

「発電用風力設備の技術基準の解釈」の一部改正（案）に対する
意見の募集の結果について

令和4年6月24日
経済産業省
産業保安グループ
電力安全課

令和4年4月25日付けで、「発電用風力設備の技術基準の解釈」の一部改正（案）に対する意見の募集を行いました。その結果、下記のとおり御意見をいただきました。

その御意見の概要及び寄せられた御意見に対する考え方をとりまとめましたので、公表いたします。

今回の意見募集に当たり、御協力いただきました方々へ厚くお礼申し上げますとともに、今後とも電気保安行政の推進に御協力いただきますようよろしくお願い申し上げます。

1. 意見募集の実施方法

募集期間：令和4年4月25日（月）～令和4年5月27日（金）

告知方法：e-Gov

意見提出方法：意見提出フォーム、郵送、電子メール

2. 意見募集の結果

提出件数：22件

3. 本件に関するお問い合わせ先

産業保安グループ電力安全課

電話：03-3501-1742

御意見及び御意見に対する考え方

「発電用風力設備に関する技術基準の解釈」の一部改正（案）に対する御意見と御意見に対する考え方は以下のとおりです。

＜発電用風力設備に関する技術基準の解釈＞

(※：日本適合性認定協会が認定した認証機関)

No.	御意見	御意見に対する考え方
1	<p>別表第3で規定される、K（稀に発生する地震力によって生ずる力）及びK'（極めて稀に発生する地震力によって生ずる力）の最大の荷重によって生ずる力の算出手法に関しては、下記論文を参照することにより SRSS 法を適用しても差し支えないと理解しているが相違ないか。</p> <p>否である場合には、SRSS 法の適用にあたって確認を要する事項の明確化を講じていただきたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石原孟，飯田芳久：風車支持構造物に作用する風と地震の組み合わせ荷重の数値予測 その1 荷重最大となる組み合わせの検証，第75回土木学会年次学術講演会講演概要集，2020. ・石原孟，飯田芳久：風車支持構造物に作用する風と地震の組み合わせ荷重の数値予測 その2 分離解法による最大荷重の予測，第75回土木学会年次学術講演会講演概要集，2020. 	<p>別表第3で規定されるK（稀に発生する地震力によって生ずる力）及びK'（極めて稀に発生する地震力によって生ずる力）は IEC 61400-1 (Edition 4.0 2019-02) に準拠した内容ですので、同規格をご確認下さい。</p>
2	<p>(別表第3)</p> <p>構造設計における荷重組合せに関する規定に関し、最新版の IEC 規格に準拠した内容に改正する・・・とされている。これに対し、具体的な荷重計算方法やその組合せ方を示して欲しい。</p> <p>従前の方法は土木学会発行の風力発電設備支持物構造設計指針・同解説に示されていたので大きな混乱はなかった。しかし、今回の改正に対する具体的な方法は示されておらず、多くのトライ&エラーが発生する事が予想され、また、これによるプロジェクトスケジュールへの影響も懸念される。</p>	<p>原案どおりといたします。</p> <p>今回の改正となる荷重計算方法やその組み合わせ方法については、併せて公表される「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説」に参照規格等を記載していますので、そちらもご確認下さい。</p>
3	<p>概要資料に【参考】として、第三者認証機関による審査が完了している、あるいは審査中の場合には、本改正の内容は適用しない・・・とされている。これに関し、「審査中」の定義が曖昧である。</p>	<p>現在第三者認証機関*でウインドファーム認証の審査中の案件も</p>

	<p>例えば、審査申込が完了し、かつ、審査用図書の少なくとも1つが当該第三者機関に提出されている場合は・・・といったように、条件を明確化すべきと考える。</p>	<p>あることを踏まえ、本改正内容の公布後から施行まで一律6か月の周知期間を設けることとします。</p>
4	<p>概要資料に【参考】として、第三者認証機関による審査が完了している、あるいは審査中の場合には、本改正の内容は適用しない・・・とされている。</p> <p>この条件に対して、公布・施行と同時にこの条件を達成する事は不可能と考えられるので、例えば〇年〇月〇日の時点で・・・といったように、移行期間を設けて欲しい。</p>	<p>現在第三者認証機関*でウィンドファーム認証の審査中の案件もあることを踏まえ、本改正内容の公布後から施行まで一律6か月の周知期間を設けることとします。</p>
5	<p>(別表第3)</p> <p>パブコメの実施ありがとうございます。</p> <p>今回の改訂案では、地震時の風荷重の一つとして、a) 定格風速における通常発電中の平均荷重が記載されております。これは、IEC6100-1(2019)の記載にもとづかれたものだと思います。</p> <p>一方、極めて稀に発生する地震力の再現期間は、475年もしくは500年とされています。</p> <p>定格風速は、12～15m/s程度以上としている風車が多いですが、定格風速となる確率は、年平均風速や風速分布にもよりますが、通常5～20%程度となります。</p> <p>再現期間500年ということは、発生確率では$1/500=0.002$となります。ここで定格風速となる確率を20%と仮定しますと、極めて稀に発生する地震時に定格風速が吹いている発生確率は$0.002 \times 0.2=0.0004$となります。これを再現期間としますと$1/0.0004=2500$年となります。同様に定格風速となる確率を5%と仮定しますと、再現期間は、1万年となります。</p> <p>従って2500年以上に一度の事象とも考えることもできます。</p> <p>供用期間が20～25年程度で、なおかつ人が居住しない風力設備において、これは過大と考えております。</p> <p>過大な条件とすると、国内には輸送制限等によりタワーの外径にも制限があるため、本来、設置できる風車が、設置できなくなる可能性もあります。</p> <p>風力発電の設置は、昨今の社会情勢からもわかるように、エネルギーセキュリティ上も重要なことだと</p>	<p>原案どおりといたします。</p> <p>ご意見にあるとおり、今回の改正はIEC 61400-1 (Edition 4.0 2019-02) に基づくものとなります。洋上風力の導入実績が乏しい国内状況も踏まえ、新しい技術的知見を踏まえた国際規格を反映していくことは、保安の観点から妥当であると考えております。</p>

	<p>考えております。</p> <p>このことから、地震時の定格荷重に関する記載は、見直していただけるようお願いいたします。</p>	
6	<p>(第12条第1項第四号)</p> <p>「再現期間50年」と記載があるが、供用期間(ex20年や25年)に限らず50年と考えるが、その旨を明確化した記載にしてほしい。</p>	<p>原案どおりといたします。</p> <p>ご意見にある「再現期間50年」は、JISやIEC等といった参照規格とも整合をとった「設計供用期間20年」に対する考え方です。なお、現行の「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説」にも説明が記載されています。</p>
7	<p>(第10条第九号)</p> <p>平成12年建設省告示第1446号にて参照されているJIS規格に適合する材料(当該規格に許容応力度及び材料強度の基準強度が指定されているもの)であれば、使用可能と解釈してよいか?</p>	<p>原案の第10条第九号に記載のとおりとなります。</p>
8	<p>(概要資料)</p> <p>(1)改正内容の適用について</p> <p>改正についての概要資料の、2.改正の内容【参考】の中で、「(略)第三者認証機関による審査が完了している、あるいは審査中の場合には、本改正の内容は適用しない。」とありますが、「審査中」とはどのような状態または条件を指すのか明確にしていただけないでしょうか。</p> <p>(2)改正内容の適用までの猶予期間について</p> <p>改正内容に則った追加検討に時間を要し、当初予定した工程から大幅な遅延が生じる案件が出るのが想定されます。令和4年6月に公布・施行予定とのことですが、公布から施行までの猶予期間をご検討いただけないでしょうか。</p>	<p>現在第三者認証機関*でウインドファーム認証の審査中の案件もあることを踏まえ、本改正内容の公布後から施行まで一律6か月の周知期間を設けることとします。</p>
9	<p>(第12条第1項第四号)</p>	<p>原案どおりといたします。</p>

	<p>”近年、台風等温帯性低気圧による暴風を考慮した設計風速の算定手法は、世界的に開発が進んでいます。ハリケーンが襲来する米国では、海洋エネルギー管理局(BOEM)が DNVGL に作らせた海象条件設定のガイドラインを公表しています(下記、根拠資料参照)。温帯性低気圧による暴風を想定した設計風速の算定手法については、モンテカルロシミュレーションに限定することなく、メゾスケール法などの複数の手法を取り上げています。今回の風技解釈の改訂において、他の手法と比較検討されたのでしょうか。比較されたならば、下記の米国 BOEM のガイドラインと同様に、その比較検討結果の公表をお願いします。他の手法との比較検討なく、モンテカルロシミュレーション法に限定したのであれば、日本の台風にも劣らないハリケーンが襲う米国の政府機関が温帯性低気圧による暴風に有効とした手法を否定する理由は何でしょうか。</p> <p>日本の陸上風力では、MASCOT というソフトウェアが風況解析のデファクトスタンダードになっています。本ソフトウェアは、日本のような複雑地形に適した気流予測手法として、経済産業省の専門家会議の評価委員の先生が開発に関わっています。ところが、複雑地形の影響を受けにくい洋上風力発電においては、MASCOT で限定する理由は今のところありません。温帯性低気圧による暴風を考慮した設計風速の算定手法が他にも開発されている現在、この風技解釈の改訂で、台風による暴風の算定方法をモンテカルロシミュレーションに限ることは、経済産業省が、事実上、他の有望な手法の採用を妨げ、モンテカルロシミュレーション機能を有する MASCOT、ひいては特定の個人・企業に利益誘導することにつながります。</p> <p>公正な競争の観点から、「台風はモンテカルロシミュレーション法を用いて」の部分については、米国 BOEM と同様に複数の適切な算定手法を列記されるようお願いします。</p> <p>”</p>	<p>本解釈は、「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令(平成9年通商産業省令第53号)」に定める技術的要件を満たすべき技術的内容を例示したものです。したがって、省令に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば他の算定手法の採用も可能であり、算定手法をモンテカルロシミュレーションに限定するものではありません。</p>
10	<p>(第12条第1項第六号イ)</p> <p>「必要に応じて」と条件が示されているのは、逐条解説にてより詳しく規定されると理解してよいか?</p>	<p>本解釈と併せて公表される「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説」に検討が必要となる場合を明記いたします。</p>
11	<p>(第9条第1項、第12条第1項第六号ホ)</p> <p>洋上風力発電設備に関する技術基準の統一的解説(令和2年3月版)の表-解2.1.1.13において、「海</p>	<p>第12条第1項第六号ホに規定される「温度変化による荷重」は、</p>

	<p>氷発生時」の項目として「温度変動」が記載されています。本規定内での「温度変化による荷重等」は、同様に「海氷発生時」を想定した荷重を考慮するものという理解でよいか？その場合、海氷による荷重と記載したほうが分かりやすいか？</p>	<p>洋上風力を対象とし、長年にわたる通常の気温範囲を超えて高温又は低温になる場合を想定した、空気密度の変化を評価することを意味しています。</p>
12	<p>(別表第3)</p> <p>「K (稀に発生する地震力によって生ずる力) 及びK' (極めて稀に発生する地震力によって生ずる力) については、IEC61400-1 に示される以下の3つの荷重のうち最大の荷重によって生ずる力を考慮することとする。」とありますが、省令に定める技術的要件を満たすための技術的内容及び計算方法をできる限り具体的に示し、また、「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐次解説」等で明確にすべきと考えます。</p>	<p>原案どおりといたします。</p> <p>別表第3で規定されるK (稀に発生する地震力によって生ずる力) 及びK' (極めて稀に発生する地震力によって生ずる力) の算出方法は、IEC 61400-1 (Edition 4.0 2019-02) をご確認ください。なお、併せて公表される「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説」に参照規格等を記載していますので、あわせてご確認ください。</p>
13	<p>(別表第3)</p> <p>極めて稀に発生する地震 (極稀地震) とは、再現期間 500 年の地震です。該当箇所は、そこにさらに規制を強化するものです。経済産業省は、どのようなリスクアセスメントを実施した上で、このような規制を追加しようとしているのでしょうか。</p> <p>リスクアセスメントは、「発生頻度」と「危害の重大性」に基づきます。極稀地震の発生頻度は「500年に1回」と明快ですが、極稀地震により洋上風車が倒壊した場合の危害を、経済産業省はどのように判断されたのでしょうか。</p> <p>2022年3月16日、極稀地震よりも遥かに小さい地震で広野火力発電所5号機は停止し、復旧までに長</p>	<p>原案どおりといたします。</p> <p>電気事業法は、電気事業の運営を適正かつ合理的ならしめることによって、電気の利用者の利益を保護し、及び電気事業の健全な発達を図るとともに、電気工作物の工事、維持及び運用を規制することによって、公共の安全を確保し、</p>

	<p>い時間を要しました。経済産業省は国内の火力発電所に対して、極稀地震でも壊れないようことを検証しているのでしょうか。</p> <p>広野火力発電所5号機の定格出力600MWです。ラウンド1で採用予定の洋上風車1本の定格出力は12MWです。このことは、火力発電所なら洋上風車50本分が極稀地震で壊れてもお咎めなしでありながら、火力発電所の1/50の出力しかない洋上風車に対しては極稀地震で1本たりとも倒れてはならないというダブルスタンダードを経済産業省が求めていることとなります。</p> <p>また、このまま経済産業省が洋上風力の規制を専門家に丸投げし、専門家が学術的探究心の赴くままに規制を強化し続け、経済産業省がリスクアセスメントなく追認することのリスクについて、経済産業省はどのようにお考えでしょうか。</p> <p>このまま、経済産業省が専門家の学術的探究心の赴くままに規制を強化し続ければ、12MW機以上の風車では、タワー1100トン超、モノパイル1600トン超に達し、地耐力35t/m²の拠点港では、建設が不可能になるケースが出現します。また、世界で主流になりつつあるTPレス（トランジションピース一体型）モノパイルは、12MW機以下でさえ導入は不可能になります。</p> <p>欧米風車メーカーは、2020年代中盤には10MW機未満の洋上風車の生産をやめて、12MW機以上に完全移行すると言われてしています。そのときに、日本では導入できる風車がないという取り返しのつかない事態になります。このリスクは、「発生頻度＝ラウンドごとに1案件以上」、「危害の重大性＝エネルギー安全保障・脱炭素の阻害、日本の行政に対する信頼失墜などの国益毀損」です。そのとき、経済産業省は、いったいどのように責任を取るつもりでしょうか。それが、2年ごとに風技解釈を改定し、風車1本たりとも倒れないように規制を強化し続けた代償だということに、経済産業省は気づいていますか。</p> <p>再現期間500年の極稀地震については、リスクアセスメントおよびエネルギー安全保障の両方の観点から、経済産業省はリスクアセスメントなき丸投げ規制を反省し、風力規制のリスクアセスメントを実施し、当該箇所削除、および行き過ぎた規制を是正されますよう、お願いします。</p>	<p>及び環境の保全を図ることを目的としています。そして、この目的を果たすために技術基準等の規定が整備されています。</p> <p>洋上風力の導入実績が乏しい国内状況も踏まえ、導入が先行する海外における新しい技術的知見を技術基準等に反映していくことは、上記目的を果たす観点から妥当であると考えております。</p>
14	<p>第10条三に記載の平成12年建設省1454号は、令和2年12月7日付国住指3120号において国土交通省告示告知1437号に改正され、令和4年1月1日より施行されていることから、当該の記載も別表第1と合わせて国土交通省告示第1437号に改正すべきと考える</p>	<p>まず、「第10条第三号」との記載は、第12条第1項第三号のことと理解いたします。</p>

		<p>ご意見にあります令和2年国土交通省告示第1437号は、平成12年建設省告示第1454号の一部を改正する告示となっています。したがって一部改正が反映された平成12年建設省告示第1454号が適用されることとなりますので、当該箇所の表記は原案のとおりといたします。</p>
15	<p>(概要資料)</p> <p>第三者認証機関による審査に関し、「完了」及び「審査中」の定義について以下と理解しているが、特に審査中の定義について理解に齟齬がないことを確認したい</p> <p>「完了」とはウインドファーム認証の構成要素である「サイト風条件・風車設計評価・タワー」の3認証書が全て発行されている状況</p> <p>「審査中」とは以下3つのシナリオのいずれかの状況にあれば「審査中」とみなせる</p> <p>シナリオ1：3認証書の内施行前に最低でも1つが発行されており、残りが審査中</p> <p>シナリオ2：申請者から施行前に認証機関には審査用図書が提出されていて、認証機関内で審査中である</p> <p>シナリオ3：申請者から施行前に認証機関に申し込みがされていて、審査用図書準備中(風・荷重等解析中)である</p>	<p>第三者認証機関*でウインドファーム認証の審査中の案件を考慮し、本改正内容の公布後から施行まで一律6か月の周知期間を設けることとします。</p>
16	<p>(第10条第九号)</p> <p>「(許容応力度及び材料強度の基準強度(溶接部の基準強度を含む)が指定されているものに限る。)」に関し、指定された基準強度が建設省告示第2464号の内容であるとすれば、それを明記した方がわかりやすいのではないか。</p>	<p>原案どおりといたします。</p> <p>なお、本解釈と併せて公表される「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説」に建設省告示第</p>

		2464号に記載の値が使用できることを明記いたします。
17	<p>(別表第3)</p> <p>①K及びK'の定義について、「IEC-61400-1に示される荷重」とあるが、定格風速・カットアウト風速についてはIEC61400-1の定義に基づいた風速という理解で間違いないか？(日本語はいずれもJIS C 1400-1より抜粋)</p> <p>定格風速：乱流がない定常風の場合に、風車の定格出力に到達するハブ高さにおける最小の風速。 カットアウト風速：乱流がない定常風の場合に、風車が動力を発生するように設計されたハブ高さにおける最大の風速。</p> <p>②「R」も定格風速と記載しているが、その定義については上記と同様という理解でよいか？</p> <p>③工事計画届に使用する風荷重の計算は「風力発電設備支持物構造設計指針・同解説 2010年版(以下土木学会指針)」4.3.5の「風荷重の算定」を基になされているが、本項における風荷重についてはIEC 61400-1に基づいた計算をするのか、土木学会指針4.3.5項のパラメータ設定を各風速の定義に基づいて計算をするのかいずれか？</p>	<p>①K及びK'の定義はIEC 61400-1 (Edition 4.0 2019-02)をご確認ください。</p> <p>②Rの定義もIEC 61400-1 (Edition 4.0 2019-02)のとおりです。</p> <p>③改正対象以外の内容に変更は無く、従前のとおりとなります。</p>
18	<p>(別表第3)</p> <p>統一的解説の翻訳も上記のとおりであるものの、「無風時及びカットアウト風速時」という表現がアイドリングにのみかかるのか、「アイドリング若しくは待機中」にかかるのか、翻訳についてIEC原文と比較し表現を明確にしていきたい。</p>	<p>「無風時」と「カットアウト風速時」という表現は、それぞれが「アイドリング若しくは待機中」にかかります。</p>
19	<p>(第4条第2項)</p> <p>陸上・洋上共通：単年の観測データのみであれば、風況の年々変動により偏った設計に陥る可能性もあるため、長期風況データを用いて補正することが一般的である。(平年値補正)</p> <p>洋上：通常風条件は風速のパラメータだけでなく、波条件と合わせて結合確率として使用される。結合確率は長期の波浪モデルデータにて算出するが、その期間に相応する風況データを現地観測から得ることは不可能である。現実的には、1年の風況観測と長期風況データを組み合わせて評価することが求められる。</p>	<p>原案どおりといたします。</p> <p>なお、ご意見のとおり、長期の観測が必要と考えております。そこで、本解釈と併せて公表される「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関</p>

	<p>以上から、以下の文章を提案する。</p> <p>例：前項の「通常風」は、長期風況データおよび現場観測値をもとに評価された長期の風況を代表するデータにより評価しなければならない。</p>	<p>する逐条解説」に、観測方法についての補足を明記いたします。</p>
20	<p>(第12条第1項第四号)</p> <p>当該箇所のみ計算方法に関する説明までなされており、他の条項と比較すると説明の粒度が異なっているように見受けられる。各条文の情報量を統一するためにも本項から削除されることが望ましいと考える。</p>	<p>当該項目は適用可能な手法例の明確化を目的に、原案どおりといたします。</p>
21	<p>(第10条第九号)</p> <p>() の意味が曖昧である。() ではなく、「ただし」という表現で明確化してはどうか。また、具体的に告示2464号を参照してはどうか。</p>	<p>原案どおりといたします。</p> <p>使用可能な材料の大枠を理解しやすくするため、括弧書きとした次第です。なお、平成12年建設省告示第2464号については、本解釈と併せて公表される「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説」において参照先として記載しています。</p>
22	<p>(第12条第1項第六号イ)</p> <p>統一的解説において、レベル2地震動が要求される上限が記載されており、記載の統一化という観点から「必要に応じて」という表現ではなく、統一的解説の記載の通りに記載してはどうか。</p>	<p>本解釈と併せて公表される「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説」に、レベル2地震動を考慮する場合を明記いたします。</p>

