

「発電用風力設備の技術基準の解釈について」 及び「逐条解説」の改訂（案）について

平成30年8月28日

産業保安グループ

電力安全課

1. 「発電用風力設備の技術基準の解釈について（風技解釈）」 の改訂の経緯

- 発電用風力設備を設置する場合、電気事業法上の技術基準への適合義務が課され、工事計画等の審査において、その適否が判断される。（法第48条）
- これまでの工事計画の審査では、設備が予め定められた特殊な要件を備えている場合、個別案件毎に、時間をかけて専門家からの意見を聴取し、その結果を踏まえて適否が判断されている。
- 専門家からの意見の聴取については、50を超える件数を行ってきたが、その中で明確になってきたのは、設置者自身が、専門家に対し技術基準の適合性を説明することに苦心しているという実態である。

2. 電気事業法での発電用風力設備の技術基準の位置づけと改正対象

- そこで、工事計画の審査を行う際に確認する判断基準やその指標の中から、設置者が参考となるものを抽出し、電気事業法下の「風技解釈」等に取り込む改正を行う。

●電気事業法での技術基準の位置付け

法律、省令（風技）、風技解釈、風技と風技解釈の解説（逐条解説）の4段構造

・電気事業法

第39条第1項 事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物を主務省令で定める技術基準に適合するように維持しなければならない

（一例）同条第2項 前項の主務省令は次に掲げるところによらなければならない

- 一 事業用電気工作物は、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えないようにすること（以下略）

・省令(風技) **（一例）第4条** 風車は、次の各号により施設されなければならない

第1項 負荷を遮断したときの最大速度に対し、構造上安全であること

・風技解釈 第3条第2項 省令第4条第一号に規定する「構造上安全」とは、風車が前項に規定する最大速度に対して安全であることを含むものをいう

・逐条解説

「②省令第4条第1号及び解釈第3条は、負荷を遮断したときに到達する最大速度に対しても、風車が構造上安全であることを規定したものである。ここで言う最大速度には、カットアウト風速での通常停止の際の回転速度はもちろんのこと、非常調装置が作動した場合の、無拘束状態により昇速した場合の最大回転速度が含まれる。すなわち、風車の回転部と、風車の回転及び停止の影響を受ける装置について、最大回転速度とその場合に生じる遠心力に対しても安全な構造とすることが必要である。なお、非常調装置とは、風車の運転中に定格の回転速度を著しく超えた過回転その他の異常（発電機の内部故障等）による危害の発生を防止するため、その異常が発生した場合に風車に作用する風力エネルギーを自動的に抑制し、風車を停止するための装置をいう。

今回の改正対象

2. 5つの改訂事項

- ① 雷保護に関する最新の知見に基づく民間規格の反映
- ② 海岸沿いに建設される発電用風力設備に海象の影響がある場合の構造計算の追加
- ③ 風車支持物と基礎構造物の定着部に用いられる材料の強度に関する規定の追加
- ④ 風車の倒壊や崩壊による人命に対して危険が生じるおそれがある場合の例示の追加
- ⑤ 風車支持物の基礎及び支持物の構造計算に追加的に必要とされる地盤調査項目の明記

3. 改訂内容 1 (案)

- 高さ20mを超える特定工作物において避雷設備を設けることになっており、また、工事計画の審査では、JIS A4201;2003 (IEC 61024-1;1998に基づく)を参考に内容確認を行うとされている。
- 風力発電設備に対しては、IEC 61400-24;2010で雷保護が新たに定められ、さらに、これを基とし、我が国の設置環境を考慮した技術的内容に変更したJIS C 1400-24;2014「雷に適合する避雷設備、雷保護対策」が策定されている。
- したがって、風技第5条・風技解釈第7条第6項第2号イに規定されている参照規格を、JIS A4201;2003からJIS C 1400-24;2014へ改正する。

ニ 風車を支持する工作物(船舶安全法(昭和8年法律第11号)第2条第1項の規定の適用を受けるものを除く。)の高さが20メートルを超える部分を雷撃から保護するように、次に掲げる要件の全てを満たす避雷設備を設けること。

イ 雷撃によって生ずる電流を風車を支持する工作物に被害を及ぼすことなく安全に地中に流すことができる被雷設備として、「日本工業規格 C 1400-24; 2014 風車—第24部:雷保護」に規定する雷保護システムに適合する構造であること。

3. 改訂内容2 (案)

- 昨今、陸上に建設される風力発電所は、海岸沿いに建設されるものが少なくない。
- 海岸沿いに建設され、海象の影響を受ける可能性のある風力発電所を審査する際、その影響を考慮することが必要である。
- そのため、風技第7条・風技解釈第9～15条の逐条解説にその旨を追記する。

① 省令第7条及び解釈第9条から第15条は、風車を支持する工作物を構造上安全に施設すること及び構造耐力等の要件を規定したものである。

略)

解釈第7条は風車を支持する工作物に作用する自重、積載荷重、積雪荷重、風圧、土圧及び水圧による荷重の他、風車の運転による振動並びに当該設置場所において通常想定される地震その他の自然の要因により風車を支持する工作物に作用する振動及び衝撃に対して、構造上安全であることを規定したものである。風車を支持する工作物は重量が大きいブレードやナセルが上部に積載されることを踏まえ、風車の回転による共振、**海岸付近に設置される風力発電設備の風車支持部に波、海の流れ、水位、海氷、海洋付着生物、洗堀などによる影響がある場合** (『発電用風力設備の設置又は変更の工事計画に関する審査実施要領(平成26年4月1日施行)』、1.(1)①以外に設置するものを含む)、それらを踏まえた水圧等による荷重(波力、浮力、揚圧力など)、更には今後洋上への風力発電の導入を踏まえた水圧等の外力に対し、風車を支持する工作物を構成するタワー、基礎及びタワーと基礎との定着部が、それぞれ安全であることを規定したものである。

3. 改訂内容3 (案)

- 風車支持物、基礎構造物の定着部は相互の荷重を伝達するうえで重要。
- しかしながら、その定着部に採用する材料（主にグラウト）に関する要求事項が、現状。風技解釈等において、何ら規定されていない。
- そのため、風技第7条・風技解釈第9～15条の逐条解説に当該事項を追記する。

① 省令第7条及び解釈第9条から第15条は、風車を支持する工作物を構造上安全に施設すること及び構造耐力等の要件を規定したものである。

略)

また、解釈第9条第2項では、「タワーと基礎との定着部が工作物に作用する外力に対して安全であることを含む」と規定されており、この場合、アンカーボルト締め付け力及び特定支持物基部に作用する荷重等を考慮して、特定支持物と基礎間の定着部に用いるグラウト強度を設定することが必要である。

3. 改訂内容4 (案)

- 発電用風力設備の倒壊あるいは崩壊により人命に対して危険が生じるおそれがある場合には、極めて稀に発生する風荷重の検討が必要。
- しかし、検討に必要な具体的な建設場所、周辺建築物の用途、荷重の算定方法が、風技解釈等において現状何も規定されていない。
- そのため、風技解釈及び逐条解説内の風技第7条・風技解釈第12条の逐条解説に当該項目を追記する。

④ 解釈第12条は、平成12年建設省告示第1461号の規定を基礎とし、建築基準法施行令第86条(積雪荷重)、同第87条(風圧力)、同第90条(鋼材等)、同第91条(コンクリート)、同第92条(溶接)、同第92条の2(高力ボルト接合)、同第93条(地盤及び基礎ぐい)、同第94条(補則)、同第96条(鋼材等)、同第97条(コンクリート)、同第98条(溶接)及び同第99条(補則)、平成12年建設省告示第1454号、平成12年建設省告示第1455号、平成12年建設省告示第2466号、平成13年国土交通省告示第1024号及び平成13年国土交通省告示第1113号の規定を取り込み、高さ60mを超える特定支持物の構造安全性について規定したものである。また、第1項第四号に規定する風圧荷重におけるガスト影響係数については、土木学会指針の簡便法に基づく値を用いることとしている。また、特定支持物の建設地の周囲(特定支持物の地表からの最高部高さを半径とした範囲)に、居住を供する建築物又は建築物の一部がある場合など、当該特定支持物の倒壊あるいは崩壊により人命に対して危険が生じるおそれがある場合は、極めて稀に発生する暴風(基準風速 V_0 (m/s)を1.25倍した風荷重)に対する検討が必要となる。

3. 改訂内容5 (案)

- 地盤調査は、基礎構造物の設計者が選定される前に実施することもあり、設計時には調査項目の不足が生じることが予想される。
- 事業の予見性を高めるためには風技解釈等に地盤調査の項目を追加する必要がある。
- そのため、風技解釈及び逐条解説内の風技第7条・風技解釈第11条及び第12条の逐条解説に当該項目を追記する。

③ 解釈第11条は、略)

また、地盤調査については、基礎設計の根拠として、解釈第11条第1項第8号、同項第9号において求められることから、必要に応じて以下の項目を実施する。

- ・地盤の構成や層序：基盤深度、層厚、弾性波速度など
- ・物理的特性：単位体積重量、含水比、土粒子の密度、粒度、コンシステンシーなど
- ・力学的特性：強度パラメータ(一軸圧縮強さ、せん断強さ、せん断抵抗角、粘着力)
孔内水平載荷試験より得られる変形係数
圧密特性(圧縮指数、圧密係数、体積圧縮係数、透水係数、過圧密比)など
- ・動的変形特性：せん断弾性係数と減衰係数のひずみ依存性($G \sim \gamma$ 、 $h \sim \gamma$ 関係)など
- ・液状化特性：N値、地下水位、細粒分含有率、液状化判定(FL値、PL値、 D_{cy} など)

④ 解釈第12条は、略) 第12条第1項第4号イ(イ)、ロ及び同項第8号において、求められる地盤調査については、③を参照されたい。

4. 今後のスケジュール

- 平成30年度中に、風技解釈及び逐条解説の改訂予定。
- 今年検討している洋上着床式風力発電設備に関する判断基準やその指標も、可能な限り、同スケジュールにて盛り込む予定