

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 電子計算機及び磁気ディスク装置判断基準ワーキンググループ
(第3回)

日時 令和2年6月29日(月) 14:00~15:45

場所 経済産業省別館11階 1111共用会議室

議事

- ① 現状について
- ② 対象範囲、エネルギー消費効率の測定方法及び目標基準値について
- ③ 表示事項について
- ④ 取りまとめ案について

1, 開会

○井出省エネルギー課課長補佐

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電子計算機及び磁気ディスク装置等判断基準ワーキンググループ第3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省エネルギー課の井出と申します。よろしくお願いいたします。

新型コロナウイルス感染症の対応のために、日程を3回ほど調整させていただきました。本当に申し訳ございませんでした。

本日のワーキングは、会場を広く使わせていただきまして、それとともに先生の皆様には、土井委員と中田委員と中野委員がウェブで参加いただいています。今、中田委員は少し遅れているという状況になっております。

傍聴は入れないですけれども、あちらのカメラを使いましてインターネット中継、YouTubeで中継ということになります、同時に議事録は後日公開させていただくということで、これまでと同様に公開ということで進めさせていただきたいなと思っております。

本日の出席状況ですけれども、新委員が所用により欠席ということでございます。

委員の交代と新規の委員につきましてですけれども、まず省エネルギーセンターの早井委員が退任されまして、新たに澤田委員に御出席いただいております。よろしくお願いいたします。

いたします。

それと、先ほどウェブのほうでというふうに申し上げてしまいましたけれども、日本エネルギー経済研究所のマネージャーの土井委員がウェブ上で今御参加をいただいているという状況です。よろしく願いいたします。

また、オブザーバーとして J E I T A の皆様、磁気記憶装置の関係のメーカーの方ですけれども、J E I T A の委員の方にも御参加いただいております。

続きまして、資料の確認をさせていただきます。

ウェブでの参加の委員につきましては、事前にメールでお送りさせていただいておりますけれども、こちらの会場のほうはメインテーブルの皆様には配付しています i P a d を御確認いただきたいというふうに思います。作動確認のために、i P a d の資料 1 が開けるか、御確認をお願いいたします。

使っていると時々違うところに行ってしまうと、どう戻ってきたらいいか分からなくなってしまうことがありますので、その場合は御指摘いただければ、合図いただければ対応するようにしたいと思いますので、よろしく願いいたします。

審議中の発言ですけれども、会場の皆様につきましては、ネームプレートを立てて御案内いただきまして、ウェブの先生方はウェブのチャット欄がありますので、チャット欄で発言をされたい意思表示をしていただければ、こちらからまたお声がけしますので、その際に御発言をいただきたいなと思います。

それでは、ここからの議事進行を金山座長にお願いしたいと思います。よろしく願いいたします。

○金山座長

金山でございます。前回といたしますか、しばらく前の電子計算機に続きまして、また今回の磁気ディスクでも座長を務めさせていただきます。

今、井出補佐から御説明ありましたように、今回日程が随分延びまして、この日程でも私は危ないんじゃないかなと思ったんですが、幸い 6 月 19 日にいろいろなことが解除されて、私も本当はそれまでは所属所の規制で東京に行っちゃいかんと言われていたんですが、今は大手を振って来られるようになりました。今日はコンパクトな議論をよろしく願いいたします。

それでは、今日の次第は磁気ディスクの省エネの基準について、いろいろなことを御承認、決めていただくということになりますので、幾つか議事がございますので、それ

の議論をよろしく願いをいたします。

それでは、早速ですが、議事に入りたいと思います。

最初はお手元の議事次第にありますように、現状についてという現状の把握というのが最初の議題になります。

それでは、これにつきまして、事務局から御説明よろしく願いいたします。

2, 議事

○井出省エネルギー課課長補佐

それでは、資料の説明をいたします。

資料は資料1、タイトルは磁気ディスク装置の現状についてという資料になってございます。

めくっていただきまして、1ページ目ですけれども、本日トップランナー制度の基準の検討ということになりますので、トップランナー制度の概要をこちらで説明をしております。磁気ディスク装置の場合ですと、記録容量当たりのエネルギー消費を効率というふうに私たちは定義をしておりますので、数字が小さければ小さいほど効率がいいということになります。それをトップランナー制度でどう実現していくのかということですが、今1ページの絵を見ていますけれども、基準を策定するタイミングは、いろいろな製品があったときに、このような中ではAというのが一番下にあって、一番効率がいいということになってはいますが、それをトップランナーとしまして、そこから技術向上の余地を考慮しまして、目標基準値を設定するということになります。

目標基準値は数年後、3～10年後と書いてありますけれども、右側にいついていただきまして、会社ごとに加重平均値で目標基準値を超えていただくといったような形で基準を満たしていついていただくということを企業さんをお願いする。そういった制度になってございます。

めくっていただきまして、磁気ディスク装置の対象範囲ということで、現行は、サブシステムと単体システムという2つの磁気ディスク装置を対象に、2つというか、大きなものと単体のものと、そういったものを対象にしているということでございます。

めくっていただいて、3ページは大きなものはどんなものかなということで、イメージをつかむために絵を加えています。この3ページ、上のオレンジ色の点々と書いてある、これが12個ぐらいあると思うんですけれども、磁気ディスクのデバイスがこのよう

な場合は12個並んで一つの箱に収まっているようなものになりますが、これが3ページの中ほどの引き出しのようなものがありますけれども、それが積み重なって入って行って、それが横に並んだ状態がこの黒いボックスということになっています。そういった基本筐体と拡張筐体と呼ばれている磁気ディスクが入った箱が並んでいるような状態で、とても大きなものもこの制度の中では対象にしているということでございます。

4ページ目は、ディスクドライブの構造ということで、もともと記憶するデバイスの一番小さな単位になります、こういった円盤状のものに記憶をしていく装置ということで、これがどういうふうに並んでいた状態の中で、効率をどういうふうを実現していただきたいか、そういうことを今回は決めていくことになってございます。

めくっていただきまして、5ページ目になります。

5ページ目は、今申し上げた効率というのは、値が小さければ良いというふうに申し上げたんですけれども、消費電力を記憶容量で割るということで、ギガバイトという単位で記憶容量を捉えていますけれども、ギガバイト当たりの消費電力、これが小さくなるような状態を目指していただきたいということで、規制を設けさせていただいております。

これがエネルギー消費効率なんですけれども、今消費電力を記憶容量で割るというふうに申し上げましたが、消費電力は、アイドル状態という、そういった状態で測定しております。磁気ディスク装置自体は、書き込みだったり読み出しという、そういった頻度が非常に限られた時間になってくるという中で、磁気ディスク装置自体はいつ書き込みとか、読み出しとかということに耐えられるように、アイドル状態と言いながらも、回転しながらその状態を待っていると、そういった状況になりますけれども、書き込むという作業があると容量が大きく増えるということにはなりませんので、そういった意味でこの6ページでいきますと、書き込みがあったとしても20%ぐらいしか変動しないということで、この規制においてもアイドル状態を測定するというふうにしております。

7ページですけれども、先ほども見ていただいた大きなシステムがあるということですから、大きなシステムについて、どういう状態で測定しているかということですが、最大構成で測定するというをお願いしています。

大きなシステム、いろいろな状態でお客さんの手元に届くわけなんですけれども、それを一つ一つ測るわけにはいきませんので、何か一つの状態を定義しなきゃいけないということで、最も設備がつながった状態で測定をすると、最大構成で測定をしていくということになります。基本筐体と拡張筐体から構成されているというふうに考えたとき

に、基本筐体が一つでその後に拡張筐体、電車みたいになっているんですね。先頭車両と客車が並んでいるみたいな、そういった状況になっているわけですが、それを記憶容量で割り算していくということになりますと、基本筐体と拡張筐体がそれぞれどれだけ消費電力を用いるのかという影響を受けるわけです。最大限長くしていくということになると、拡張筐体に近似していくということで、それは個々のシステムによって近似の状況というのは異なるわけですが、そういった状態をエネルギー消費効率ということで定義しております。

続いて現状の規制の区分ですけれども、現状の規制は2007年につくられた規制となっております、当時単体ディスクを中心に置いた規制になっておりました。

8ページは現行規制ですけれども、単体ディスクとサブディスク、単体ディスクというのはデバイスがたった一つしかないという、そういった状態の中で、デバイスの中にディスクの枚数が複数あったりとか、その中のドライブの円盤のディスクの回転速度が違うとかという、そういったことを考慮しながら区分化するというので、AからNまで非常に多くの区分を設けていたということになってございます。

こういった記憶装置がこういったニーズがあるのかなというところですが、インターネットのトラフィックが増えていく両端にはデバイスがあって、そこにコンテンツが蓄えられていくと、今日のユーチューブ中継なんかもコンテンツとして蓄えられるわけですが、そういったところで通信が増えていくイコール両端のストレージも増えていっているわけで、ストレージの役割というのはとても高まっていて、これからもどんどん増えていくんじゃないかなというふうに考えています。そういった意味で、エネルギー消費を抑えていくということは重要なことなのかなというふうに思っております。

めくっていただきまして、現状磁気装置がこういったものがどれくらい売れているのかという話を出荷数量を推計していただいたのが10ページになります。

10ページは、後ほどバスパワーの話をするので、USBから給電するタイプの磁気ディスクがそれなりに最近増えてきていて、ウエートとしては大きくなってきているという、そういった状況が分かるということと、あともう一つ磁気ディスク、単体ディスクとサブシステムというふうに現状規制では呼んでいますけれども、デバイスがどれくらいつなげた製品がどれくらいあるかというところを見ていこうとすると、1台から3台というものがとても大きなウエートを占めているということが分かります。

ただ、一方次のページをめくっていただきまして、ディスクドライブの搭載数が1台

から3台だったり、4台から11台だったり12台以上と、先ほどの大きなシステムみたいなものがあるというふうにしたときに、それぞれのシステムの使っている単体ディスクだったり、大きなシステムを1台というふうに仮に呼ぼうとするのであれば、そういうふうにするのであれば、出荷シェアでいきますと12台以上というのは、そんなに大きなシェアを占めているところではないということで、この推計上は0.5%というふうになっておりますけれども、ただ大きいもの、データセンターとかで24時間ずっと使い続けられると、一方で我々家庭で使うような単体のディスクは、1日のうち1時間も使わないような状態に、平均的には今回81分ということで計算していますけれども、そういった計算の下でエネルギー消費をどれぐらいしているのかなというふうに考えますと、12台以上、先ほどのデバイスが12個並んだようなものが引き出しに入ってくるみたいな、そういったような装置で使われている消費電力が大勢を占めているというようなことが推計としても分かることになってございます。

続いて12ページですが、現状の規制、これは2007年から2011年に対する規制だったわけですけれども、当時は0.019ワット・パー・ギガバイトということで、そういった水準のものだったんですけれども、目標基準値を満たしていただきまして、76%およそ効率が向上するというような状況が確認できました。76%、とてもすごい効率向上しているというわけなんですけれども、どういったメカニズムで効率向上が図られていくのか、さらには今後期待される省エネ技術としてどんなものがあるのかということで、13ページ以降で御紹介をさせていただきます。

先ほど消費電力を記憶容量で割るというふうに申し上げましたので、分母と分子の関係になるわけですけれども、分子に当たる消費電力につきましては、これは磁気ディスク装置固有の何か技術があるということではなくて、そこで用いる半導体が低電圧化していくということだったり、システム全体を支えている電源がより効率のいい電源装置になっていくとか、そういったほかの技術と共通のものとして少しずつ効率向上していくものが分子に当たる部分にはそういった技術があるということでございます。

一方で、磁気ディスクは円盤を回しながら記憶していくということですので、回す円盤にどれだけの記憶ができるかということが重要な要素になってきます。14ページに書いてあるような技術があるということなんです、次のページから若干絵がありますので、これで見てください。15ページは、より細かい領域にきちんと磁気記憶を保持していくために、媒体の温度を上げながら、エネルギーで補助しながら記憶をしていくというような方式で、より記録密度を上げていくということであつたりとか、あと16

ページの左側は、瓦のように重ねていくことによって、回転軸方向というか、円盤の半径方向の記憶密度を上げていくということ、それと情報の密度が多くなってくると、読み込む技術も重要になってくるということで、ヘッドの位置決めなんかを熱膨張を使いながら、より細かい制御をしていくというようなことがやられているようでございます。

それ以外に17ページになりますと、回転のディスクの枚数を増やすと同時に、空気との抵抗を減らすためにヘリウムガスを充填しながら、その中でディスクを回していくといったようなとても細かい技術を実現しながら、記憶密度を上げていくというようなことをやりながら、消費電力も減らして記憶密度も上げていくというようなことを両立しながら効率をどんどん高めるといって、とても大きな効率向上が得られているというような状況でございます。

ただ、一方で最近の状況を見ますと、18ページになりますが、いろいろなディスクがいろいろな容量とか、いろいろな速度とか、いろいろあるわけなんですけれども、こういう形で見ていきますと、記憶密度自体がこれまでのようにリニアに伸びていくというような状況には最近のところはそういったことにはなっていないというようなことも、業界の話の中からは聞いてございます。

資料1は以上でございます。

○金山座長

ありがとうございました。

現状について御説明いただきましたが、何かご質問、コメント等ございますでしょうか。

個人の立場で磁気ディスクを使う機会は、以前に比べて減ってきましたけれども、天野先生、どうぞ。

○天野委員

11ページの0.5%の出荷シェアで、総エネルギー消費量シェアの99.7%とありますけれども、これは何の99.7%なんですか、どのような計算を行ったわけなんですか。

○井出省エネルギー課課長補佐

これは今このグラフ、この表中に書いてある数字を掛け算しただけなんですけれども、個々のシステムがどれぐらいの消費電力を用いるのかというのが11ページでいきますと、

消費電力でワットで書いてあるところになってございます。なので、12台以上のシステムにつきましては、とても大きいものからいろいろな状況のものがありますけれども、平均的なものとして3.5インチでいくと、6キロワットぐらいの消費電力の装置が存在するというふうにお伺いしております。

その使われ方自体がそれぞれ家庭で使うものとデータセンターで使っていくもの、その頻度が異なってくるというようなところを年間電力消費量を出ささせていただいて、12台以上のものにつきましても、すごく大きなつながったものでも、この計算上は1台というふうにカウントしていますので、そういったものを掛け算させていただいて、磁気ディスク全体として使っているであろうと思われる電気の中で、12台以上、例えば3.5インチと2.5インチを足したもの、そういったものがほとんどの消費電力を占めていると、そういったような計算になっております。

○天野委員

分かりました。これはつまりシステムとして測ったわけではなくて、世の中でこういうディスクが売れたやつが全部バーツと回っているというエネルギーを全部足した中で、こういうでかいやつが食っているよというお話ですね。分かりました。

○金山座長

ほかによろしいでしょうか。

それでは、この話題、御紹介いただいた内容は後の議論に全て関係しますので、もし後の議論でもこの現状について御質問がありましたら、また遡って伺うということによろしいでしょうか。

それでは、今のように磁気ディスクそのものは全体の需要としては非常に増えていて、特にデータセンター等での大型のほうがエネルギー消費としては大部分を占めていると、こういう状況でございます。そういう状況を把握していただいた上で、本来の本日の議題でございますこれからの磁気ディスクのエネルギー基準について、これから御議論をいただきます。

それでは、まずこの対象範囲について事務局から御説明をお願いいたします。

全部いきますか、一応一つずつ区切って議論いただいたほうが分かりやすいかと思えます。まずは対象範囲をお願いいたします。

○井出省エネルギー課課長補佐

資料2の磁気ディスク装置の対象範囲及び区分についてということで、資料2を説明したいと思います。

資料2ですけれども、これは磁気ディスク装置という全体を広く捉えた上で、これまでの規制、それから除くものを決めていくというようなことで行われていました。

資料の1は現状の資料で対象外としているものについて、要するに磁気ディスク装置全体を捉えた上で対象外としているものは何であろうかということで、1ギガバイト以下のもの、記憶容量が小さなものだったりとか、あとは40ミリメートル以下のもの、すごく小さな磁気ディスク装置、さらには転送速度がとても速いもの、さらにこういった分野は古いものが残っていて、供給しなきゃいけないということになってきますと、技術は進歩するんだけど、売らなきゃいけないものもあるということで、そういった意味で、古いようなものについては除外するというようなことがこれまで決まってきました。

今回ここをどうしていこうかということですが、先ほどの現状資料で少しお話をしましたけれども、交流電力から給電をしないでUSBのみで動くようなものというのは、消費電力がそもそも少ないということであったりとか、測定法につきましては、今国際規格で測定しようという方向になっていく中で、小さいものにつきましては、規格の測定法で測れないということも事案も生じてきております。

そういった意味で、USBから給電するような、いわゆるバスパワーと呼ばれているようなものについては、対象外にしたかどうかということと、もう一つは40ミリメートルとか、転送速度が当時として270ギガバイトを超えるものとかということを書いてありましたけれども、特殊性が失われたものにつきましては、もしくは市場が存在しないものにつきましては、除外にしない、あえて除外と言わなくても除外されるのでしようということで、新たに除外するのはUSBというふうに考えさせていただいております。

次に、参考ですけれども、3ページ目でございます。

今回磁気ディスクの議論になりますけれども、一方で最近記憶装置としましてはSSDが存在してきているということでございます。SSDは、具体的なエネルギー消費がなかなか拾えなかったんですけれども、一般的には回転体を持たないために、磁気ディスク装置と比較しては、消費電力がとても少ないというふうに考えられております。

一方で、SSDがどれぐらい普及していくのかなということで、どれぐらい普及しているのかなということも把握できるといいわけなんですけれども、現状の市場の役割分

担というか、そういったところを見るために価格を参考として調べました。

SSDとハードディスクを比較すると、SSDはハードディスクに対して半導体を用いるということになるわけなんですけれども、1ギガバイト当たりの価格はハードディスクの5円に対してSSDが30円ということで、6倍ぐらい価格が高くなっています。情報の転送のスピード感だったり、価格だったりというもののバランスを取りながら市場で選択されているという状況を踏まえますと、さらにはメーカーのお話を聞くと、磁気ディスクが一定程度というか、これが主流となって今使われているということですので、そういった意味では今回の議論は磁気ディスクを中心に考えていきたいなというふうに思っています。

規制の区分ですけれども、4ページ、先ほど現状資料で少し御紹介しましたが、2007年当時つくった規制につきましては、単体ディスクを中心に規制が構成されています。単体ディスクについて、円盤の大きさがエネルギーに影響するとか、記憶密度に影響するということだったり、さらにはディスクの枚数、ディスクの回転速度、そういったものを結構細かく決めて、規制を区分をしながら、それぞれの特徴を捉えた規制をしていたということになってございます。

ただ、一方で今回新しい基準を考えていく際に、そこは市場の変化を踏まえて検討していきたいということで5ページになります。

5ページは何が変わっているかと申し上げますと、1台と、2台から11台、12台というふうに大きく区分をさせていただきます。

まず、1台につきましては、我々よく家庭で使うようなものかもしれません。あと12台というのは、データセンターで使われるようなときに、引き出しのようなものを一番最初御紹介しましたけれども、あれが大体12台以上、3.5インチだったら12台、2.5インチだったらその倍ぐらいのものからデータセンター用として使われています。それ以外のは、比較的中規模なオフィスで使われる2台から11台みたいなところで、その使われ方として台数で一定程度区分できるというような市場の状況を把握しておりますので、まずは家庭で使う1台、それよりも比較的大きなビジネスで使われる2台から11台、それでデータセンターとか、そういった通信を一手に引き受けるような、そういったビジネスにおいて使われる12台以上、とても大きなものということで、大きく台数につきましては、1台、2台から11台、12台ということで3つに区分をさせていただいております。

ディスクドライブの1台のほうですが、前まではAからLまでとても区分が細かく区

分されていたわけですが、先ほど若干御説明しましたバスパワーのものが増えてきていて、そうするとバスパワーを除いたものがおよそ3.5インチということになってございます。そういった意味で、ディスクサイズはおよそ3.5インチがほぼ占めているというような状況になってきておりますので、特段そこは区別しなくてもいいのではないかなというふうに考えております。その上で、枚数につきましては、記憶容量だったり、回転体のエネルギーに関係する質量部分がありますので、そういったものを考慮しながら、1枚、2枚から3枚、4枚以上ということで区分をさせていただきたいなというふうに思っております。

その後、2台から11台につきましては、これまでの区分でいきますとサブシステムに該当するということとなりますが、メインフレームサーバーとそれ以外のものということでこれまで区分されておりましたが、メインフレームはほぼ存在しないということで、サブシステムの2台から11台のものを一つの区分にさせていただきまして、新区分名称としてはIVということで記載させていただきました。

12台以上につきましては、ディスクドライブの大きさ自体が台数がたくさん積み上がってくると影響してくるということになりますので、この部分では2.5インチと3.5インチ、それぞれ市場として存在するということとなります。そのため、3.5インチを含むものと2.5インチ以下からのみ構成されるものということで、ここでは75ミリという数字を使っていますけれども、そういった75ミリを基準に区分することを考えたいというふうに思っております。

少し参考で次のページがございしますが、先ほどもちょっと前のページで申し上げていましたバスパワー化することによって、2.5インチのディスクが相当減ってきているというような状態が統計的にも分かるということで、およそ単体ディスクにつきましては、3.5インチが主流になってきていると、バスパワーを除くとそういったふうに見えるということでございます。

それと、7ページですけれども、これは区分で今3.5インチ、2.5インチというふうに申し上げましたが、現状の区分上はインチじゃなくて、日本ですので、ミリメートルで区分がされます。3.5インチと2.5インチ、この7ページに書いてある63.5ミリメートルとか、88.9ミリメートルというのが本来の大きさになるわけですけれども、これまで2.5と3.5を区分するには、中の円盤のサイズがディスクのサイズが75ミリ以下か以上かということで、これまで区分をしておりました。

ただ、一方でデバイスメーカーではディスクサイズそのものについては、情報を開示

しないという状況に今なってきていまして、およそ2.5インチ、3.5インチということで商品は呼ばれているわけですが、円盤のサイズは分からないということになっています。ただし、外形寸法につきましては、国際規格でおよそのサイズが決まってくるということで、区分するときには中の円盤のサイズではなくて、ディスクドライブの幅ということで、円盤から幅に見るもののデバイスの幅に変えていくということで、今回は区分を分けの見る指標を少し変えていきたいなというふうに思っております。

以上でございます。

○金山座長

ありがとうございました。

現行の区分は随分細かく分かれているのですが、御提案の次期の基準は、それを5ページにありますように6つに単純化するというのと、現行基準では除外対象が幾つかありますが、それも単純化して、USB給電のバスパワーを除外するというだけにと、こういうことです。

御質問、それからコメント等ありますでしょうか。

さっきSSDの説明がありまして、SSDとハードディスクは、対象とする狙いが違うので、別のカテゴリー製品だということは、十分それでよろしいと思うんですが、もう一方は消費電力そのものもSSDのほうが小さいから、特段今回それを規制の対象としてまだ考えるに及ばずと、そういう理解でよろしいですか。

一方で、磁気ディスク、ハードディスクのほうは、データセンター等では記憶として相当まだ使われているということですので、実際にエネルギー消費量の対象にもなっているということだと思います。

天野先生。

○天野委員

大体の方針については、異存はありません。特にバスパワー、USBのやつを外すのは、非常によいことなのではないかと思えます。

基本的には、ただ将来的にはSSDとディスクはミックスして記憶システムを構成していくこととなります。なので、ディスクだけを網にかけて規制するということは、非常に難しくなってくるのではないかということが予想されます。

また、ディスクアレイ的な巨大ディスクシステムというのは、徐々に減っていくこと

が予想されます。最終的に見ますと、やはりディスクは減っていく方向性にあると思いますので、また技術も停滞することが予想されますので、あまり先を見た規制、つまり今までのようにどんどん、どんどん世の中が進歩しているというようなことを考えて規制するのは、無理があると思いますし、それからディスクというカテゴリー自体をほかとうまく切り分けて規制するということができなくなってくるのが将来の形なのではないかと思います。

今回は今までに比べて簡素化して、あと規制の範囲の除外を多くしたという点で、非常に進んだというふうに評価しております。

以上です。

○金山座長

ありがとうございます。

何かありますか。

○井出省エネルギー課課長補佐

ありがとうございます。

長期的に見るとご指摘のようにSSDに変わってくるというのは、きっとあるんだろうなというふうには想像するわけなんです。けれども、後ほど目標年度の話をしませけれども、今回の目標年度の範囲においては、SSDはこういった扱いでいきたいなというふうに思っております、一方でこれから記憶容量の世界がどういうふうになってくるのかというのは、まだ分かりませんので、そういった動きについては、引き続き注視していきたいなというふうに思っています。

○金山座長

分かりました。

今、事務局からお答えいただいたように、将来についてはよく技術と現状の製品出荷状況をウォッチしながら、必要があれば改定を加えるということで、現状を捉えると、今御提案どおりのような形で妥当ではないかということだと思います。

ほかに御質問とか来ていますでしょうか。

土井委員から御発言があるということですので、よろしく申し上げます。

○土井委員

恐れ入ります。リモートで参加しております日本エネルギー経済研究所の土井と申します。

恐れ入ります。今の天野先生の御指摘と同じように、SSDとHDDの部分、今後どう考えていくかということかと思うんですけども、フュージョンというのが現状でも利用されているような世界かと思いますが、SSDは今回対象外とされたということですけども、それに当たって普及状況のシェアですとか、あるいはコストの趨勢、現状6倍の差があるということですけども、どんなトレンドで下がってきているのか、それが将来的にどの程度まで下がっていくのか、そういった情報があつた上でこういった新しい基準を設定しましたという情報がありますと、もっとよりフェアにHDDにフォーカスした基準となっているというのが分かるかなと思ったんですけども、もし御検討されているようでしたら、御意見いただきたいと思ひまして、ありがとうございます。

○金山座長

ありがとうございます。

SSDの現状、様々なトレンドを把握されていますかということですが。

○井出省エネルギー課課長補佐

そういった意味ですと、今回把握をしていたのは、価格しか把握しておりません。ただ、一方で本当を言うと消費電力とかもおおよそカタログ値から分かるということになります。磁気ディスクはそれなりに規格に基づいて測定しているものと、測定法がちょっと明らかになっていないSSDとなると、ここで比較して示すわけにはいかないというふうに考えましたので、価格だけを表示させていただいております。

ただ、一方で御指摘のとおり、今後SSDをどうしていくのかという議論はあると思いますので、そういったものについては、把握できるような工夫を、メーカーの方にも話を聞きながら検討していくというのは、今後の課題としてはあるなというふうに認識しております。

○金山座長

SSDは多分データセンターなんかにも、かなり入ってきているんだと思うんですが、現状を直感的に考えますと、恐らく消費しているエネルギーの割合というのは、まだハ

ードディスクに比べては、圧倒的に少ないんじゃないかというふうな気がしますので、何かそれを少しでも裏づけられるような参考データがありましたら、後でも入れていただくと、皆さんも安心してこの基準に同意できるのではないかと思いますので。

ほかに御質問、御指摘は。

それでは、中野委員、御発言をお願いします。

○中野委員

関東学院大学の中野です。どうぞよろしくをお願いします。

次期基準の区分についてです。磁気ディスク装置1台に関して区分を簡略化するのは、私も非常に賛成ですがディスクの中には3.5インチと2.5インチのものがあり、3.5と2.5の区分を統一してしまうと、どちらかが不利になってしまうようなことはないでしょうか。

先ほどのご説明だと、省エネのトレンドは3.5インチから2.5インチに行くというようなことだったと思います。一方で、現実に磁気ディスク装置1台（AC給電）の出荷では3.5インチが大勢を占めるとお聞きしています。直径の違いがどちらかに不利に働くというような心配はないでしょうか。

○金山座長

事務局からお答えありますでしょうか、どちらかだけに記述にしていいかどうかということかと思いますが。

○井出省エネルギー課課長補佐

御指摘ありがとうございます。

御指摘はそのとおりだと思うんです。それは、磁気ディスク装置の円盤の大きさが違うということは、それに回すエネルギーが違うとか、それに記憶できる記憶密度が異なるとかということがあります。

ただ、一方で次の次の資料、資料の4の中でまたそこは説明していきたいなというふうに思っているんですけども、市場におけるウエートが3.5インチに相当程度寄っているという状況です。先取りで申し上げてしまいますと、今回の検討、単体ディスクにつきましては、要するに先ほどエネルギー政策のウエートは低いというか、エネルギー消費のウエートが少ないということになっていますので、見直しを行うのは12台以上のもの

のを対象に考えていて、単体のものにつきましては、現状の規制を据え置いていくというようなことを考えたいなというふうに思っております。その際に、大きくくり化しても、それ自体が著しく規制を強化するような状況にはならないといったような工夫をしてございますので、そのあたり後ほど資料の4のほうで説明をさせていただきたいなというふうに思っております。

○金山座長

今の資料の6ページ目でも、単体ディスクの場合には、交流給電の場合には出荷台数が圧倒的に3.5インチのほうが多いということですよ。なので、出荷台数が少ないものは対象外にするという御説明があったと思いますので、大きくくりにしてどれかだけを代表的なものにしても、そんなに大勢に影響はないのではないかと、そういうことです。よろしいですね。

どうも御意見ありがとうございました。今のようなことでよろしいでしょうか。

○中野委員

了解いたしました。ありがとうございます。

○金山座長

ほかよろしいでしょうか。

それでは、幾つか貴重な御意見いただきましてありがとうございます。

SSDについては、より注視をするということで、できれば何か補足データがありましたら追加をお願いしたいということです。

以上をもって、この対象区分分けにつきましては、事務局御提案どおりにひとまずここでお認めいただいたということにさせていただきます。もし後での議論で、またここについて御質問、あるいは疑問点がありましたら、また御議論いただければと思いますが、ひとまずこの区分に従って、あとの測定法ですとか基準の議論をさせていただきます。

それでは、次に移らせていただいて、次は実際に消費効率の測定法につきまして御説明をお願いいたします。

○井出省エネルギー課課長補佐

それでは、資料の3になります。

資料の3は、磁気ディスク装置のエネルギー消費効率及びその測定方法についてということになってございます。

めくっていただきまして資料の1、これは先ほどの現状資料にもありましたけれども、現状のエネルギー消費効率の定義がどうなっているのかということになります。消費電力を記憶容量で割るということで、記憶容量がギガバイトという単位になっていますので、ギガバイト当たりのワットを評価すると。その際、記憶容量自体は、磁気ディスクの使用上のいろいろなミラーリングとか、冗長性を持たせるということがあるわけなんですけれども、そういったものを考慮せずに、磁気ディスク装置そのものが持っている物理的な容量だけを考慮していくということで、記憶容量は定義をしております。ここにつきましては、引き続き同じエネルギー消費効率の定義でいきたいというふうに思います。

2ページになります。

2ページは、測定方法ということになりますけれども、これまでの磁気ディスク装置は、告示の方で測定法を定めたわけですけれども、2019年に測定法の国際規格ができましたので、その測定法に準じて実施していきたいというふうに思っております。下ほどの灰色の帯がついた表を見ていただきますと、現行告示とISOで比較していきますと、より厳格に測定条件が定められていく。要するに、温度だとか湿度、電源の誤差の範囲だったり、測定する際のサンプリングの頻度みたいなものが決まってくるということで、これまで規程がなかったものがより厳格になってくるということで、測定法自体は、より精緻なものになっていっているということでございます。

ただ一方で測定の時間が7,200秒ということで、2時間測りなさいよということがISOでは決まっているということになるわけなんです。区分のIからIVにつきましては、単体ディスクのような家庭で使うようなものにつきましては、私たちが磁気ディスク装置の動き方を制御して使うとかということになっておりませんので、磁気ディスク装置自体が我々が使いやすいように制御を組んでいただいている。そういう状況になっていまして、2時間の測定時間を確保できるような制御がもともと組み込まれていないと、要するに止まっちゃうということですね。止まってしまうようなことがあった場合には、ISOに基づく測定ができませんので、そういった際には、ちょっと画一的には決められないわけですけれども、例えば変動が落ち着いてきたところの消費電力を測定すると

いったような方法を企業の中できちんと説明できるような状況にした上で、測定をしていただきたいというふうに思っております。そういった意味では、厳格なるがゆえに、測定上考慮しなければいけない事項も生じてきたということになります。

次の3ページになりますけれども、3ページは今度大きいほうの装置につきましては、どういうふうに測定をしていくのかということになりますが、その前に2.5インチと3.5インチ、一応区分上は3.5インチを含む構成と2.5インチのみで構成される区分ということで、2つの区分を設けさせていただきましたが、場合によっては一つの機器で両方の仕様を取り得るといったものがありますので、そういった場合は規制の弱いとか緩いとかというところでゲームのような調整が起きてもしようがないですので、2つの構成を持つものは、2つの機器として省エネ法上の仕様を持つということをお願いしたいと思っております。

4ページになります。区分の大きいところ、データセンターで使うような磁気ディスク装置につきましては、これも先ほど冒頭ちょっとお話ししましたが、最大構成で評価をするということになっておりました。最大構成というのは、とてもたくさんの基本筐体に拡張筐体が並んでくるというような状況になってきますので、そういったような状況を再現することも可能だと思いますけれども、そういったところにつきましては、計算で検討することができるということで算定式を設けさせていただきました。

なので、拡張筐体の消費電力と記憶容量、基本筐体の消費電力と記憶容量、それぞれを把握することによって、計算式によって消費効率を出すということも可能であるということで、とても大きな実機を準備しなくてもよいというようなことも、測定を確実にやっていただく上では準備が必要かなというふうに考えております。そういったところも測定の要件として整備させていただきたいというふうに思っております。

以上でございます。

○金山座長

ありがとうございます。

今回一番大きな改良点は、ISO、IECができたので、それに従って測定法の基準を改定をした、若干温度範囲ですとか、いろいろな測定条件が変わっているということでございます。

ということですが、これについて何かご質問、あるいはコメントございますでしょうか。

特にないですか、よろしいですか。

これは先ほどの区分の大きな変更に比べますと、基本的な考え方は以前と同じですので、特段御異論ないかと思えます。

それでは、この消費効率の測定方法については、事務局の御提案どおりでよろしいでしょうか。

では、これはお認めいただいたということでよろしいですか。

それでは、今までお認めいただいた区分及び測定方法に基づいて、実際の基準をどうするかという一番本番の議論に移らせていただきます。

それにつきまして、また事務局から御説明をお願いいたします。

○井出省エネルギー課課長補佐

それでは、資料4の説明をさせていただきます。

資料4のタイトルは、磁気ディスク装置の目標年度及び目標基準値についてということになってございます。

資料を開いていただきまして、目標年度ですけれども、目標年度はメーカーにヒアリングをさせていただきますと、大体製品化サイクルは4年程度ということになってございます。

それと、あとメーカーの機器の状況を私たちは把握していたのは2015年ということになりますので、それから将来の目標年度を決めていくということになりますと、8年程度、要するに2回程度は機器の仕様の見直しができる時間を確保するというので、2023年を目標年度というふうにさせていただきたいなと思えます。先ほどのSSDの話も、SSDを今回除いているのは、ひとまず2023年度までの話ということに考えてございます。

その上で基準をどういうふうに設定していくのかということになります。

開いていただきまして、2ページ目を御確認ください。

今回の基準、先ほどちょっと先取りでお話をしてしまったんですけれども、個々の機器が使うエネルギーのウエートが異なってくるという中で、多くのエネルギーウエートを占めてくるデータセンターに用いるシステムにつきましては、新たな目標設定を行っていきなというふうに思っております。それ以外の単体ディスクにつきましては、個々の規制を設けていくということもあり得るのですけれども、その部分につきましては、先ほど若干大きくくり化することを考えています基準が厳しくなるきらいもあるんじゃないかという御指摘もありましたけれども、そういったものにつきましては、大きく

くり化した上で、従来の基準を据え置いていくというようなことを考えていきたいなというふうに思います。

それでは、どういうふうに据え置いていくのかということを考えてと思いますが、それを考える前にページを若干飛んでいただきまして、5ページを御確認いただきたいんですけども、今回大きくくりにしたわけなんですけれども、現状大きくくりにした区分の中でどういった製品が出荷されているのかということになります。

今5ページを開いていただきましたのは、新しい区分、IからIVまでにつきましては、赤い枠でくくっているところが各区分の中で最もウエートが大きい区分ということでございます。どういうことかといいますと、先ほどの資料の中にもありましたけれども、バスパワーのものを除くということによりまして、例えば新区分のIでありますと、DからKまでは2.5インチなんです。Aが3.5インチということで、3.5インチが市場において大きなウエートを占めているよと。

一方でトップランナー制度は、加重平均で目標値を超えてくださいという制度になりますので、個々の企業の中で、例えば2.5インチを多く出荷している企業にとっては、それはひょっとすると規制の強化になるということかもしれないんですけども、およそこのウエートを見ていただくと、ほとんどが3.5インチにシフトしてきているという状況を見ますと、区分の3.5を中心に規制を講じていっても大きな影響はなく、現状よりも緩んでいくような状況にはならないんじゃないかなというふうに考えてございます。

それで、戻っていただきまして、資料の3ページになりますけれども、そういったところから、現行の基準がどういうふうになっているのかということで、図上にプロットしたのになってございます。

現行の基準は、エクスポネンシャルの指数関数になっているものですが、これは分母も分子も指数的に影響するので、こういったことにしていますが、3ページ、これは縦軸だけが対数になっているので、ちょっとゆがんで見えますけれども、両方を対数にすると真っすぐ見えてくるわけなんです。そういった意味でいきますと、例えば新区分のI、この赤い線が現行の規制値のラインになります。それよりも例えばE区分だとかF区分だとか、そういったところが効率がいいということになっていきますけれども、E区分が僅かに存在していて、F区分はほとんどない、ないという状況になっている中で、Aを中心に規制を講じていきたいなというふうに考えてございます。

そういったことで、各区分の現行区分で最もウエートが大きいところがほぼ大層を占めているということで、その基準値で目標基準値を据え置くようにしたいというふうに

考えているということで、2ページ目にまた戻っていただきまして、新区分のIからIVにつきましては、現行の指数関数が基準値として記載をさせていただきます。

ただ、一方でサブシステム、データセンターで使われるような区分のVやVIにつきましては、こういった部分はエネルギー政策上大きなウエートを占めてくるところになりますので、この部分につきましては、効率向上の状況をきちんと達成していただきたいということで、新たな目標基準値をトップランナー方式で置いていきたいというふうに考えてございます。

資料を大きくめくっていただきまして、資料の6を御確認ください。

資料の6からは、新しい区分の大きなシステム、データセンターに使われるものの3.5インチを含む構成ということで、最も大きなシェアを持つ市場だということでございます。

こちらはどういうふうに規制をしていくのかということですが、これまでの今し方見ていただきました基準値は、回転数に応じた基準値を設けていたということになるわけなんですけれども、3.5インチで記憶をしっかりとたくさんためていこうといったマーケットで、どういった回転体のディスクドライブが使われているのかということを現状の出荷状況をJ E I T Aに教えていただきました。

見ますと、7,200回転のものが最も大きく占めているということで、この分野、3.5インチでたくさんの記憶を記憶していくというようなところの中で、回転数が高いと大きな円盤が安定的に確保できないとか、スピードをそれほど求めるマーケットではないとか、そういったようなことがあるようなんですけれども、7,200回転が市場の大層を占めているということになりますので、回転数は考慮せずに規制値を検討していきたいというふうに思っております。

めくっていただきまして、7ページになります。

7ページは2015年当時の出荷されている製品につきまして、どういった商品のラインナップがあるのかというのをダイヤの青い印が並んでいるのが個々の製品がどういうふうに並んでいるのかというのを示してございます。下に行けば行くほど効率がいいということになりますが、見ていただきますと5,400回転とか1万5,000回転もそれなりにありますので、一応値としてはプロットしておりますけれども、7,200回転、最も市場のウエートが大きいところ、投資が進んでいるんですが、この部分が0.0019ということで、最も効率が良くなってございます。

これがトップランナーというふうにまずしていきたいわけですが、それではト

ップランナーに対して、技術向上余地を見ていくということで8ページになりますが、メーカーの中でアンケート調査を実施していただきました。

8ページは、灰色の横軸方向というか、表のタイトルですけれども、ここに記載されているのは、エネルギー消費効率に影響する分母と分子、それぞれありますけれども、それぞれの技術項目をプロットしています。それぞれの技術項目につきまして、記憶容量を大きくする効果であったりとか、消費電力を減らすような効果があります。そういったことを考慮しながら、ヘッド位置決めコントロールであれば細かい制御ができることによって記憶容量が拡大できるとか、瓦記録で重ねることによって容量を拡大できる。ヘリウム充填は枚数を増やすこともできるし、消費電力を減らすことにも寄与する。9ディスクは記憶容量を増やすといったような各技術項目につきまして、どういったインパクトがある技術なのかということ、技術が将来どういうふうになるのであろうかということアンケート調査いたしました。

この表の中で灰色とちょっと緑っぽいところを今説明したわけですけれども、その下に搭載状況ということで、トップ製品と書いてあるのが先ほどの0.0019の製品がどういった技術が投入されていたかということが丸で表示されています。なので、トップランナーにつきましては、ヘッド位置決めコントロールだとか、ヘリウム充填とか、低回転化とか、そういったいろいろな技術が入っていて、その結果0.0019まで効率が向上しているということになります。2023年局面において、要するに2015年に対して8年後において、どういった技術、トップランナーに入っていた技術がどれぐらい普及してくるのであるかということ将来見込みとして回答いただきました。

その結果、トップランナー製品に入っている技術は、およそ2023年には全部搭載されてくるということで御回答いただきまして、一方で9ディスク搭載がそれなりに進むのではないかと御回答いただいています。9ディスク搭載をすることによって、これは7ディスクに対する9ディスクということだったと思いますけれども、ディスクが2枚増えてくると、そういったような状況の中で、エネルギー消費は増えるかもしれないけれども、記憶容量は増加していくというようなことを踏まえまして、22%向上していくということを考慮して、それが50%ぐらい普及するであろうということを考慮した上で、0.0019から0.0017まで技術が向上するというふうに見込んでございます。

めくっていただきまして、9ページになります。

今お話し申し上げたところを図上で示しているものが9ページの左側の図になります。0.0019に対して、少し下がったところに0.0017ということで規制値が設けられています。

このグラフを見ていただくときに、赤い点が加重平均値ということになります。その加重平均値を全体をもっと加重したものが9ページの右側にあります。これが時間軸上で示していますけれども、2015年局面においては0.0053だったものを2023年局面には0.0017に68%効率向上してくださいということになってございます。

ちなみに、御参考までに2011年の現行規制の基準値は0.015なので、2015年局面で2011年規制値に対して既に80%ぐらい効率向上している中で、記憶密度の向上がだんだん難しくなっている中でありながらも、68%向上していくといったような見通しを持ちまして、基準値を設けさせていただきたいというふうに思っています。

続いて、めくっていただきまして、次は区分のVIということで、2.5インチのみから構成されるということで、ディスクが比較的小さくて、安定的に高速回転をしながら、記憶の出し入れが比較的速い、そういったようなマーケットになりますけれども、そういったマーケットではこういった磁気ディスクドライブが売られているかということで、これもデータの統計になりますけれども、見ていただきますと、この分野は回転数が速いものが1万5,000のものもあれば1万回転、それとあと7,000回転というものも存在していくと、いろいろなバリエーションの中でビジネスが進められているということでございます。そういった意味で、回転数も考慮しながら規制をしていきたいというふうに思います。

11ページが回転数ごとに効率をプロットしたものになります。7,667のところは台数が少ないので、そこは除いた上で7,200と1万と1万5,000のそれぞれにつきまして、トップランナー値と加重平均値を11ページにはプロットされています。

そういったトップランナーを考慮しながら、規制値を考えていくということになりますけれども、12ページ、同様に同じようなアンケート調査を実施しました。2015年局面で売られている製品が2023年局面でこういった技術が投入されるであろうかということで、記載をいただいたものになります。

ここでは2015年に入っている技術は、2023年には全て入ってくるんですけれども、追加的な技術は存在しないというふうにお伺いしております。この分野、9ディスクというものもあるんですけれども、9ディスクになるとデバイスとしての記憶容量は増加しますが、これは先ほど見ていただいた引き出しのようなものに詰め込んでいかなきゃいけないということになりますと、デバイス自体がちょっと大きくなってしまうと、さっきの引き出し1つ当たりの容量は大きくなると、そういったトレードオフの関係になる中で、この分野ではなかなか9ディスク搭載は投入できないというふうにお伺いを

しております。存在する技術はあるけれども、この分野ではちょっと機器の構造が違うがゆえに入れられないということでございます。

そういうことで、技術向上余地は見込めないということで考えているわけなのですが、ただ今回基準線で結んでいかなきゃいけないと、要するに規制の関係式で結んでいかなきゃいけないということになりますので、横軸方向が対数表示になっていないので、ちょっと線が曲がっていますけれども、いずれも対数表示としてみなして、最も規制線が厳しくなるラインを引こうとすると、7,200回転と1万5,000回転の線を結ぶ対数にした上での直線のラインが最も効率が厳しくなるということになりますので、それを規制線として設けたいなというふうに思います。

これを時間軸で表したのが13ページの左側の図になります。

こちらは技術向上余地は見込んでいないんですけれども、現状の足下、いろいろな技術であったりとか、さらにはいろいろな回転数の違いを一つの規制線で示している関係もありまして、向上の余地は見込まないながらも加重平均で考えると、足下の2018年の数字から2023年に行く企業としての難しさとしては、先ほどの区分よりは厳しい基準になっているようでございます。こちら2011年基準の水準でいきますと0.03ぐらいの水準になっていますので、足下の値も2011年に比較すると60%ぐらい低下しているということで、そういった意味では先ほどの区分のVと比較すると、若干小さなディスクで記憶容量を稼げないということだったり、高回転化していくというようなところで難しくなっています。成長はすごくしているわけですが、総体的に見ると区分のVよりは厳しくしている機器であるかなというふうに思います。

そういったことを踏まえまして、14ページになります。

14ページの区分のIからIVにつきましては、現行基準値を据置きと、区分のVとVIにつきましては、トップランナー方式によって最も優秀なものが2023年局面においてどれだけ向上するかということを考慮して、区分のVにつきましては、それを考慮して、区分のVIにつきましては、トップランナーによって関係式によって基準を導き出すということで策定をしております。

15ページ、最後になりますが、こういった目標基準値、達成判定、メーカーに求めさせていただくわけですが、全ての機器が目標基準値を超えてほしいということではなくて、企業さんとして出荷した装置が加重平均でこの値を超えてほしいということです。より先進的なものを作っていただく企業さんもいれば、平均的に超えていただくというような対応にしていくことも可能でございます。そういった意味で、各機器

の加重平均値で規制判定をしていくということでございます。

あともう一点、先ほどの一番最初のときの容量のエネルギー消費の考え方で、1台というものの捉え方ですけれども、この区分のVとかVIとか、1台というふうにカウントをしてもエネルギー消費は大きいと言いながらも、結局デバイスをたくさん使っているということになりますので、規制を管理していく上、エネルギー政策を進める上では、それぞれの区分の1台というカウントの仕方だけではなくて、それぞれのエネルギー政策上のインパクトも把握しながらやっていきたいと考えています。ということで、我々達成判定を行う際には、企業の皆様にはそういったエネルギー政策上のインパクトを把握する意味も含めまして、台数だけではなくて、どういった筐体がどれだけ出荷されているのか、そういった状況も把握しながら、エネルギー政策上のインパクトを考慮していきたいなというふうに考えております。

以上になります。

○金山座長

御説明ありがとうございました。

御提案の基準が14ページにまとめられているものに今後23年までということを設定をしたいということですので、御質問やコメントございますでしょうか。

これは区分IからIVを据え置くということは、結局あまり技術的な進歩の余地がないということが根拠だという理解でよろしいんですか。

○井出省エネルギー課課長補佐

そういったところは、実は確認をしていないということになります。

ただ、現行の基準、メーカーさんにとっては現行の基準も結構厳しい企業もいらっしゃるにしまして、要するに売られている製品がこういったデバイスを使っているかによって、企業さんにとっては現行規制が今もなお厳しいという状況にあると思います。そういった意味では厳しい企業さんが楽な方向に行かないように、現状を維持した規制ということで設けさせていただいております。

○金山座長

厳しいということは、言い換えると技術的に高い目標に既になっていたということで、今後も技術的な改良の見込みはそんなに可能性としてはないと、そういうことですね。

○井出省エネルギー課課長補佐

J E I T Aさん、コメントありますか。

○加瀬林オブザーバー

加瀬林です。コメントさせていただきます。

特に数が単体でというか、コンシューマー系は非常に数が多いんですけども、価格の話もありまして、今ここにありましたように、要するに3.5インチは9枚盤とか、どんどん容量が大きくなっていきますが、実際コンシューマー向けから9枚みたいな大きなものは要求されない。値段もありますので、そういうものだと枚数が少ないものが基本的にコンシューマー向けと言われているというのが現状です。ですので、枚数が少ない中で技術革新をしなければならないことになり、データセンター系の枚数を多く積むところに対しては容量が上がっていきますけれども、コンシューマー系は枚数が上がらないというマーケットの需要から見ても、厳しいということになります。

○金山座長

分かりました。

また、エネルギー消費の全体像から見ると、先ほどから御説明あったように、データセンターのような超大型のものがエネルギー消費が圧倒的に多いので、あまり単体のものをぎちぎちに規制する意味がそれほどないということも理由の一つだと、こういうことでよろしいですか。

それでは、ほかに。

天野先生。

○天野委員

基本的に妥当なやり方なのではないかと思います。

まず、第一に小さいものに関しては、さほどエネルギーを食っているかということ、必ずしもそうではない。数はたくさん出ていますけれども、どれぐらい動いているのかというのも、また分からないわけですので、ここで規制をかけることによるエネルギー削減効果というのはあまり大きくないですし、技術革新もこれからそんなに予想されるわけではないので、据置きというのは非常に妥当なのではないかと思います。

それから、12台以上の2.5型なんですけど、これはだんだん高速のものが減っていくよう

な気がします。つまりSSDや何かと役割分担、あるいはミックスということを考えますと、ディスクのほうはでかい記憶を行うということに多分特化し出すのではなかろうかと、なので、この分野というのは減っていく可能性が結構高いような気がするので、このような形にするということに対しては賛成です。注力するのが3.5型を含むというのも、戦略としては妥当なのではないかと思います。

ただ、全体として僕はディスクは減っていくというふうに考えておりますし、個人的なものの記憶をどこに置くかということでも、だんだんクラウドになっていくわけですよ。個別にディスクを買ってそこにためておくという戦略よりは、みんながクラウドを利用するという方向性になっていきますので、クラウドの記憶容量のものという点で3.5型を含む構成に特化するというのは、妥当な作戦なのではないかと思います。

以上です。

○金山座長

ありがとうございました。

今のように、この14ページの新基準は、どちらかというと個人が買うようなものについては据置きで、データセンターにあるようなものは少し厳しく新基準をつくろうと、こういうことで、これは14ページもぱっと見てもなかなか分からないですが、よく考えるとそうなっているということなんですけれども、村上委員、個人消費の立場から見て、個人消費に関係するような規制は据置きになっているということで、特段それに対してそれでもよろしいですかね。

○村上委員

私自身がヘビーユーザーではないもので、あまり具体的なイメージを持ちながら勉強できなかったところではありますが、今、天野委員がおっしゃられたことと、井出補佐から御説明をいただいたことを踏まえると、そんなに常に動かして消費電力がある程度あるというものではないというのは想像がつくので、今おっしゃられた基準で据置きということに対して、ここを規制しないと個人の消費電力量が抑えられないではないかということではないのだろうなというふうに思いました。ありがとうございました。

○金山座長

ありがとうございました。

澤田委員はエネルギーの関係を全体像を見ている立場から、こういう今回の対象とす

るこの装置が1台当たりの消費電力が物すごく小さいものから、巨大な何キロワットというものまで、全部十把一絡げになっていて、それを14ページのような一つの表で規制すると、どうしてもあるものは据置きのもので更新のものが出てくるんですけども、こういうことは今のような考え方で特段問題ございませんでしょうか。

○澤田委員

私も天野先生がおっしゃったように、これから家庭でもディスクを实际買って何かを保存しておくというよりは、クラウドの利用が増えていくというのは十分予想されるので、そうするとデータセンターのほうに省エネの技術とか、省エネの促進を支援するのを注力するのが妥当な適切な取組の仕方かなというふうに感じています。

先ほどの対象範囲でもSSDについて議論がありましたが、現在は磁気ディスクという一つの技術に特化した区分になっていますが、ほかのトップランナー制度の区分を見ますと、蛍光灯ランプはLEDランプや電球も併せて電球という区分になっていたりなど、技術ではなく機器の目的で整理するという大きな流れがあります。磁気ディスクに関しても、例えば記憶装置といったような区分に大きく捉えて、磁気ディスクであるとかSSDであるとか、先ほど天野先生がおっしゃったみたいにSSDと磁気ディスクが合わさったものであるとか、また、昔ありました磁気テープというようなものも、あまり使わない、頻繁に取り出さないデータの保管用にデータセンターで使われていると聞いたことがありますので、多様な技術に対応できるようにすることもあってよいのではないかと思います。磁気テープやSSDはもともと消費電力が小さいと言われていましたのでトップランナー制度の対象に適さないかもしれませんが、まずは記憶装置の実態を把握して、今後のデータセンターの普及状況とか、トラフィック量の増加見込みなどを踏まえて、将来的に検討できるとよいのではと思っています。

○金山座長

ありがとうございました。

今の御発言を受けて、先ほどの話題をもう一回蒸し返すことになるんですが、今回考えています2023年ぐらいの段階ですと、まだデータセンター等でSSDがそんなに消費電力の主たるものになるということは、予測していないということでもよろしいですね。

ということですので、当面はハードディスク、磁気ディスクを規制するという一方で、記憶媒体に対してエネルギー消費の大部分は抑えたことになるであろうという仮定とい

いますか、予測の下に動いているということでもよろしいかと思えます。どうもありがとうございました。

そのほかネットからは、よろしいですか。

それでは、今、委員の皆さんの御発言によりますと、基本的にはこの目標基準値でもよろしいということですので、これに承認いただいたということにさせていただきます。将来に向けては、いろいろな技術の推移ですとか、あるいは製品の出荷がどういう新製品、新しい技術のほうに比重が移るかということもよくウォッチをしていただきたいと思います。ということをコメントとして付け加えさせていただきます。ありがとうございました。

以上で本日の一番御審議していただくべきところは過ぎました。

次はそれを省エネ基準では表示をすることが求められておりますので、表示事項につきまして、また事務局から御提案をお願いします。

○太田省エネルギー課係長

それでは、資料5、磁気ディスク装置の表示事項等について（案）に沿いまして、表示事項について、主な変更点等を説明いたします。

1 ページめくっていただきまして、確認にはなりますが、現行についての説明です。

トップランナー制度では、ご存じのとおりエネルギー消費効率の表示を義務づけておりまして、磁気ディスク装置におきましては、エネルギー消費効率を消費電力を記憶容量で除したものというふうに定義しておりまして、それを含めまして下の表示事項①から⑤のように現状をさせていただいています。品名及び形名、区分名、エネルギー消費効率、製造事業者等の氏名又は名称、そしてエネルギー消費効率とは、エネルギーの使用の合理化等に関する法律で定める測定方法により測定した消費電力を省エネルギー法で定める記憶容量で除したものであるという旨、も記載させていただいています。

次のページにいきまして、先ほど①から⑤だったのが今回表示事項が①から⑥になっています。増えているもの、③番になります。

今回、先ほどからお話にありましたように、ディスクドライブを12台以上接続できるような装置につきましては、エネルギー消費効率を最大構成時で測定、または計算していただいて、それで記載いただくということになりましたので、その最大の構成というものがどういうものかということをしっかり書いていただかなければいけませんので、今回区分V及び区分VI、ディスクドライブを12台以上接続する場合においては、③のように装置の最大記憶容量、ディスクドライブの種類、回転数、ディスクドライブ搭載台

数を最大構成時のものを記載いただくというふうに追記しております。

また、伴いまして、④番、エネルギー消費効率、今までも書いていただいていたが、区分Ⅴ、区分Ⅵにおきましては、こちらも最大構成時で測定、計算等をいただき、エネルギー消費効率最大構成時のものを書いていただいて、またその旨を追記いただくというふうになります。

以上となります。

○金山座長

ありがとうございました。

先ほど御承認いただいた基準に従って、表示事項が少し追加をされるというところが変更点かと思えます。

何かご質問、コメントございますでしょうか。

ネットのほうはいかがですか。

中野先生、御発言をお願いします。

○中野委員

ちょっと細かな点で恐縮です。次期基準の表示事項で、エネルギー消費効率を有効数字3桁以上で表示するとあります。もし有効数字3桁でいくという話であれば、先ほどの区分のⅤ番には、0.0017という有効数字二桁の数があります。そこはもう一桁増やしたほうがよろしいんじゃないでしょうか。

○金山座長

なるほど、ありがとうございます。

有効数字、確かにそうですね。

ちょっとお答えいただけますか。

○井出省エネルギー課課長補佐

御指摘を踏まえると、確かに計算上の切捨ての話もあると思えますので、0.0019に対して11%の向上の余地を見込むということになりますので、端数については記載するようにしたいなというふうに、基準値自体も有効数字3桁で確認するようにしたいなと思えます。

○金山座長

大変貴重な御指摘ありがとうございました。

ということで、御指摘どおり基準値のほうも有効数字3桁に変更するということになりました。

○中野委員

ありがとうございます。

○金山座長

実際計算すると、すぐ出ますか。

ちょっと今手元にいい電卓がないようですけども、基本的な考え方は先ほどのとおりですので、11%向上した値を有効数字3桁で基準とするということにさせていただきます。ありがとうございました。

ほかによろしいでしょうか。

それでは、今、中野委員からいただいた御指摘はむしろ表示というよりは、先ほどの基準値のほうに反映しますが、それで変更した上で御承認いただいたということにさせていただきます。ありがとうございました。

それでは、本日御審議いただく事項の最後になるでしょうか、次は資料6、取りまとめ案について、これは中身そのものは今御審議いただいたことと同じでしょうけれども、これを実際にこのワーキンググループとして報告文書にまとめる必要があります。その案がこれになっておりますので、その御説明をお願いいたします。

○井出省エネルギー課課長補佐

それでは、取りまとめ資料を説明させていただきます。

この審議会として取りまとめとしてということで資料6になってございます。

説明は若干省略したいと思いますけれども、最後のほうだけ説明させていただきたいと思いますが、取りあえず流れだけ申し上げますと、1ポツで現状の規制がどういうふうに評価されるのかということ、あとそれで2ポツで見直し基準に当たっての基本的な考え方としまして、データセンターみたいなそのところで使われるような大きなものを注力していくということを書いてございます。

3ポツで規制の対象範囲は、USBケーブルで使うようなバスパワーを除くというこ

と、測定法はISOに準拠していくことが3ボツの(2)で記載されております。

目標年度は2023年にしていくことが3ページの(3)、(4)のところは今御指摘をいただきまして、区分のVの数字は小数点以下を記載する方向で修正をいたします。達成判定は加重平均で実施していくことと、表示事項は今申し上げたとおりということですが、すけれども、一番最後、5ページになりますけれども、省エネに向けた提言ということで、本日の審議を踏まえて、御審議いただく指摘いただくようなところをあらかじめ記載をしておいたんですけれども、具体的な基準に関わらないところとして重要な要素もあるんじゃないかということで、この審議会として提言をしていけるといいんじゃないかということで記載をさせていただきます。

省エネルギーに向けた提言ということで、使用者の取組ということで、この分野は前回の電子計算機のときの議論もありましたけれども、機器だけどうこうしていくということじゃなくて、データセンター全体マネジメントがありますので、そうしたときに今回みたいな大きな装置になってくると、制御も含めて使う人は管理できるようになってきますから、しっかり省エネを考慮した使い方をしていきたいと思いますということが使用者の取組として記載させていただきました。

製造事業者の取組としてですけれども、③ですけれども、今回大きなシステムにつきましては、プロ同士の取引で買われるものだと思いますけれども、今回最大構成ということで測定法は決まっておりますので、それで評価することによって、機器が比較できる環境にしたということになりますけれども、実際使うものは要するに常に最大構成で取引がされるわけじゃありませんので、そういった情報につきましては、お互い情報提供をしっかりしていきましょうということをお願いしたいなと思います。

それと、あと若干小さな機器だと思いますけれども、ISOに基づかないで測定しなければいけない状況がありますので、そういった場合はそうした過程をきちんとこの事業者として管理をいただきたいなと思います。

それと、あと政府の取組としまして、③番ですけれども、これは先ほど若干申し上げましたが、エネルギー政策上重要なものとして、どれだけのインパクトを持つのかということはもちろん把握していきたいなというふうに思いますので、そういった意味で一つ一つの機器は当然報告をしてもらいますけれども、大きなものになるというと、1つという数え方がたくさんデバイスを含んでいることになりますので、そういった意味であれば、エネルギー上のインパクト、要するにどれぐらいのデバイスを含んでいるのかということが分かるような形で、企業さんからの情報収集をしていきたいというこ

とを役所として努めなさいということで記載させていただきました。

それと、あと④番は先ほどからちょっと出ている話ですけれども、今回の規制の中では2023年までという規制の中で、SSDにつきましては、対象外とするということで、対象としないで議論をしております。ただ、一方でSSD自体がどれぐらいの消費電力であるのかということであったりとか、あと先ほど澤田委員からも御指摘いただきましたけれども、これはちょっと細かい議論はよくまだ分からないわけですが、ひょっとするとSSDを含むシステムが変わっていくことによって、効率が一気に良くなっていくということも考えられると思いますので、そういったSSDの動向につきましては、我々としても注視していく必要があるんじゃないかなと思いますので、そういったところをやっていきなさいよということで、提言のほうに記載をさせていただいております。

資料は本当は多いですけれども、大きく変更というか、新しい記述としてはこうなりますので、以上となります。

○金山座長

ありがとうございました。

少し長文ですけれども、何かお気づきの点ですとか御質問ありましたらお願いをいたします。

○村上委員

技術的なことは十分理解しているわけではないのですが、SSDの場合、冷やす必要性があるというのは、それを設置する場所をものすごく空調管理が厳しくなるということがあるということでしょうか。とんちんかんなことを申し上げていたらすみません。

SSDのほうは単体としては省エネだとしても、それを置く場所がものすごく空調を効かさなければいけなくて、トータルとしてどうなのかみたいな問題が発生しないのか、ちょっとお伺いしたくて質問してみました。○金山座長

今の場合は、磁気ディスクと比較してということになりますね。

○村上委員

そうですね。空調を効かさずに、磁気ディスクで保管するのと空調の効いたSSDで保管するのとというような比較も必要になってくるのか、全く関係ないのか、今回の文

書と関係ないことで申し訳ないんですけども、気になったので。

○金山座長

お分かりになりますか、温度範囲がどのくらい違うか。

○岡田オブザーバー

S S Dは冷やさなきゃいけないのは確かなんですが、H D Dも熱に弱いので、それなりに冷やさなきゃいけないので、それほど空調の冷却としては変わらないと思っています。

○金山座長

磁気ディスクも、ある程度温度範囲がありますか。

○岡田オブザーバー

高温に弱いです、磁気ディスクも。

○江澤省エネルギー課長

少しGuessが入ってしまうんですけども、エネルギーを消費したときは最終的には熱に変わって、熱として出てくるので、省エネな機器、デバイスであればあるほど熱の発生も抑える。例えばパソコンなんかでも磁気ディスクやC P Uで特に熱が出るんですけども、S S D化したものについては、その部分の冷却なんかもむしろ少ないから、どちらかと省エネなものイコール熱負荷も大きくないということなのかなと思っています。

ただ、これは新しいものが出てきたらまた新しく検討していかなければいけないという非常に技術進化の速い分野ですので、新しいものが出てきたらそれはエネルギー消費量が大きいのかなどうなのかなということで、規制の必要性等について考えていくということがあると思っています。

○村上委員

ありがとうございました。

○金山座長

御指摘ありがとうございました。

この文書では5ページの使用者の取組のところに、これはトータルで省エネしなさいと書いてあるわけですね。

ほかに御指摘、コメントよろしいでしょうか。

中野委員、それでは御発言をお願いします。

○中野委員

中野です。

今見ていただいている資料6の1ページの2. に関係したところです。ここの4行目以降のところに、磁気ディスク装置全体のエネルギー消費量の9割以上を占めているのは12台以上搭載可能な磁気ディスク装置とあります。先ほど会議の冒頭で天野先生が資料1の11ページのエネルギー消費量に関して御質問されたときに、数字についていけなくて、そのままになってしまったのですが、ディスクドライブ搭載数が少ない1台から3台の総エネルギー消費量のシェアは0.03%という数値が出ていました。しかし、この数値には出荷台数の重みがかかっていないように思います。大丈夫でしょうか。

○井出省エネルギー課課長補佐

出荷台数の重みを考慮した上での計算になっていまして、11ページの出荷シェアというのが台数じゃなくてパーセントでやっているわけですが、このパーセントで計算をしています。台数で考えると、本当にエネルギーキロワットアワーが出てくるわけなんですけれども、台数が世の中の実態をなかなか把握するのは難しいので、出荷シェアということで、要するにJ E I T Aが把握している範囲も全てではないということで、台数ではなくて単位をなくして、シェアという考え方で11ページはやらせていただきました。

○中野委員

1台から3台のシェアがざっくり100%で、12台以上が0.5%なので、約200倍の開きがあります。この200倍を考慮しても0.03%なんですか。もっと大きくなるような気がします。大丈夫でしょうか。

○井出省エネルギー課課長補佐

今資料の1の11ページを見ていますけれども、1台から3台のものが年間電力消費量が4キロワットだったり、15キロワットアワーだったりというふうに計算をしまして、それに対して1,360キロワットアワーとか5万2,000キロワットアワーというふうに12台以上のほうで計算していますので、台数はすごく少ないんですけども、この消費電力自体も稼働時間を考慮しているわけですけども、稼働時間を考慮するとこれぐらい変わってくるというふうに試算をしております。

○金山座長

よろしいでしょうか。

○中野委員

台数をきちんと考慮した上で、この計算が出てきたという話であればそれで結構です。確認までです。

○金山座長

シェアが200倍でも消費電力が1万倍ぐらい違うようですので、その結果としてばかりかいかいやつのほうがたくさんエネルギーを消費していくということかと思います。

○中野委員

1台から3台の消費電力が4キロワットアワーとか15キロワットアワーなので、ざっくり10キロワットアワーとして、10キロワットアワーを200倍してやると2,000になります。2,000となると、12台以上の1万3,600とか5万2,000に対して、もうちょっと大きな割合が出てきてしかるべきじゃないかなと思ったものですから。

○井出省エネルギー課課長補佐

計算をもう一回ちょっとし直してみたいなと思いますけれども、計算間違いがないか確認したいなと思いますが、出荷シェアが200倍ぐらい違っている状況の中で、エネルギー消費が大きく異なってくるのでということで、そこは御意見いただいているような認識ですので、計算につきましては、間違いがないか確認した上で報告書のほうに記載していきたいなと思います。（後日追記：再確認したところ計算に誤りがあり、とりまと

めの報告書の添付資料として計算の修正した資料を掲載しました。)

○中野委員

了解しました。よろしく申し上げます。

○金山座長

今の点は後で再確認をいただくということにします。

ほかよろしいでしょうか。

土井委員、御発言をお願いします。

○土井委員

恐れ入ります。

今の中野先生の御指摘と同じところなんですけれども、我々もデータを扱っていると、出荷と総エネルギーといったときには、出荷は毎年販売という当然流れですけれども、省エネルギーといったときは、出荷台数を積み上げていったエネルギー消費というのが一般的な考え方になりますので、単年度の比較というのは若干ミスリーディングかなと思いますので、そこはもしかするとヒストリカルにどうかというところを比較したほうがそれもまた公平な判断基準になるかなと思います。1点御指摘させていただきました。

○金山座長

事務局、お願いします。

○井出省エネルギー課課長補佐

ありがとうございます。

日本国内でどれだけエネルギーを使っているのかという話になりますと、そこはストックとしてどういうものが存在しているというふうに考えるほうが適当かもしれません。

今回の議論は、トップランナー制度が単年度に出荷しているものをどういうふうに規制を考慮していくのかという過去よりはこれから未来の出荷に対して、どう捉えていくのかなということですので、ストックではなくてフローで検討させていただいております。

○土井委員

ありがとうございます。

それであれば、フローで計算されているという注意書きがあれば十分かと思います。

ありがとうございます。

○金山座長

御指摘ありがとうございました。

今のお話を受けて、ちょっと一般論ですけども、この大きなハードディスクシステムの全体構成というのが大きくなっているんですか、実際の出荷状況として。

○岡田オブザーバー

ちょっと今聞き損ねたんですが、出荷状況が。

○金山座長

大きなものの占める割合は年とともに増えているんですか、全体のバランスとしてですね。

○岡田オブザーバー

バランスとしては、大きなものはないです。むしろ小さい。

○金山座長

少ないですけども、少ないながらも割合として増えつつあるんですか、年次推移はどうなっているのでしょうか。大体コンスタントにこのぐらいのここにあるような出荷シェアでずっと来ているのか、これが今2016年で0.5%ですけども。

○岡田オブザーバー

大きなシステムと小さなシステムの割合がどういう数字かということですか。

○金山座長

2016年の値が書いてあるので、トレンドとして何か割合が変わっているのでしょうか。興味本位の質問ですので、特にデータがなければ結構です。

○岡田オブザーバー

ちょっと把握し切れてないので、大きなのと両方合わせたのは、私は大きなものしか見てなくて、小さなものと合わせてどうなっているか、ちょっと追いついていません。

○金山座長

それでは、ほかにコメント等よろしいでしょうか。

ネットの委員の方もよろしいですか。

それでは、大変貴重なコメントをいただきました。どうもありがとうございました。

今の基本的にこの文書そのものはこれでよろしいと。

それで、先ほどいただきました修正点につきましては、きちんともう一回計算をし直して、必要があれば必要なところに修正をするということで、その修正内容につきましては、座長と事務局のほうに御一任いただければと思います。

ということで、この最後の取りまとめ案も御承認いただいたということにさせていただきます。いろいろコメントいただきましてどうもありがとうございました。

以上で今回の議論は終わりですか。

ということで、皆さん大変御協力いただきまして、いろいろな御指摘ですとか、コメントをいただきましてありがとうございました。

それでは、基本的には事務局からの御提案どおりで今回の磁気ディスクの省エネの基準というものをこのワーキンググループとしては御承認いただいたということにさせていただきます。どうも長時間にわたって御議論ありがとうございました。

それでは、これで事務局にお返しいたしますが、このワーキンググループのアウトプットというのは、今後どうなるのでしょうか。

3, 閉会

○井出省エネルギー課課長補佐

ありがとうございました。

今後のスケジュールは、今御指摘いただいた数字の間違いとか、最後土井さんにいただきましたエネルギー消費の考え方も、フローでやっていることを明確に書いていくような修正をしていきたいなというふうに思います。

そういった点を座長に御確認いただきまして、本ワーキングとしての報告書としてホ

ームページに公開をさせていただきたいと思います。

その後省令・告示の改正案を準備しまして、パブリックコメントをしながら省令・告示を改正していくということで、2023年に向けて企業の皆様には効率向上に取り組んでいただきたいなというふうに思います。

本日1回の会議なんですけれども、一旦取りまとめまでいきましたので、もしよろしければ座長、何か一言ございますでしょうか。

○金山座長

今日は非常に短時間で、少し異常な状況の中で、その中でもきちんと御指摘をいただきました。この分野の技術トレンド、あるいはクラウドと個人の使う機器の関係等も含めて、非常に幅広い視野からコメントをいただきましてありがとうございました。

今回は事務局どおり御承認ということで、非常にいい結論になりましたけれども、今後また随分トレンドが変わっていく可能性がある分野です。我々自体の社会生活とか、あるいは特にテレワークとかステイホームが増えると、ますますこれはどうなるのか、より一層データセンターの需要が増えるのか、あるいは通信の需要が増えるのか、あるいは個人で持つ機器のエネルギー消費が増えるのか、これもまたいろいろ今後トレンドとして若干変わってくる可能性がありますので、ぜひ政府のほうにはそれを注視していただいて、有効な省エネ政策になるような改正を今日の意見を踏まえながらお願いしたいと思います。

いろいろとどうもありがとうございました。

○井出省エネルギー課課長補佐

どうもありがとうございました。

課長のほうはよろしいでしょうか。

○江澤省エネルギー課長

省エネルギー課長、江澤でございます。

委員の皆さんには、電子計算機の告示等々で大変お世話になりました。今回、こちらの磁気ディスクのワーキングの取りまとめができましたことを大変感謝しております。

こちらはコロナ対策と違って高密度化がどんどん進みまして、記憶容量は大容量化し、かつ省エネルギーがどんどん進むという、非常に技術の革新に、業界と企業には大変御

協力をいただいている部分かと思います。

バッテリーも高容量化し、モバイルはますますモバイルになりまして、高度なデバイスが省エネであるだけでなく、それが可搬性という面でモバイルコンピューティングな世界にどんどん近づいてきているのかなと思います。

その一方、通信のトラフィックがどんどん増えていまして、そのためにクラウドや、記憶容量が大容量化するという傾向であります。いろいろな分析が出ていますけれども、データセンターのエネルギー消費というのは今後爆発的に増えていくんだというような分析もある中で、この中核装置である記憶装置、特にこれまでのパソコンやそういった記憶装置に比べて、非常に大きく伸びていく、エネルギー消費が伸び得る分野ということでございますので、併せて省エネルギー法の特定事業者としてエネルギー多消費産業として、我々しっかりチェックをしていきたいと思うんですが、彼らが使う設備についても今回大変将来につながる規制が導入できたのかなと思います。

こういったものを勘案して、メーカー、輸入者には努力をしていただいて、将来的なこの分野の省エネ化にますますつなげていきたいと考えております。

今回はありがとうございました。

○井出省エネルギー課課長補佐

それでは、ウェブ参加の土井委員、中田先生、中野先生、どうもありがとうございます。

会場の先生もどうもありがとうございます。

金山先生、どうもありがとうございました。

それでは、本日のワーキンググループはこれにて閉会したいと思います。どうもありがとうございました。

——了——