

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（第2回）

日時 令和5年5月30日（火）16:00～17:03

場所 オンライン開催

議事

- ①民生用変圧器のエネルギー消費効率、測定方法、目標年度、区分、目標基準値、達成判定、表示事項について
- ②民生用変圧器の取りまとめ（案）について

## 1. 開会

○神取補佐

それでは、定刻になりましたので、ただいまから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第2回を開催させていただきます。

私は事務局を務めさせていただきます、資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部省エネルギー課の神取でございます。よろしくお願いいたします。

本日は、オンラインでの開催とさせていただきます。一般傍聴については、インターネット中継にて配信しております。後日、WEBでの視聴も可能とします。

まず初めに、事務局を代表いたしまして、資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部省エネルギー課長の稲邑より、一言ご挨拶させていただきます。

○稲邑課長

省エネルギー課長の稲邑でございます。今日は委員の皆様、オブザーバーの皆様、お忙しいところ、お時間いただきましてありがとうございます。

最初に、簡単に今回の検討の背景を申し上げます。

第6次エネルギー基本計画で、2030年のエネルギーミックス、あるいは2050年、カーボンニュートラルを掲げておりますが、こうしたものの達成に向けて、家庭部門や業務部門において、エネルギー消費量の削減をしっかりとやっていくことが重要でございます。

具体的には、6次エネルギーでは、業務部門で1,350万kLの省エネ目標を掲げております。このうち、今日議論いただく変圧器を含めたトップランナー制度による機器の省エネ性の向上というので、342万kL削減を位置づけているところでございまして、こうした意味でも、トップランナー制度で特に主要な機器に対して、取組を着実に進めていくことが重要でございます。

今日、ご審議いただく事務局資料でもお示しさせていただいていますが、変圧器のエネル

ギー消費効率は、トップランナー制度により、制度の導入以前、これは1999年度の実績値から足元の2019年度までは、何と38.7%の大幅な改善がされています。皆さんご存じのように、変圧器は四、五十年使用されることも多く、現時点でトップランナー制度導入以前の変圧器もまだまだ多く残っている状況でございます。こうした機器の更新の際に、より省エネ性能の高い変圧器を導入いただくことが重要であると考えています。また、近年の電力需給の逼迫の状況を踏まえても、変圧器におけるエネルギーロスというものをいかに下げていくかということは、ますます重要であるというふうに考えています。

本日お示しさせていただきました次期目標基準値の案では、2019年度実績からさらに11%の改善を求める案を提示させていただいております。徹底した省エネ推進のために、本日は民生用変圧器に関するワーキンググループの取りまとめに向け、ぜひ活発にご議論いただきたいというふうに考えております。

○神取補佐

ありがとうございました。

次に、委員の出席状況について、ご報告させていただきます。

本日は、委員の皆様、また、一般社団法人日本電機工業会、一般社団法人日本配電制御システム工業会及び送配電網協議会の方々に、オブザーバーとしてご参加いただいております。

それでは、ここからの議事の進行を安岡座長にお願いしたいと思います。安岡座長、よろしく願いいたします。

## 2. 議題

○安岡座長

それでは、これより議事に入りたいと思います。

初めに、議題1「民生用変圧器のエネルギー消費効率、測定方法、目標年度、区分、目標基準値、達成判定、表示事項について」事務局よりご説明願います。

○神取補佐

それでは、資料2に基づきまして、「民生用変圧器のエネルギー消費効率、測定方法、目標年度、区分、目標基準値、達成判定、表示事項について」説明いたします。

まず、スライド2になります。

資料の構成についてですが、主に6点ございます。1点目が、次期目標基準のエネルギー消費効率及び測定方法についてです。2点目が、次期目標年度についてです。3点目が、次期目標の区分についてです。4点目が、次期目標基準についてです。5点目は、次期目標基準の達成判定についてです。6点目は、表示事項等についてです。

まず、1点目の次期目標基準のエネルギー消費効率及び測定方法について、説明いたしま

す。

スライド3において、変圧器のエネルギー消費効率の指標について説明させていただきます。現行基準のエネルギー消費効率に関しましては、J I Sに規定する全損失が採用されております。指標につきましては、効率で評価するやり方もありますが、エネルギー消費効率の差が把握しやすい全損失を指標として採用しております。次期基準におけるエネルギー消費効率についても、分かりやすさ・継続性の観点から、エネルギー消費効率の差が把握しやすい全損失を採用できればと考えております。

スライド4になります。このスライドは、測定方法の基本的な考え方を整理したのになります。トップランナー制度は、特定機器に係る性能向上に関する製造事業者等の判断の基準の策定・改定に関する基本的な考え方に基づいて検討しております。この考え方には、原則1から10というものがござります。測定方法については、原則10が該当しております。原則10については、スライド下の点線のところに記載がありまして、下線の部分になります。原則10の「測定方法については、特定エネルギー消費機器等の使用実態を踏まえたものである必要がある。また、国際規格、日本工業規格等の任意規格、また強制規格等により測定方法が制定されている場合には、可能な限り当該測定方法を採用し、内外の規格と整合性を確保することが適当である」と明記されています。

スライド5になります。変圧器の測定方法について説明いたします。

現行基準のエネルギー消費効率の測定方法に関しまして、J I S C 4304、J I S C 4306に規定する測定方法を用いております。次期基準におきましても、先ほどの原則10に従いまして、引き続き、J I S C 4304及びJ I S C 4306実施に規定する測定方法を採用できればと考えています。

次に、スライド6以降で、次期目標年度について説明させていただきます。

スライド7は、目標年度の基本的な考え方を整理したものです。目標年度の検討に際しては、原則8を参考としております。原則8につきましては、スライド下の下線の点線のところになります。

「目標達成に必要な期間は、当該特定機器の製品開発期間、設備投資期間、将来の技術進展の見通し等を勘案した上で、適切なリードタイムを設けることが適当であると考えられることから、3から10年を目安として設定することが適当である」と明記されています。

次に、スライド8になります。次期目標年度について説明いたします。

トップランナー基準の改正に当たりましては、製品開発及びモデルチェンジに3年程度を要すると聞いています。このため、目標年度までに、少なくとも1回の製品開発の機会が得られるように配慮する必要があると考えております。

告示改正が見込まれるのは、2023年度を予定しておりますので、2023年度から開発サイクル1回の3年を経た、2026年度を変圧器の目標年度にできればと考えています。

続きまして、スライド9以降で、次期目標の区分について説明させていただきます。

スライド10は、区分の基本的な考え方を整理したものです。区分の考え方につきまして

は、スライド下に書いてある原則2、原則3、原則4、原則5が該当します。

次に、スライド11は、現行基準の区分を整理したものです。

現行のトッランナー制度における変圧器の基準では、種別、相数、定格周波数、定格容量、標準品又は標準仕様状態で使用しないもの、このスライド上は準標準品と記載しておりますが、この五つの要素により、全24区分に分かれております。

まず、種別については、油入変圧器、モールド変圧器。相数については、単相、三相。定格周波数については、50Hzと60Hz。定格容量については500kVA以下、500kVA超。標準品／準標準品については、そのまま標準と準標準品。この5つの要素により、24区分に分かれています。

続きまして、スライド12です。次期基準の区分についてです。

次期基準におきましても、先ほどの原則2、原則4、原則5に従いまして、引き続き現行基準と同様の区分で種別、相数、定格周波数、定格容量、標準品／準標準品を採用できればと考えています。

続きまして、スライド13以降で、次期目標基準値について説明いたします。

スライド14です。このスライドは、トッランナー基準策定における基本的な考え方を参考までに示したものです。目標基準値につきましては、原則5と原則6が該当しています。

原則6につきましては、スライドの真ん中の点線のところになります。「1つの区分の目標基準値の設定にあたり、特殊品は除外する。ただし、技術開発等による効率改善分を検討する際に、除外された特殊品の技術の利用可能性も含めて検討する」と明記されています。

スライド15におきまして、現行基準の目標基準値の設定方法について説明いたします。

現行基準は、変圧器の区分に従いまして、エネルギー消費効率である全損失の実測値からトッランナー値を求め、目標基準値を設定しています。

手順としては、大きく分けて3点あります。まず、1点目ですが、各容量におけるトッランナー値を抽出して、近似線を算出しております。これを近似式Aとしております。2点目は、近似式Aの傾きを維持したまま、いずれのトッランナー値も近似式の下方に存在しないように、トッランナー値まで平行移動させます。これを近似式Bとしております。3点目についてですが、近似式Bに将来技術による効率改善分を反映し、目標基準値の算定方法を策定しております。これが目標基準値の算定になっています。

スライド16になります。こちらで、現行基準の目標基準値の算定式について説明いたします。

目標基準値は、エネルギー消費効率である全損失と変圧器の容量について、両者の対数を取ったときに、一次関数とした近似式を用いております。これを指数関数に変形し、容量と全損失の関係を一義的に示しています。

具体的には、スライド下の表の右から2列目が目標基準値の式になります。

次に、スライド17において、基準負荷率の設定方針について説明いたします。

変圧器のエネルギー消費効率は、基準負荷率により負荷損が大きく変動しています。この

ため、基準負荷率を設定するに当たり、使用実態を考慮した値であること、また、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ります。

現行基準の制定においては、1から3の三つの手順で基準負荷率を設定しています。

まず、手順1としては、需要家の負荷率の実態調査を調査しております。手順2としては、調査の結果、需要家の用途別の負荷率の差異が大きいことが判明しています。このため、負荷率の変動によらず、エネルギー消費効率が改善されるように設定する方針というものを確認しています。手順3としては、基準負荷率ごとに高効率となるように、最適設計した際のエネルギー消費効率を評価し、幅広い負荷率において高効率となるよう基準負荷率を選定いたしました。

次期基準におきましても、負荷実態調査結果から需要家の用途別負荷率の差異は大きいということが分かっておりますので、幅広い負荷率において高効率となるよう、妥当な基準負荷率の設定に向けて検討を行ったところです。

スライド18になります。基準負荷率の選定について説明いたします。

こちら、三相の150kVAと750kVAの変圧器を使った例になります。

こちら、現行基準のJIS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とき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%から60%の5パターンを用意しまして、負荷率が0%から60%のときの全損失の推移をシミュレーションして、比較評価しました。

この結果、基準負荷率が40%、この三相150kVAのものと、基準負荷率が50%、こちらは三相750kVAのものですが、こちらの変圧器は0%から60%のどの負荷率で使用した場合でも、現行基準、JIS標準品よりも安定的に全損失が改善しています。

極端な基準負荷率を用いた場合、実使用と齟齬すれば、ユーザーに対して不利益を与えることになることから、中間的な基準負荷率を選定することで、実効性のある省エネ基準を設けることが可能となります。

以上により、基準負荷率は現行基準と同様、500kVA以下については40%、500kVA超につきましては50%とできればと考えています。

スライド19は、基準負荷率の調査結果について示したものになります。結果をスライド下の図に示しています。

こちらの結果では、平均負荷率の実態調査の結果は、需要家ごとの差異が大きい結果になっています。また、時間ごとに見ると、日中の負荷率が平均負荷率の倍程度の例もありまして、幅広い負荷率で使用されているものがありました。

スライド20になります。このスライドは、工場とビルの負荷率の推移の例を示したものになります。左側が工場、右側がビルのものになります。上側が1週間の推移、下側が1日の推移になります。このグラフをご覧いただければと思いますが、昼間と夜間、平日と休日、大きく負荷率が異なっていることを示すものになっています。

続きまして、スライド 21 において、次期目標基準の設定方針について説明いたします。

エネルギー消費効率及び測定方法が現行基準と次期基準で同様の方法を採用しているため、目標基準の設定方法及び目標基準の算定式についても、同様の方法を採用できればと考えています。

まず、現行基準において特殊品としたアモルファス変圧器や高グレード磁区制御電磁鋼板をさらに低磁場で設計した変圧器、資料上は「アモルファス変圧器等」と記載しておりますが、こちらについて、次期基準設定においても特殊品と扱うことにできればと考えています。この理由について、説明いたします。

まず、アモルファス変圧器についてですが、鉄心に使用されるアモルファス合金が、素材特性による製造方法の特殊性ですとか、素材調達の困難さから、現時点では量産品には採用できないということが分かっているためです。

続きまして、高グレード磁区制御電磁鋼板をさらに低磁場で設計した変圧器でございますが、こちらでも現時点では一般の電磁鋼板より製造が難しく、大量生産が困難であることから、流通量が少なく、経済性の観点から、量産品には採用できないといったことが分かっております。

また、このアモルファス変圧器と高グレード磁区制御電磁鋼板をさらに低磁場で設計した変圧器を足し合わせても出荷台数が限定的でございます、全体の 2.4% になっています。

以上のことから、これらの変圧器を特殊品として扱う整理にできればと考えています。

スライド 22 は、参考までに、無負荷損低減に係る省エネ技術及び機能の内容を示したものです。

次に、スライド 23 におきまして、効率改善想定について説明させていただきます。

大きく分けて 2 点ございます。1 点目が、無負荷損改善によるもので、2 点目がアモルファス変圧器等の損失改善によるものです。

まず、1 点目の無負荷損改善ですが、現在の J I S 標準品変圧器で使用されているものよりもグレードの高い電磁鋼板の適用などで、鉄心の効率改善により将来技術進展による効率改善分として 2.2% の改善を見込むものと考えています。

また、2 点目でございますが、特殊品で採用されている低損失技術の反映というものを加味して、0.8% 程度改善されると考えています。

これらを踏まえまして、将来技術進展等の特性改善分として 3.0% 改善されると考えています。

スライド 24 におきまして、次期目標基準の目標基準値の設定方法及び算定式について説明いたします。

目標基準値の設定については、現行基準に倣いまして、変圧器の区分ごとにエネルギー消費効率である全損失の実測値からトップランナー値を求め、目標基準値を設定するようであればと考えています。具体的には、スライド右下にある手順で進められたらと考えています。

まず、手順1としましては、各容量におけるトップランナー値を抽出し、近似線を算出します。このトップランナー値を抽出する際に、特殊品としてアモルファス変圧器等を除外しています。

手順1で算出した近似式の傾きを維持したまま、いずれのトップランナー値も近似式の下方に存在しないように、トップランナー値まで平行移動させることが手順2になります。

手順3としましては、手順2で算出した近似式に、将来技術による効率改善分を反映しまして、目標基準の算定式を策定できればと考えています。

スライド25が次期目標基準の目標基準値案を整理したものです。

この前のスライドで示したやり方で策定した目標基準値というものが、スライド下の表の右から2列目になる次期目標基準値案というところが、具体的な式になっています。

続きまして、スライド26と27は次期目標基準の目標基準値案をグラフで示したものです。区分ごとに図で整理しています。

横軸が定格容量で、縦軸がエネルギー消費効率、全損失になっています。また、この青丸が定格容量ごとのトップランナー値で、青線が次期目標基準値になっています。

続きまして、スライド28ページになります。こちら、海外基準との比較を示したもので、50Hzを採用している日本、中国、EUを比較したものです。

スライド28は、油入変圧器を効率で比較しています。

続きまして、スライド29も海外基準との比較になります。こちらも日本、中国、EUで比較したもので、モールド変圧器を効率で比較したものになります。

スライド30も海外基準との比較で、60Hzを採用しているアメリカ、日本で比較したものになります。

スライド31は、海外の変圧器の基準に関する動向を示したものになっています。

アメリカのエネルギー省が、2022年12月に配電用変圧器の新しい基準を提案しています。

概要の部分の基準値のところですが、2027年以降に出荷する変圧器について、現行基準よりも高い効率、前のスライドで示している高い効率を求めているとなっています。

今後の予定の部分のところですが、2023年2月16日に公開会議をし、パブリックコメントを2023年3月27日まで受付をしていました。

反応につきましては、スライドの下のところ、主な意見というところで確認できたところを、参考までに記載させていただいています。

次に、スライド32です。次期目標基準の目標基準値の設定方法（準標準品）について説明いたします。

準標準品につきましては、標準品と異なる電圧、混触防止板付きのものが挙げられます。医療機関や化学工場等の用途で使用されておりまして、今後も一定のニーズが見込まれております。

準標準品は、JIS標準品をベースに個別設計されています。このため、最適設計された

J I S 標準品に比べて、エネルギー消費効率が悪化する傾向にあります。準標準品につきましては、各区分の基準エネルギー消費効率の目標基準値算定式に油入変圧器で 1.10、モールド変圧器 1.05 を乗じた式で、標準品とは別区分として取り扱うようにできればと考えています。

スライド 33 は、次期目標基準の目標基準値案（準標準品）について整理したものになっています。スライド下の表、右から 2 列目が次期目標基準値案になっています。

続きまして、スライド 34 は、現行基準の目標基準値案を定格容量ごとに具体的な数値で示したものを、参考までに示しています。

スライド 35 も、次期目標基準の目標基準値案を参考までに示したものです。

続きまして、スライド 36 以降で、次期目標基準の達成判定について説明いたします。

スライド 37 になります。達成判定についてです。

トップランナー制度では、製造事業者等に対し、目標年度以降の各年度において出荷する機器のエネルギー消費効率を区分ごとに出荷台数により加重平均した数値が、基準エネルギー消費効率を区分ごとに出荷台数により加重平均した数値を上回らないことを求めています。次期基準においても、現行基準と同様、区分ごとに達成判定を行うことにできればと考えています。

具体的な達成判定の算定式は、スライド下の計算式のとおりです。

最後に、スライド 38 以降で、表示事項等について説明いたします。

スライド 39 になります。表示事項及び遵守事項について説明いたします。

表示事項及び遵守事項は、現行基準から区分が明確になるよう表示事項に追加し、エネルギー消費効率の記載が明確になるよう、有効数字の桁数を明記できればと考えています。

まず、表示事項のところですが、②の区分名というところを追加できればと考えています。

スライド下の遵守事項のところですが、エネルギー消費効率が有効数字 3 桁（有効数字 4 桁切り上げ）（但し、100W 未満ものについては、有効数字 2 桁（有効数字 3 桁切り上げ））で表示するようにできればと考えています。

スライド 41 はトップランナー制度基準策定における基本的な考え方を整理したもので、参考までに掲載しています。

以上で資料 2 の説明を終了いたします。

#### ○安岡座長

ありがとうございました。

それでは、議題 1 に対し、ご意見、ご質問等がございましたらお願いいたします。発言を希望される方は、T e a m s 上の手を挙げるボタンを押していただくと幸いです。

なお、ご質問等におかれましては、資料の何ページかお示しいただいた上で行っていただきますよう、お願いします。

それでは、土井委員、お願いいたします。

○土井委員

ありがとうございます。聞こえておりますでしょうか。

○安岡座長

はい、聞こえております。

○土井委員

すみません、失礼いたしました。ご説明どうもありがとうございました。大変よく分かりました。

1点質問をさせていただきます。全損失の考え方において、基準負荷率をどう設定するかがポイントというふうに伺いました。シミュレーション等で基準負荷率を40%、50%とした場合に、全損失の値が安定的であるということも理解いたしました。

一方で、19ページの使われ方の部分については、少し質問させていただきたいんですけども、基準負荷率が40%とされるということでもありますけれども、実態調査の結果としては、500kVAについては平均値が25.9%ということですが、恐らくこれは20ページのスライドで示されているとおり、工場とビルの構成によって大分変わってくるのかなと思います。当然、工場の方が負荷が高い、変動幅も大きい、平均値としては上がってくる。ビルのほうが大分平均値として低いという。ですから、その辺の構成比で変わるということかと思えます。

それで、その基準負荷率の設定の妥当性といいますか、理解を深めるために、19ページの左側の図ですね。こちらについて、大体工場が何%でビルが何%程度かというようなことが分かるといいと、少し理解が進むかなと思いました。この点、ご教示ください。お願いいたします。

以上です。

○安岡座長

ありがとうございました。事務局からお願いできますか。

○神取補佐

ご質問いただきまして、ありがとうございます。

スライド19のビルと工場の内訳についてですが、データはありますので、後日、お示しはできるかと思えます。

スライド20にありますとおり、工場であれば、一般的に、昼と夜間で大きな差が出てきます。ビルはそれよりも変動幅が小さくなっております。スライド20は、一例を示させていただいておりますが、全体で見ても、傾向としては大きく違いはないのかなと思っております。

ます。

これらは、実際に使われている方のデータを示していますが、協力を得られるところと得られないところもあります。このため、獲得できるデータも限られていることから、実際にデータで入手できたところを今回、お示しさせていただきました。最初に戻りますが、工場であれば一般的には、昼夜で差が大きいものとなっておりますし、ビルも昼夜で差はあるかと思いますが、工場と比べたら、昼夜の差は小さくなっていると思います。

オブザーバーから、もし補足等があれば、お願いできればと思っております。

○天兒オブザーバー

それでは、オブザーバー、天兒でございます。補足をさせていただきます。

今ほど神取さんからもご説明がございましたけれども、第2次判断基準のときにも実際調査をしてございました。今回、第3次も負荷の状況を調査させていただいたのですが、第2次の調査結果に比べまして、調査対象に少し偏りがございました。

具体的には、例えばデータセンターなどのように、比較的負荷の高い事例が調査できていない結果となっております。土井先生からご指摘いただいた、工場とビルのデータを具体的に数字で示したときに、基準負荷率 40%、50%、との整合性が少し取れていないような感覚がございます。

先ほど神取さんからもご説明ございましたが、後ほどデータでご説明をさせていただきたいと考えてございます。

以上です。

○安岡座長

よろしいでしょうか。

○土井委員

ありがとうございました。

○安岡座長

ありがとうございます。そのほか、ご意見、ご質問はございますか。

では、高橋委員、お願いいたします。

○高橋委員

高橋です。今のご質問に関連して、コメントになります、18 ページ左下のグラフの負荷率と全損失の関係が直線関係ではないので、どういう負荷パターンのときにどういう損失になるかというのは、その時間変化する負荷ごとに積算しないと、正確には評価できないかと思っております。

そう考えますと、負荷の平均値だけ見ていたのでは正確な評価はできず、かといっていろいろな使われ方に対して1個1個パターンを調べて基準のパターンを決めるというのも現実的ではないと思います。私としては、基準負荷率の決め方はすごく納得、こうするものだろうなと納得したということでしたという、取りあえずコメントだけさせていただきたいと思いました。

以上です。

○安岡座長

ありがとうございました。

それでは、そのほか、ご意見、ご質問等ございますか。

それでは、鶴崎委員からお願いいたします。

○鶴崎委員

鶴崎です。聞こえますでしょうか。

○安岡座長

はい、聞こえます。

○鶴崎委員

ありがとうございます。今のお話ですけれども、私もちょっと気にはなったんですが、全損失の中で、無負荷損の占める割合が比較的大きいのかなといったところがこの図からも見えてきたということと、あと、効率改善の技術の中身を拝見すると、やはり無負荷損を削減する方向でということかなと。そういう意味では、負荷率の設定に関しては、変えないというのが一番妥当な判断かなというふうには受け止めておりました。

もう一点、別の点なんですけれども、28 ページ。海外との比較をされている中で、日本は500kVAのところ区切るということで、ちょっとこの断層といいますか、線が繋がらない形になるわけなんですけれども、海外も似たようなトレンドを示しているように思うので、問題ないとは思っております。

ただ、500kVAの製品に関しては、ちょっと言い方が悪いんですが、少し容量を上げれば基準値が下がるというようなこともあって、この辺りが市場のほうで、そのようなことが起こり得ないというようなことかなとは思いますが、若干気になったので、何かお考えがあればお聞かせいただければと思います。お願いいたします。

○安岡座長

では、事務局からお願いいたします。

○神取補佐

高橋委員、鶴崎委員、ご指摘どうもありがとうございます。

まず、基準負荷率のところでございますが、アメリカも 50%の基準負荷率というところを取っておりまして、海外と比較しても、違和感のある負荷率ではないと思っております。

鶴崎委員からご指摘のありました 500 kVA 超と以下のところですが、こちらにつきましても、使われる用途が少し違ってきていることだと思います。このため、500 kVA より上げて基準値が低いものにしようといった考え方はあまりないのかなと考えています。

実際に、工場とかビルとかで使用される方の設計とかにもよるとは思いますが、500 kVA 超であれば、電圧もかなり高いものに使用しないといけないことになってくると思えます。可能性としてはあるとは思いますが、かなり低いのではないかなと思っております。

こちらについて、もし業界から補足等があればお願いできればと思っております。

○酒井オブザーバー

日本電機工業会の酒井です。先ほど神取さんもお話しいただきましたけれど、500 kVA と 750 kVA の区切りのところは、その設備容量の差にも大きく影響すると思しますので、使用される側の、その辺で、ちょっとこういう落差ができていないのかなと思っております。

○天兒オブザーバー

天兒でございます。もう一点、補足をさせていただきます。

今ほど鶴崎先生からご指摘いただきました、容量を 1 ランク上げて特性を下げっていくという考え方、確かにあるかと思えます。

容量を 1 ランク上げた場合、寸法、質量が大きくなり、重くなります。実際の使われ方を考えると、特性を下げるために大きく、重いものを、あるいは高価な変圧器を買うという事にはならないのではないかなと想定はしてございます。

以上です。

○安岡座長

ありがとうございました。いかがでしょうか。

○鶴崎委員

ありがとうございました。

○安岡座長

それでは、そのほか、ご意見、ご質問等ございますでしょうか。

では、高橋委員、お願いいたします。

○高橋委員

高橋です。度々すみません。とても細かい話なんですけど、23 スライド目、将来技術を導入することにより2.2%改善という数字を出されているところで、基本的には鉄心が改善されて損失が減っているということなんですけど、負荷損のほうも1W減るんですね。これは銅損ですよ。銅は、材料としては同じものだと思います、何か構造というか、放熱方式が違ふとか、あるいは銅線が太くなったとか、そういうことはあるんでしょうか。

○安岡座長

では、事務局からお願いいたします。

○神取補佐

ご指摘、ありがとうございます。今回このスライドで掲載させていただいている左側の無負荷損のところにつきましては、鉄心の改良によって、どれだけ効率改善できるかというところを示したところです。

実際、業界としても、このような形でメーカー側として鉄損の全損失、無負荷損のところを改善していくといったところから、将来技術として2.2%改善というところを整理させていただきました。

あと、ほかに無負荷損ではなく、負荷損というところについても、各社の取組として将来的にアルミから銅の材料にさせていただいたり、巻線の小型化など、そういったことによって負荷の損失を削減できるのではないかと考えております。

ただ、ここの将来技術の改善分のところについては、業界全体で取り組んでいくということも踏まえて無負荷損を取り上げさせていただいて、2.2%の改善にしました。

負荷損につきましては、ここの将来技術の改善分とは別に、各社でいろいろな戦略に基づいて、銅材料の採用拡大ですとか、導体面積の拡大とか、導体細分化とかの技術を採用させていただいて、全損失を改善していただくことが考えられます。

○安岡座長

いかがでしょうか。

○高橋委員

ありがとうございます。よく分かりました。

○安岡座長

ありがとうございます。

それでは、続いて澤田委員からお願いいたします。

○澤田委員

ありがとうございます。少し話題が戻ってしまうようなんですが、スライド20のところの負荷率の実例のところなんですが、工場とビルの違いであるとか、1週間、1日の変動を見せていただいているんですけども、ここで出ている2例というのは、どちらも7月、8月の夏の時期のものなんですが、まず、季節によっても大きな違いが出るのかということと、あと、今回はこの夏の時期のデータだけを用いて設定されたのかという、2点ご質問させていただきたいと思います。

○安岡座長

ありがとうございます。では、お願いいたします。

○神取補佐

ご指摘、どうもありがとうございます。スライド20のところはあくまで参考ということ、実際の負荷率が昼夜でどれくらい違うか、平日と休日でどれくらい違うかというところを示す例として、示させて頂きました。工場であれば基準負荷率が10%のときもありますし、昼間であれば80%近くまでいくといったところもあって、どこに最適なところを求めかというところはなかなか難しいところではありますが、使われ方によって差が出てきますというところを示す例として、挙げさせていただいたところです。

今回は、夏のデータが手元にあったものでございますので、夏のものを掲載させていただいたところでございます。冬のデータあるかどうかというところは、業界から補足いただけたらと思います。

○天兒オブザーバー

天兒でございます。冬のデータもあったと思います。今回たまたま両方とも、ビルも工場も夏のデータをお示ししてございますけれども、冬のデータもございます。そこは整理して、またご報告させていただきたいと思います。

以上です。

○安岡座長

ありがとうございます。澤田委員から、2点目のご質問で、基準値を決めるに当たってどの季節に限定したかどうかということについて、いかがでしょうか。

○神取補佐

夏とか秋とかというところを踏まえ、基準値を決めたわけではございません。スライド20は、例として負荷率の差が大きいというところを示すために、こちらのスライドを掲載させていただいたところでございます。

○安岡座長

ありがとうございます。いかがでしょうか。

○澤田委員

理解しました。ありがとうございました。

○安岡座長

ありがとうございます。

そのほか、ご意見、ご質問、ございますでしょうか。

(なし)

○安岡座長

ありがとうございました。

本日の議題1の論点は六つありました。1、エネルギー消費効率(指標)及び測定方法、2、目標年度、3、区分、4、次期目標基準値、5、達成判定、6、表示事項等について、ご審議いただきました。

本日の議論を踏まえ、議題1につきましては、ご了承いただけますでしょうか。

(異議なし)

○安岡座長

ありがとうございました。それでは、議題1につきまして、ご了承いただいたこととさせていただきます。

続きまして、議題2「民生用変圧器の取りまとめ(案)」について、事務局よりご説明願います。

○鈴木係員

事務局の鈴木でございます。資料3に基づき、「民生用変圧器の取りまとめ(案)」について、ご説明いたします。

取りまとめの案につきましては、これまでご審議いただいた内容に基づくものとなっておりますので、本日はポイントのみご説明をさせていただきます。

まず、2ページ目の冒頭でございますが、まず本取りまとめの位置づけといたしましては、これまでの審議における民生用変圧器のものとなっております。柱上変圧器については、今後の検討事項とさせていただきます。

続いて、現行基準の評価についてですけれども、ページをめくっていただいて、3ページ目をご覧ください。

表で変圧器に係るエネルギー消費効率の状況について整理をしております。内容としては、記載のとおりとさせていただきます。

続いて、ページが飛びまして6ページ目でございますが、7として省エネルギーに向けた提言を記載させていただきます。

大きく四つに分けて取組を記載しております。

まず、(1) 政府の取組でございます。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。

続いて、(2) 製造事業者等の取組でございます。1点目は、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点目は、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、対象機器のカタログや取扱説明書のほかにも、使用者の機器の選定に当たり、製造事業者等が提示する資料の見やすい場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。

続いて、(3) 販売事業者及び設計事業者の取組でございます。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。

最後に、(4) 使用者の取組でございます。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。

以上としております。

また、7ページ目に、参考として、目標年度におけるエネルギー消費効率の改善率について記載しております。今回、お示しさせていただいた次期目標基準値案によって、基準年度の出荷台数について、区分及び定格容量ごとの構成に変化がないと前提を置いた場合は、約11.4%の向上が見込まれると試算させていただきます。

資料3の説明は以上になります。どうぞよろしくお願いいたします。

#### ○安岡座長

ありがとうございました。ただいまの説明に対し、ご意見、ご質問等をお受けしたいと思います。発言を希望される方は、Team s 上の手を挙げるボタンを押していただけると幸いです。

それでは、鶴崎委員、よろしくお願いいたします。

○鶴崎委員

鶴崎です。ご説明ありがとうございました。

取りまとめには異論ございません。一番最初のほう、2ページ目辺りだったと思いますが、過去の改善の進捗について丁寧に記載していただいたこと、ありがとうございます。こういう経緯で非常に省エネが進んでいるということが、よく分かる資料になっていると思います。

それで、今後、最後の各主体の取組に対する提言がありましたけれども、リプレイスについてなかなか進みにくい機器であるということもありますので、この省エネ性能が大きく改善されているという点について、しっかり普及啓発に努めていただければと思います。

その際、たまたま日本電機工業会さんのホームページを拝見したんですけれども、2014年度基準ができた頃のホームページで、それ以前に比べてかなり大幅な省エネが既に進んでいるというようなご説明がございました。1981年とか77年といった時点のJ I Sを参照されて、それに対して60%あるいは40%という省エネが既に当時進んでいたと、そこからさらに前進しているということだと思いますので、恐らく50年とか長く使っているところに関しては、かなりの省エネルギーポテンシャルがあると思います。

そうしたことも併せて、業界と一緒に省エネの普及啓発に努めていただければと思います。

以上です。

○安岡座長

ありがとうございました。

いかがでしょうか。お願いします。

○神取補佐

鶴崎委員、ご指摘どうもありがとうございました。経済産業省といたしましても、新しい目標基準ができましたら、省エネルギーを推進するために、業界と一緒に普及啓発を努めていけたらと思っております。

また、省エネルギー課では、変圧器についても、省エネ補助金という補助金で、高効率のものを普及するための後押しということもやっております。これらも併せて、業界と連携しながら、普及啓発に努めていけたらと考えています。

○安岡座長

ありがとうございました。

そのほか、ご意見、ご質問等はございますか。

澤田委員、お願いいたします。

○澤田委員

ありがとうございます。2点ありまして、一つはもしかしたら周知の事実なのかもしれませんが、このタイトルにあります「民生用変圧器」という名称、この「民生」というところが、これまでもこういった名称を使われていたのかという点で、何か定義みたいなものがあるのかなというのが一つと。

あともう一つ、ちょっと話題が変わってしまって、提言のところですね。もしかしたらオプザーバーの方々にご質問させていただきたいと思うんですけども、(3)で販売事業者及び設計事業者の取組というのがありますが、ここで議題となっている民生用変圧器の商流として、使用者に届くまでにやはりこういう関係者という存在がいて、重要な役割を担っているのかというところをご説明いただけると助かります。

○安岡座長

じゃあ、最初のご質問から、事務局、お願いいたします。

○神取補佐

まず、「民生用変圧器」のところですが、これまで使っているかどうかというところは、確認はさせていただきます。

ここで「民生用変圧器」とあえて使っているのは、第1回でも変圧器の対象範囲ということで審議させていただいたところですが、柱上変圧器を後対象にするかどうか検討するという議論があったかと思います。そこと明確に区別するために、あえて民生用ということで、ビル、工場、で使っているものということで、あえて「民生用変圧器」というような書き方にさせていただいております。柱上変圧器と区別するために、あえてここで「民生用変圧器」というような書き方にさせていただいたところです。

○澤田委員

よく分かりました。ありがとうございました。

○安岡座長

2点目はいかがでしょうか。

○神取補佐

ありがとうございます。商流につきましては、業界から後ほどご説明いただけたらと思っておりますが、事務局で把握している商流につきましては、いろいろな方法があるのかと思っております。メーカーから直接需要家に送るところもありますし、キュービクルの関係者

を通したり、卸売、商社とか問屋などを通して販売されているケースもあるというふうになっております。

オブザーバーからも補足いただけたらと思っております。

○酒井オブザーバー

日本電機工業会、酒井です。商流につきましては、たくさんいろいろな点がありまして、最初ユーザー様から発注された建設企業様、それから電気工事店様に卸されて、それから各流通される代理店さんを経由して、我々最終的にトランスメーカー等の商流もありますし、キュービクルメーカーさんからいただいたトランスを我々が納入しまして、それ以降、キュービクルメーカーさんから直接ユーザーまたは建設企業様というような、いろいろな商流が実際ございますということで、この販売事業者に関わる方は多種様々ということが実態だと思います。

○安岡座長

ありがとうございました。いかがでしょうか。

○澤田委員

そうですね。様々あるというふうなことを説明いただきまして、現状で、この取りまとめの表現でよいかと思うんですけども、やはりメーカー様がつくられた高効率の機器がどんどん普及していくためには、全ての関係者様にそういう認識を持っていただいて、普及していただくのが重要かなと、改めて感じました。

○安岡座長

ありがとうございます。

では、お願いします。

○神取補佐

澤田委員、ご指摘どうもありがとうございます。我々としても同じ思いでございまして、エネルギー消費効率の高いものを、より市場に流通できればと考えてございます。

販売事業者もそうですし、設計事務所もそうですし、それ以外のところもあるかと思いますので、業界と協力しながら、普及啓発で力を入れていけたらと思っております。

○安岡座長

ありがとうございました。

そのほか、ご意見、ご質問ございますでしょうか。

(なし)

○安岡座長

ありがとうございました。

それでは、「民生用変圧器の取りまとめ（案）」につきまして、了承いただけますでしょうか。

(異議なし)

○安岡座長

ありがとうございました。それでは、「民生用変圧器の取りまとめ（案）」につきまして、了承いただいたこととさせていただきます。

本日は変圧器について、議題1、2についてご審議いただき、民生用変圧器について取りまとめを行うことができました。委員及びオブザーバーの皆様のご協力、ありがとうございました。

それでは、本日の議題は全て終了となりますので、進行を事務局にお返しします。

### 3. 閉会

○神取補佐

安岡座長、ありがとうございました。また、委員の皆様並びにオブザーバーの皆様も、ご審議いただきまして、ありがとうございました。

今後のスケジュールですが、本日いただいたご審議を踏まえ、事務局において民生用変圧器の取りまとめ（案）を微修正させていただいて、安岡座長確認後、本ワーキンググループの取りまとめとして、ホームページに公表させていただければと思っております。

また、公表後、事務局のほうで告示案を作成し、パブリックコメントを経て、告示の改正を実施する予定です。

また、第1回ワーキンググループで審議いただいた対象範囲に関し、柱上変圧器の扱いについては、今後の検討事項とさせていただく予定です。

次回の日程や議題につきましては、委員の皆様に変更して事務局からご連絡させていただければと思っております。

それでは、長時間にわたる審議にご協力いただきまして、ありがとうございました。本日のワーキンググループはこれにて閉会いたします。お忙しいところ、どうもありがとうございました。