配置
- ・変圧器の容量見直し



- ・古い変圧器は絶縁紙等の劣化も進んでいるばかりでなく損失が大きい
- ・信頼性と省エネ 双方の見地から「2026トップランナー変圧器」への更新を推奨

2026トップランナー変圧器への更新推奨

更新前



500kVA 2台



50kVA 2台



500kVA 2台

更新後



500kVA 1台



75kVA 1台



750kVA 1台

現状負荷状況に応じた変圧器の適正配置、容量見直し、
「2026トップランナー変圧器」の導入による電力損失の最小限化

【更新後、基準負荷率における本事例の効果】

- ・電力量低減 28.9MWh/年
- ・電力料金低減 500千円/年、CO₂排出削減量13.4t/年

10. まとめ

2026トップランナー変圧器の切換時期

油入変圧器、モールド変圧器共に2026年4月1日製造業者出荷分からとなります。この切換のため製造業者は在庫消化、製造ラインの変更、材料・部品の切換を行なう必要があり、従来品の出荷を事前に停止する場合があります。2026年度切換に向け、製造事業者が準備に入りますので、切換予定は製造事業者に確認ください。

関係各位へのお願い

環境保全の一翼を担うことになる**2026トップランナー変圧器**は、変圧器が配電設備の一機器であることから、それを扱われる**建築・電設・設計・配電盤事業者のご理解とご協力**が重要です。変圧器業界は皆様のご意見を賜り、新しい変圧器の開発・製品化に努めます。既設、新規設備化されるユーザーへ、環境保全の大切さ・省エネルギー効果を共に訴え、普及促進にご協力をお願いいたします。



ご清聴有難うございました

一般社団法人 日本電機工業会