

TOP RUNNER

わたしたちは地球温暖化防止のために、変圧器の高効率化に取り組んでいます。



地球環境保護・温暖化防止に貢献する トップランナー変圧器



地球温暖化の原因となる二酸化炭素(CO₂)の排出量を抑えるために、身近に使われている機器の省エネ性能を飛躍的に高めようとするプログラム。それが「トップランナー方式」です。

トップランナー変圧器は 驚異的な省エネ効果を

発揮します！

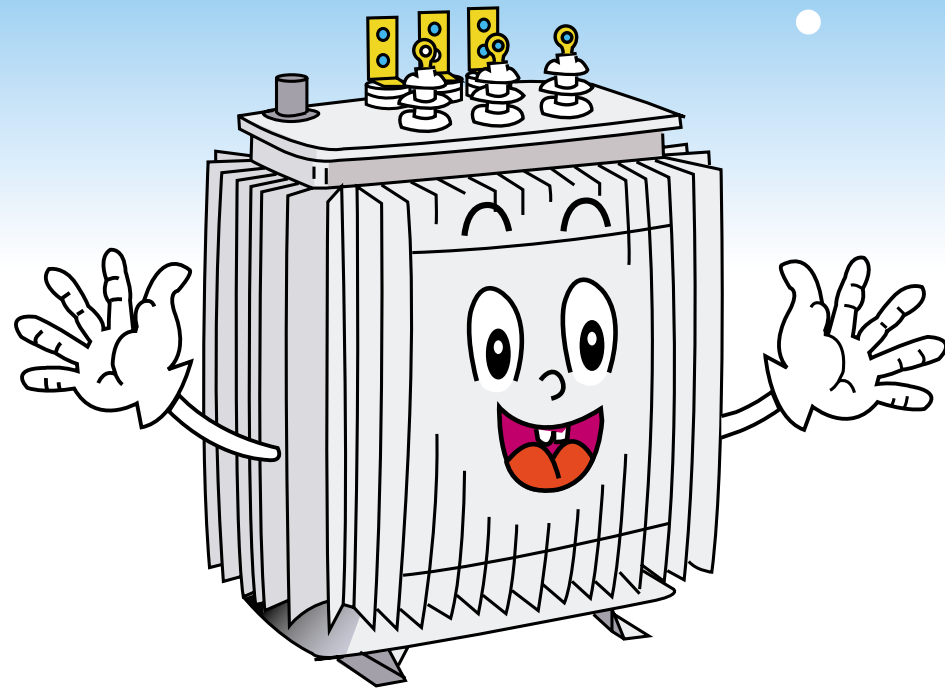
省エネルギー・地球環境保護・
温暖化防止に貢献

省エネ効果 **3割低減**

損失約165億kWh/年(CO₂換算約62億kgCO₂/年)は
トップランナー変圧器により3割低減。

省エネ効果の高い特定機器に
位置づけられました

高効率化の要求に
お応えします



地球環境保護と温暖化防止

■変圧器の総計約270万台。損失約165億kWh/年(CO₂換算約62億kgCO₂/年)はトップランナー変圧器により3割低減。

国内には現在、高圧配電用変圧器が約270万台設置され、日夜電力変成の役割を果たしています。製造年代別の損失特性、総出荷台数、平均容量をもとに試算すると、エネルギー損失(総)量は約165億kWh/年(CO₂換算約62億kgCO₂/年)という膨大な数値になり、トップランナー変圧器への置き換えは大きな効果をもたらします。

■省エネ法特定機器・トップランナー変圧器の普及は
省エネルギー・地球環境保護・温暖化防止に貢献

効率と省エネルギー性能を高めたトップランナー変圧器の採用は電力損失の低減に加え、石油や石炭等の化石エネルギーをはじめとする一次エネルギー消費低減および地球温室効果ガスの多くを占めるCO₂削減をもたらす、世界的協調のもとに取り組みを進めている“限りある地球資源の保存と地球環境保護の課題”に大きく貢献します。

■変圧器はほぼ全ての工場やビルに広く設置され、効率向上による省エネ効果の高い特定機器に位置づけられました。

省エネ法の特定機器とは「大量に使用され、その使用に際し相当量のエネルギーを消費し、性能向上が必要な機械器具」をいいます。高圧ないし、特別高圧受電設備を備える工場や建物に設置される高圧配電用変圧器は、適用範囲の広さとともに、効率の向上による省エネ効果の高さがまさにこの要件を満たしています。

従来の変圧器の電気エネルギー変換効率は98%を越え、電力消費量に比例して発生する約2%の損失は、電動機や電力変換機器等の損失と比較して相対的に小さいと永く許容する見方が強く、低損失化・小形軽量化に向けた歩みは緩やかに推移してきました。

ここに社会全体の変圧器総容量に見合う大きな損失絶対量に着目し、高効率化の実現に向けた検討が官民あげて進めてきました。

トップランナー変圧器は従来の標準規格JIS規格品に比べ損失を30%低減し、エネルギー変換効率約99%という世界最高水準レベルを目標としています。

■工場判断基準のエネルギー使用の合理化目標を皮切りに、
トップランナー変圧器は高効率化の要求にお応えします。

事業場(工場)における受配電用変圧器容量と電力消費量の大きさに着目し、平成15年1月「工場又は事業場におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断基準」(改正省エネ法)に、汎用性の高い高圧配電用変圧器について“基準エネルギー消費率以上の高効率変圧器の採用が規定されました。

特定機器の対象

特定機器の対象となる範囲は、高圧受配電用油入変圧器とモールド変圧器で、特別高圧の受配電用、H種乾式変圧器、低圧受電用及び電力会社で用いられている送変電や柱上変圧器は除かれています。

適用範囲		除外機種
機種	油入変圧器、モールド変圧器	ガス絶縁変圧器 H種乾式変圧器
容量	単相 10 ~ 500kVA、 三相 20 ~ 2000kVA	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 多巻線変圧器
電圧	一次電圧 6 kVまたは 3 kV	

エネルギー消費効率(目標基準値)、目標年度

■変圧器のエネルギー消費効率は基準負荷率での全損失で表され、トップランナー方式によりエネルギー消費効率の目標値を導きました。

■エネルギー消費効率の目標値は区分毎の目標値算定式により設定されています。

変圧器は構造の違い、相数、周波数等の仕様、負荷率により特性が異なり、エネルギー消費効率に影響を与えるため、下表のとおり区分され、区分毎に標準品の目標値算定が設定されています。

●目標年度(油入変圧器：2006年、モールド変圧器：2007年)において、下記数式によって求められる目標基準値を達成する必要があります。

機種区分	目標基準値算定式 E
油入変圧器・単相・50Hz・500kVA以下	$E = 15.3 \cdot (kVA)^{0.696}$
油入変圧器・単相・60Hz・500kVA以下	$E = 14.4 \cdot (kVA)^{0.698}$
油入変圧器・三相・50Hz・500kVA以下	$E = 23.8 \cdot (kVA)^{0.653}$
油入変圧器・三相・50Hz・500kVA超過	$E = 9.84 \cdot (kVA)^{0.842}$
油入変圧器・三相・60Hz・500kVA以下	$E = 22.6 \cdot (kVA)^{0.651}$
油入変圧器・三相・60Hz・500kVA超過	$E = 18.6 \cdot (kVA)^{0.745}$
モールド変圧器・単相・50Hz・500kVA以下	$E = 22.9 \cdot (kVA)^{0.647}$
モールド変圧器・単相・60Hz・500kVA以下	$E = 23.4 \cdot (kVA)^{0.643}$
モールド変圧器・三相・50Hz・500kVA以下	$E = 33.6 \cdot (kVA)^{0.626}$
モールド変圧器・三相・50Hz・500kVA超過	$E = 24.0 \cdot (kVA)^{0.727}$
モールド変圧器・三相・60Hz・500kVA以下	$E = 32.0 \cdot (kVA)^{0.641}$
モールド変圧器・三相・60Hz・500kVA超過	$E = 26.1 \cdot (kVA)^{0.716}$

E: 変圧器の全損失(単位: W) kVA: 変圧器の容量

基準負荷率は広範囲の負荷率に対し効果的な損失削減を図るため以下の平均的な値としています。

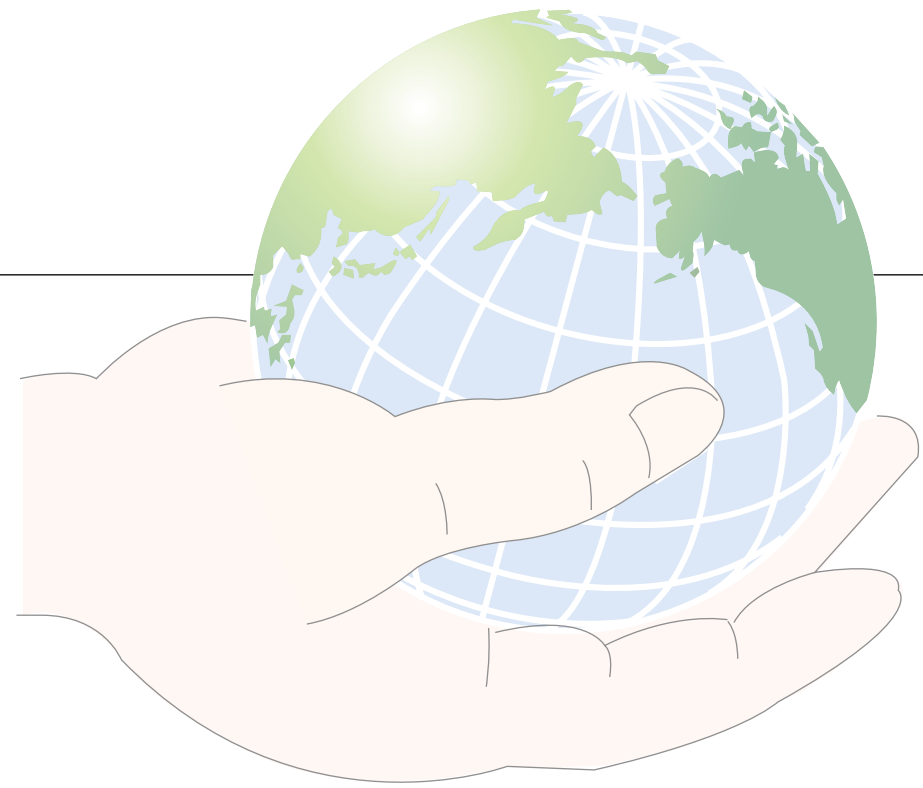
500 kVA以下：40% 500 kVA超過：50%

目標値を満足すべきエネルギー消費効率の基準値として、下記JEM規格が制定されています。

- ・JEM 1482 特定機器対応の高圧受配電用油入変圧器におけるエネルギー消費効率の基準値
- ・JEM 1483 特定機器対応の高圧受配電用モールド変圧器におけるエネルギー消費効率の基準値

トップランナー変圧器は約40%も高効率です。

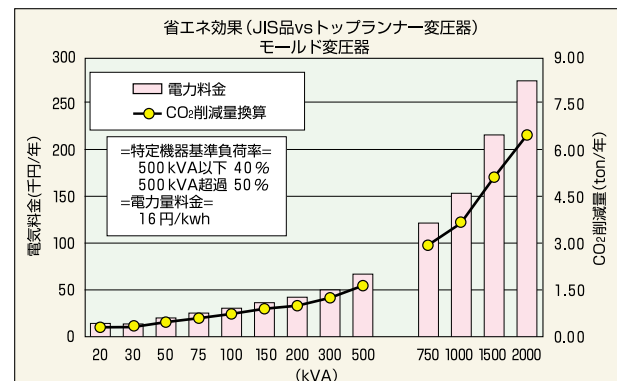
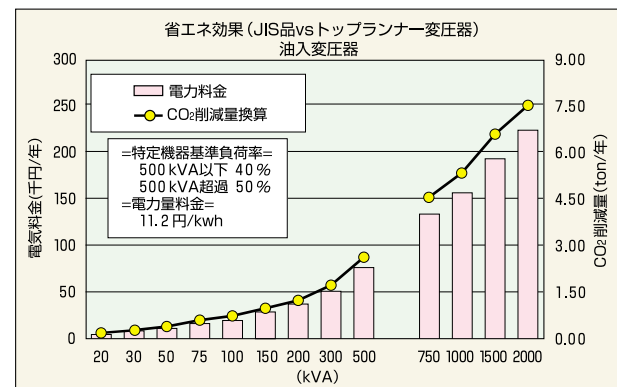
現行JIS規格品比べ(特定機器制度に規定された基準負荷率での比較)



省エネ効果

■トップランナー変圧器は現行JIS規格品比べ約40%も高効率です。(特定機器制度に規定された基準負荷率での比較)

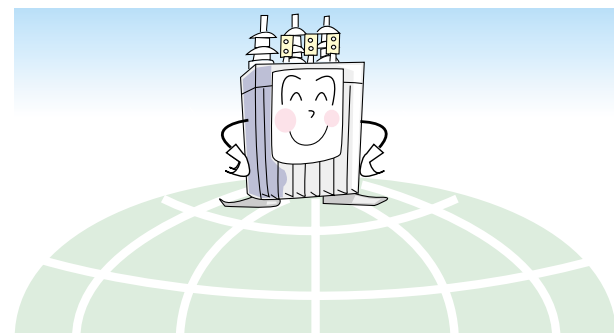
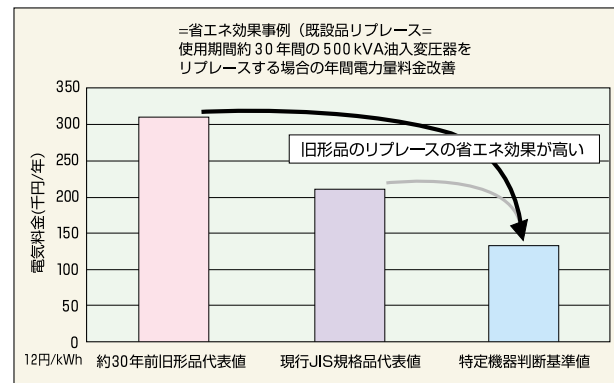
下図は各種毎の省エネ効果を電力料金およびCO₂削減量で表しています。実際の省エネ効果は、負荷設備の運転状況(負荷率)等により異なりますので、ご利用の負荷設備の運転状況もご考慮の上変圧器をご選定いただくことをお願いします。



■大きな省エネ効果・CO₂発生量削減効果を得るためには、旧形変圧器のリニューアルが効果的です。

新規設備の高効率化はもちろんですが、現在稼働中の旧形変圧器を早期にトップランナー変圧器にリプレースすることをご検討ください。

特に約30年経過品は既に更新時期に達した変圧器であり、たとえ物理的寿命を迎えていなくても、省エネ対策面、長期安定性等の面から社会的寿命を迎えているといえます。



変圧器の損失特性とは、等価負荷率の把握

変圧器が運転中に発生する全損失(Wt)には、無負荷損(Wi)と負荷損(Wc)があり、次式で表すことができます。
 $W_t = W_i + (P/100)^2 \times W_c$, P: 負荷率(%)

《無負荷損(Wi)》	変圧器に電圧を印加(励磁)することにより、負荷の大きさによらず、変圧器の鉄心から常時発生する損失です。
《負荷損(Wc)》	変圧器に電流を流す(負荷をとる)ことにより、主に変圧器のコイルの抵抗により発生する損失。負荷の大きさの2乗に比例して発生します。

よって図4-1に示すように、全損失の大きさは、負荷の大きさ(負荷率)により異なります。

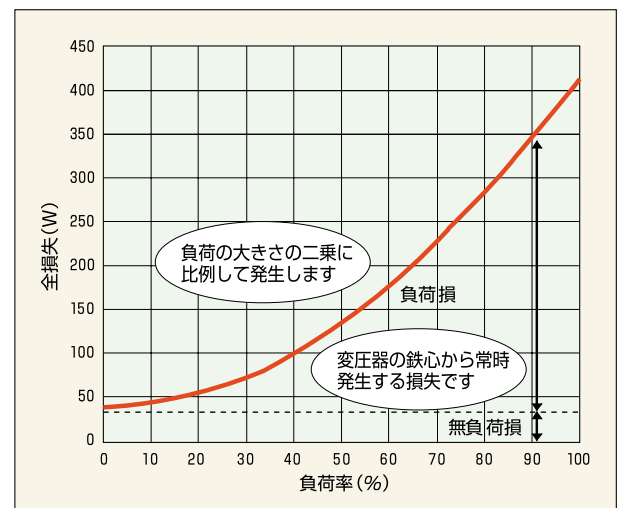


図4-1 負荷率と損失

変圧器の実際の負荷は複雑なため、実際には図4-2に示すように負荷率を階段状に近似して、平均等価負荷率Peを算定します。

具体的には、負荷時間を単位時間Ti毎に階段上に区切り、その実負荷率を平均値Piで近似すると、平均等価負荷率は以下式にて算定できます。

平均等価負荷率

$$P_e(\%) = \sqrt{\frac{(P_1)^2 T_1 + (P_2)^2 T_2 + \dots + (P_i)^2 T_i + (P_k)^2 T_k}{T_1 + T_2 + \dots + T_i + \dots + T_k}}$$

建物種別により異なります。

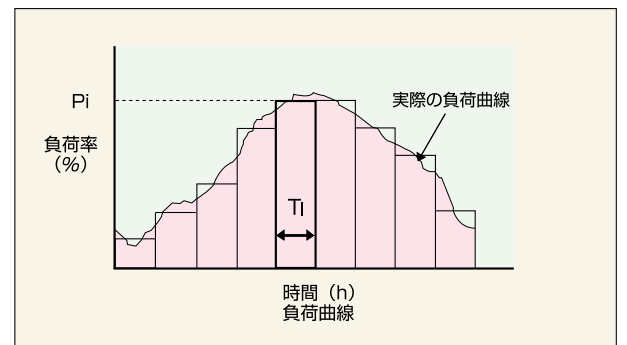


図4-2 負荷パターン

地球の温暖化はますます進む一方です トップランナー変圧器の普及は、いま急務です。

わたしたちは、省エネ型変圧器「トップランナー変圧器」の開発・普及促進を図り、地球温暖化の防止に貢献してまいります。

トップランナー変圧器がよく見える

トップランナー変圧器を容易に選定することができるために2004年のカタログに省エネ性能(エネルギー消費効率)を記載します。

これは基準負荷率でのエネルギー損失量(W)で示されています。この値が小さいほど省エネ性に優れています。

★トップランナー変圧器とは…

「トップランナー変圧器」とは、トップランナー方式により導き出されたエネルギー消費効率(基準値)に適合する変圧器を示します。

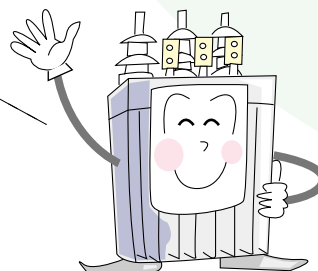
★ロゴマークが目印です…

トップランナー変圧器の本体、カタログ等にはロゴマークを表示します。ロゴマークはトップランナー変圧器を選定・お使い頂く上で、カタログ等の表示、適合製品にロゴマークを表しています。

ロゴマークは ●省エネ ●地球環境 ●信頼をイメージしたデザインと共に省エネルギー基準達成を示す省エネ性マークを表現しています。



(油入変圧器の場合)



地球温暖化防止のために…

■旧形変圧器の更新は、いま急務です

変圧器の省エネ性能のアップは、地球温暖化という環境問題の中で大きな意味をもっています。このためにメーカーは、トップランナー基準達成に向け積極的に取り組んでいます。ユーザーも省エネ性能の高い機器を導入する傾向が強くなっています。一方、1970年代に製作され、社会的寿命と言われるエネルギー消費効率の大きな旧形変圧器の更新促進は、環境問題改善として早急に取り組まなければならない課題です。

■計画・設計の実務に係わる多くの立場に参考になる判断材料の用意

トップランナー変圧器は関係する多くの立場に、その性能を正しく理解し的確に適用されれば、省エネという大きな課題に対する回答のひとつを用意しています。

製造事業者	建築物の負荷・運用に見合う変圧器を設計・製造する
建築主	省エネ基準を満たし、導入のメリットを得る。
設計者	負荷に合わせ省エネに適した変圧器導入提案を果たす
施行者	負荷と変圧器のバランスのもと安全な給電環境を整える
管理者	負荷全体の平準化運転と、高効率運用につとめる

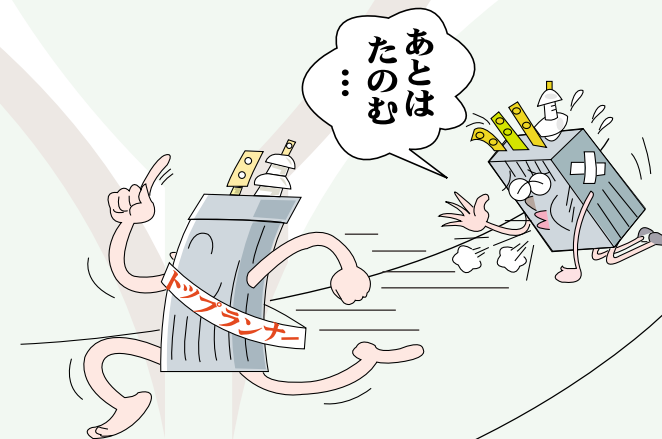
■JEMAにおけるトップランナー変圧器の目標達成に向けた広報・普及促進への協力的取り組み

(社)日本電機工業会(JEMA)は特定機器変圧器におけるエネルギー消費効率の判断基準の取りまとめにあたり、これに参画するとともに、多方面からの検討に協力を果たしています。製造業者に対しては技術と製品開発の指導と進展を図り、あわせて高効率変圧器の早期の普及をめざし努力を傾注しています。

ユーザーにはトップランナー変圧器の理解と適切な変圧器容量の選定と運用のあり方を実務の面から示し、公的な取り組み促進に資する政策的支援及び普及啓発の適切な措置への提言を果たしています。

■購入に際して

地球規模の温暖化防止のために、この「トップランナー変圧器」と表示シールのある資料、機器製品を購入の選択基準として下さい。



トプルランナー変圧器のうち下記条件を満たすものは、エネ革税制の対象機器です。

★エネ革税制の対象機器

財務省告示第131号においてエネルギー需給構造改革投資促進税制の新規対象設備として「高効率変圧器」が指定されました。対象期間は平成14年4月1日～平成16年3月31日の間に納入された設備です。

財務省告示第131号：平成14年3月31日付官報(特別号外第9号)

高効率変圧器：変圧器のうち、鉄心に低損失磁性体材料(磁区制御珪素鋼帯、高配向性珪素鋼帯又は非晶質合金のいずれか一に限る)を用いるもので、かつ、機器内部において当該鉄心及びコイルのすべてが絶縁用工業油で浸されているものに限る。

★申請の手続き

高効率変圧器の購入時には、優遇税制の適用が受けられます。

対象設備、対象期間、適用資格等につきましては(社)日本電機工業会までお問い合わせください。なお、詳細はホームページアドレス(<http://www.jema-net.or.jp>)でも紹介しております。

〈対象期間〉平成14年4月1日～平成16年3月31日まで。

※(社)日本電機工業会の指定様式により高効率変圧器メーカーが発行した「証明書」を税務署に持参すれば、申告がよりスムーズになります。

※税務に関しては、税理士にご相談下さい。

トプルランナー変圧器の推奨状況

経済産業省告示第4号「工場又は事業場におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準を定めた件」にて、「エネルギーの使用の合理化の目標及び計画的に取り組むべき措置」として、トプルランナー変圧器が下記の通り推奨されております。

経済産業省告示第4号：平成15年1月10日付け官報(第3522号)

変圧器は高効率のものを採用するよう検討することとし、「変圧器の性能の向上に関する製造業者等の判断の基準等」(平成14年経済産業省告示第438号)に規定する基準エネルギー消費効率以上のものを目標として検討すること。

省エネ法特定機器変圧器普及促進特別委員会 参加メーカー

愛知電機(株) <http://www.aichidenki.jp>

(株)日立産機システム <http://www.hitachi-ies.co.jp>

(株)ダイヘン <http://www.daihen.co.jp>

富士電機(株) <http://www.fujielectric.co.jp>

(株)高岳製作所 <http://www.takaoka.co.jp>

三菱電機(株) <http://www.mitsubishielectric.co.jp>

(株)東芝 <http://www.toshiba.sankiki.co.jp>

(五十音順)