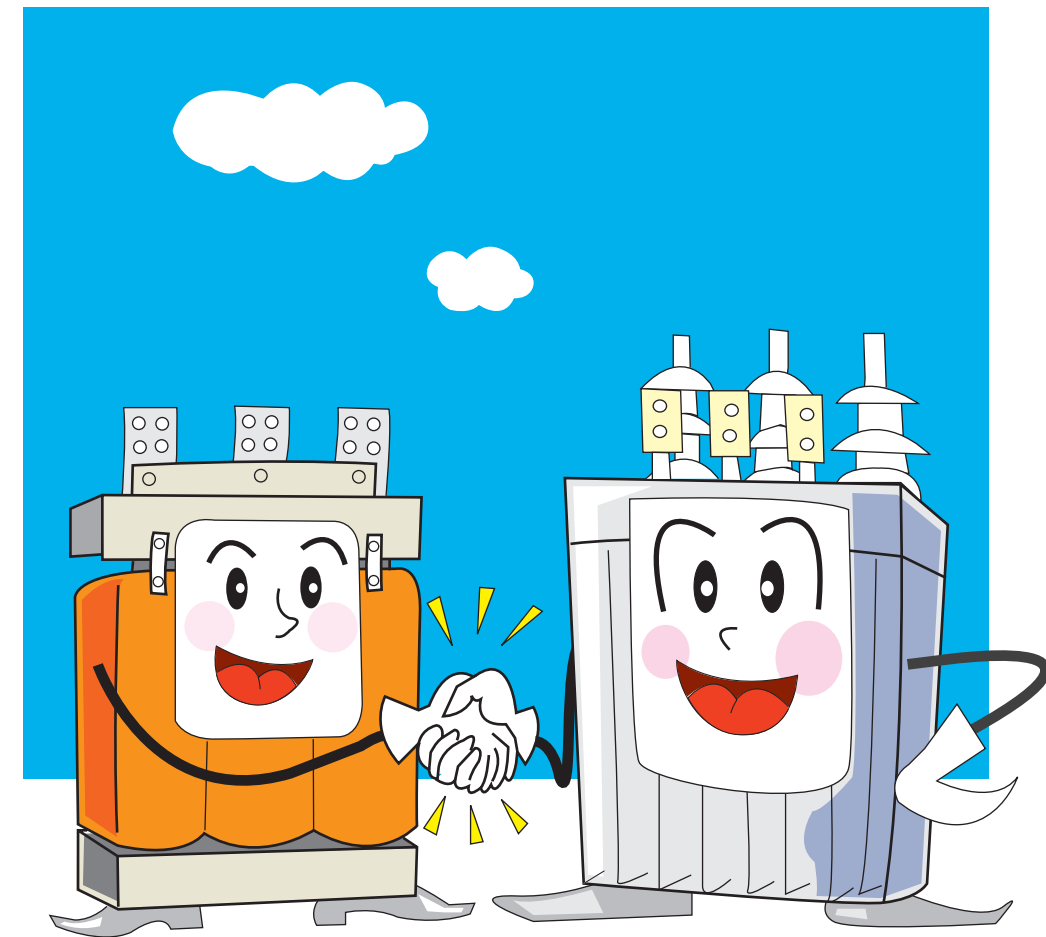




TOP RUNNER

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



2007年4月 配電用モールド変圧器もトップランナー変圧器に変わります。
2006年4月 配電用油入変圧器はトップランナー変圧器に変わりました。

トップランナー変圧器(油入・モールド)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「トップランナー変圧器」が指定されました。対象期間は平成18年4月1日～平成20年3月31日の間に納入された設備です。

平成18年3月31日 財務省告示第148号

■特定高効率変圧器：

一部機種を除く配電用変圧器の内、平成14年12月27日 経済産業省告示第438号で規定されたエネルギー消費効率の目標基準値以下の油入変圧器及びモールド変圧器が対象。

★申請の手続き

高効率変圧器の購入時には、優遇税制の適用がうけられます。

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18年4月1日～平成20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、税理士とご相談下さい。

工場又は事業場の事業者の皆様へ

省エネ法・「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」にて、「エネルギーの使用の合理化の基準」として、トップランナー変圧器が下記の通り規定されております。

平成18年3月29日 経済産業省告示第65号

変圧器を新設する場合には、「変圧器の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等」(平成14年経済産業省告示438号)に規定する基準エネルギー消費効率以上の効率のもの採用を考慮すること。

関係委員会 参加メーカー

愛知電機(株) <http://www.aichidenki.jp>

四変テック(株) <http://www.shihen.co.jp>

(株)ダイヘン <http://www.daihen.co.jp>

(株)高岳製作所 <http://www.takaoka.co.jp>

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

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

富士電機システムズ(株) <http://www.fesys.co.jp>

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

(株)明電舎 <http://www.meidensha.co.jp>

利昌工業(株) <http://www.risho.co.jp>

(五十音順)

人と社会と技術の調和
 **JEMA** 社団法人日本電機工業会
 〒102-0082 東京都千代田区一番町17番地4 TEL (03) 3556-5885
 URL <http://www.jema-net.or.jp>

人と社会と技術の調和
 **JEMA** 社団法人日本電機工業会
 The Japan Electrical Manufacturers' Association

地球の温暖化はますます進む一方です トプラ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「トプラナー変圧器」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。

配電用変圧器ユーザー様

社団法人 日本電機工業会

省エネ法特定機器変圧器の目標年度に向けて 現行品のモールドトプラナー変圧器への切替えについて

配電用変圧器は、エネルギーの使用の合理化に関する法律(以下「省エネ法」という。)の特定機器に指定され、油入変圧器は、目標年度に対応して、平成18年(2006年)4月出荷分より、トプラナー変圧器に切替えられています。モールド変圧器は平成19年度(2007年度)より、省エネの目標基準を達成することが義務付けられています。このため(社)日本電機工業会は、配電用変圧器の省エネ法対応を円滑に行うため、省エネ基準に適合した製品(以下「トプラナー変圧器」という。)の対応を進めています。配電用変圧器を扱われるユーザー様におかれましては、法律制定の趣旨をご理解いただき、ご協力をお願いします。

1. JIS、JEM規格の改正

平成17年4月、配電用変圧器のJIS(日本工業規格)は省エネ基準を反映し改正されました。このJIS改正に伴い、平成17年9月、関連JEM規格(日本電機工業会規格)の廃止、改正を行いました。省エネ法に適合したトプラナー変圧器の採用をお願いします。

〈適合規格〉

JIS C 4304 : 2005 「配電用6kV油入変圧器」

JIS C 4306 : 2005 「配電用6kVモールド変圧器」

JEM 1482 : 2005 「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 : 2005 「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」

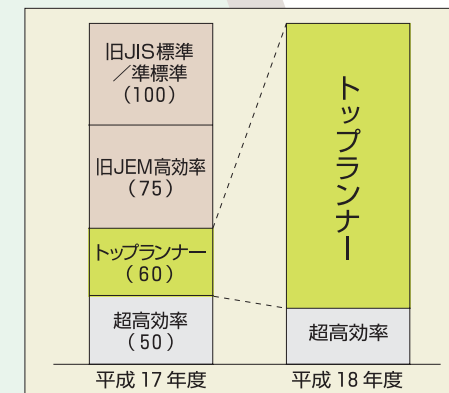
〈廃止規格〉

JEM 1474 : 2000 「配電用6kV高効率油入変圧器の特性基準」

JEM 1475 : 2000 「配電用6kV高効率モールド変圧器の特性基準」

2. モールドトプラナー変圧器への切替えについて

目標年度以降、製造事業者が出荷する配電用変圧器は、省エネ基準の達成を義務付けられることから、現行品の在庫消化と製造ラインの変更、材料・部品の切替えを行う必要があります。切替え時期は、製造事業者により異なりますが、平成19年1月頃から実施する場合もあり、それ以降は現行品の出荷を停止する場合がありますので、トプラナー変圧器への見直しをお願いします。詳細につきましては、製造事業者にご確認ください。



生産比率イメージ(油入変圧器の場合)
()内はJIS C4304:1999(旧JIS)品を100とした損失比率

トプラナー変圧器がよく見える

トプラナー変圧器を容易に選定することができるために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。

★トプラナー変圧器とは…

「トプラナー変圧器」とは、トプラ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。

省エネ法

■特定機器

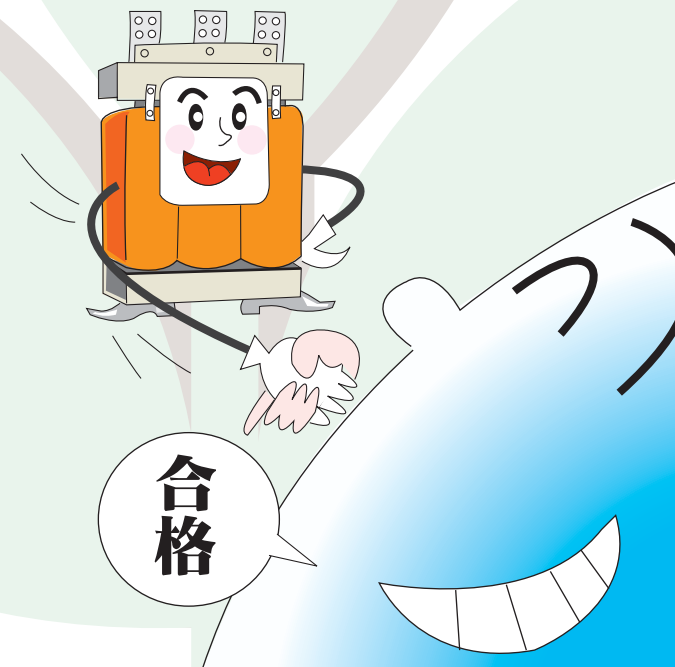
エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)により、省エネ化を推進することを義務付けられた機器(乗用自動車、エアコン、テレビ、冷蔵庫など全21機器(平成18年4月現在))

■トプラナー方式

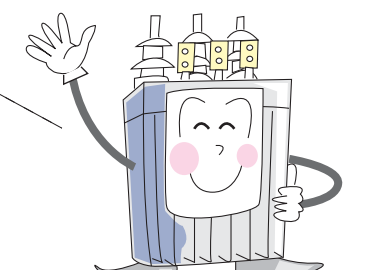
既存の製品で最も省エネ性が高い製品(トプラナー)の性能を基準とする省エネ基準値の策定方式

★ロゴマークが目印です…

トプラナー変圧器を選定、お使いいただく際、従来品と識別し易くするためにカタログや変圧器本体にロゴマークを表示しています。このマークは ●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)



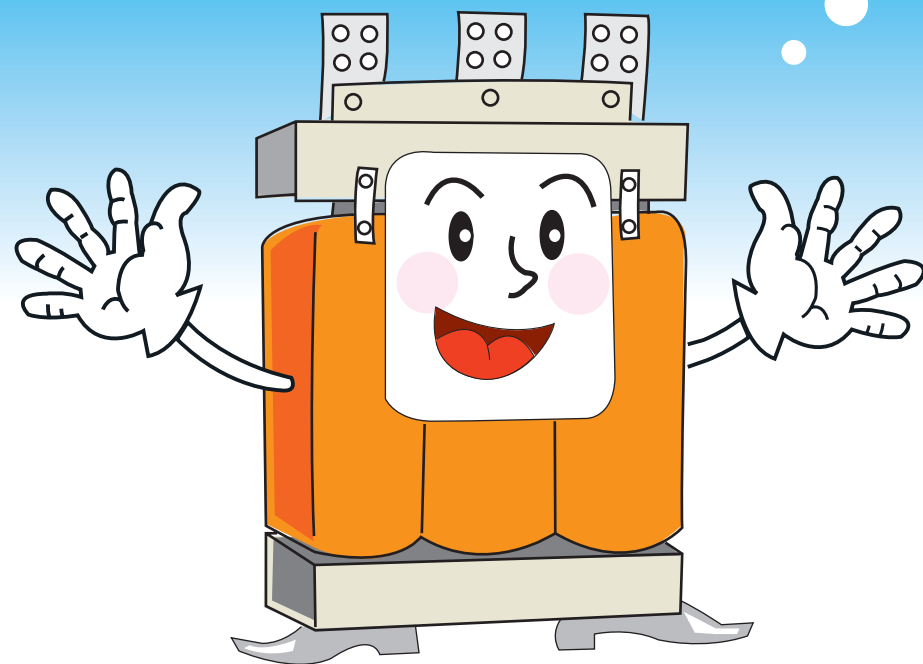
トップランナー変圧器は驚異的な省エネ効果を発揮します!

省エネルギー・地球環境保護・
温暖化防止に貢献

エネルギー損失 **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旧JIS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18年3月改正省エネ法「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」にて、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に関する規定が強化されました。

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
電圧	一次電圧6kVまたは3kV	水冷又は風冷変圧器 多巻線変圧器

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、エネルギー消費効率の目標値はトップランナー方式で導かれています。

■エネルギー消費効率の目標値は機種毎に算定式で設定されています。

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、標準品については、下表の通り機種区分毎に算定式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
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

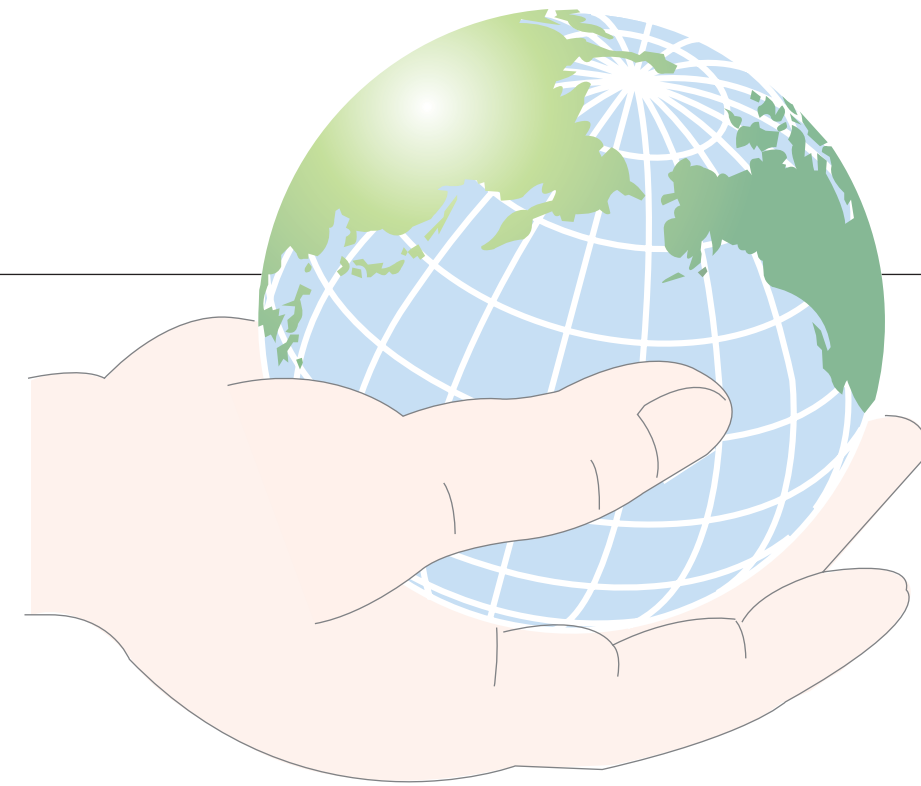
基準負荷率は広範囲の負荷率に対し効果的な損失削減を図るため以下の平均的な値としています。

500kVA以下:40% 500kVA超過:50%

トップランナー変圧器は約40%も高効率です。

旧JIS品^{*}と比べ(特定機器制度に規定された基準負荷率での比較)

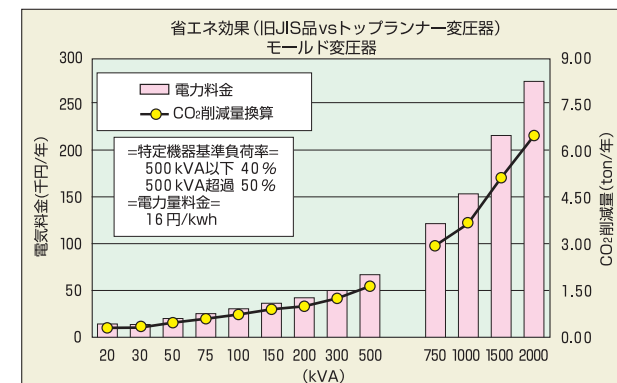
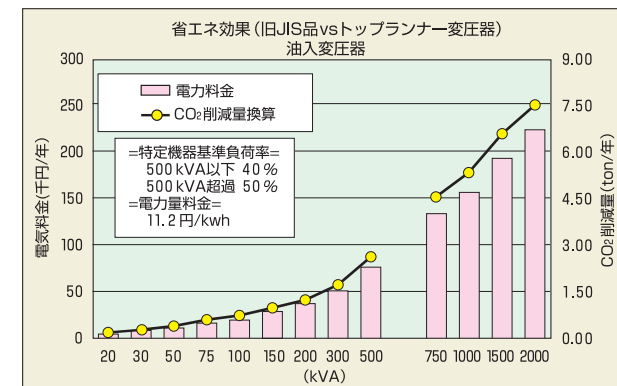
^{*}JIS C 4304:1977 JIS C 4306:1991



省エネ効果

トップランナー変圧器は旧JIS品に比べ約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)

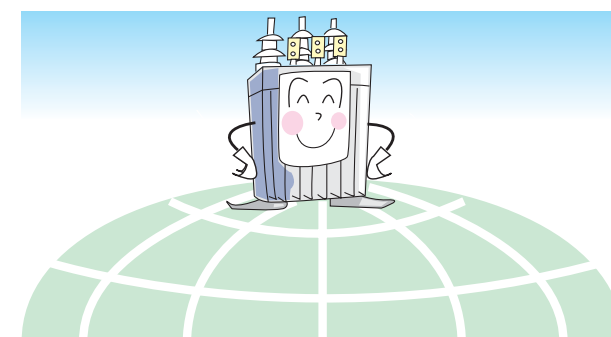
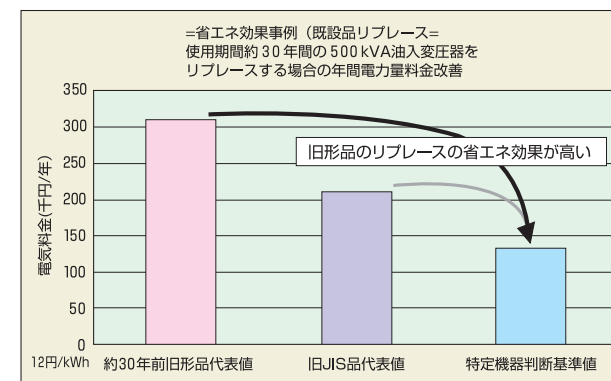
下図は各種毎の省エネ効果を電力料金およびCO₂削減量で表しています。実際の省エネ効果は、負荷設備の運転状況(負荷率)等により異なりますので、ご利用の負荷設備の運転状況もご考慮の上変圧器をご選定いただくことをお願いします。



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。
 $Wt = Wi + (P/100)^2 \times Wc$ 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。

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

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

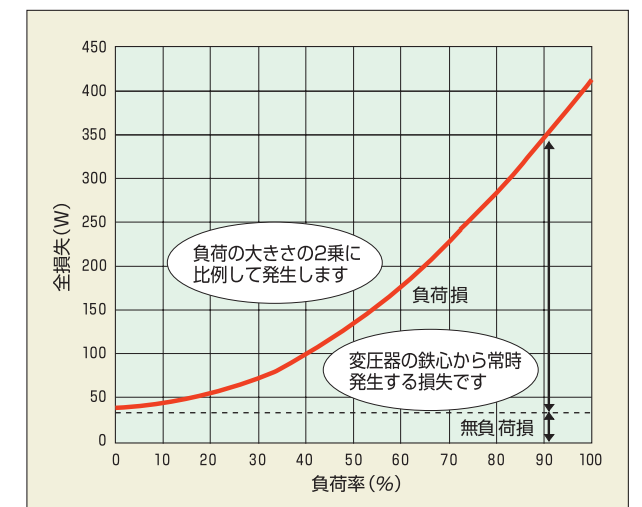


図4-1 負荷率と損失

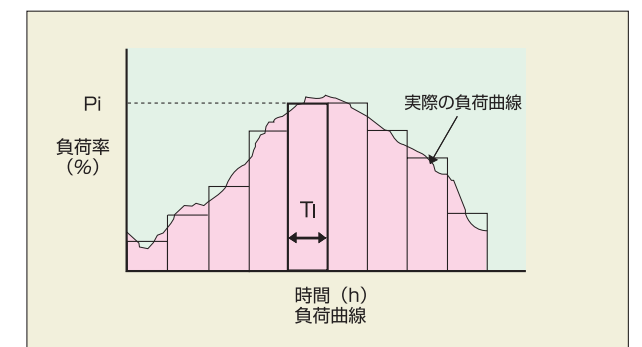


図4-2 負荷パターン例