

新エネルギー発電設備事故対応・構造強度ワーキンググループ（第25回）－議事内容

（令和2年12月15日（火）15：30～17：00 Skype開催）

○事務局（大神） それでは、定刻となりましたので、第25回新エネルギー発電設備事故対応・構造強度ワーキングを開始させていただきたいと思います。

私は事務局の電力安全課の課長補佐をしています大神と申します。本日は前回に引き続き、諸般の事情により、Skypeによる開催となりました。委員の皆様方におかれましては、御多用の中、御出席いただき、ありがとうございます。御不便をおかけいたしますが、どうかよろしく願いいたします。

本日は10名の委員の方に御出席いただいております、ワーキングの定足数を満たしております。

また、オブザーバーとして、日本風力発電協会の柴田技術部長、日本小型風力発電協会の久保副理事長、太陽光発電協会の鈴木事務局長、住宅生産団体連合会の伊賀川調査部長に御出席いただいております。

初めに、産業保安担当の大臣官房審議官をしております覚道から後藤に代わりまして、後藤より一言、御挨拶を申し上げます。よろしく願いいたします。

○後藤審議官 産業保安担当の審議官に12月1日付で着任しました後藤でございます。どうぞよろしく願いいたします。私、おとしの1月まで産業保安のほうをやっております、2015年から2017年は電力安全課長をやっておりましたので、このワーキンググループも参加をしておりましたし、委員の皆様は何名かお代わりになっているようではありませんけれども、半分近くの方は私が電力安全課長をしていたときのワーキンググループのメンバーの方がいらっしゃるということで、また戻ってまいりました。

今回の番屋風力発電所さん、たまたま私、9月の災害対応のとき防災担当から前乗りで派遣をするということで、省内のいろいろな部署の人間が派遣されたのですが、私はちょうど鹿児島担当でありまして、台風がくる前の週の金曜日から停電対応をしていたのですが、台風が収まりまして被害状況を見に行こうということで、たまたまこの番屋風力発電所の状況を現地で確認しておりました。新エネルギーワーキンググループのほうで原因究明及び再発防止対策が進められるだろうなと思いながら来たところでございます。しっか

りと時間を取って対応状況についてご審議いただいた上で、事業者様にはご対応いただければと思います。今後とも、どうぞよろしくお願ひいたします。

○事務局（大神） ありがとうございます。次に、資料の確認をさせていただきます。まず、議事次第と委員名簿がございます。資料1として、番屋風力発電所の御報告があります。さらに資料2として、日本風力発電協会の報告があります。資料につきましては、Skypeの画面上に投影いたします。もし審議の途中で資料が見られない場合や通信の不具合等が生じた場合は、お手数ですが、Skypeのコメント欄を活用してお知らせくださいますようよろしくお願いいたします。

それでは、以降の進行を前田座長にお願ひいたします。

○前田座長 承りました。皆さん、お集まりいただきまして、ありがとうございます。それでは、早速議事に入らせていただきたいと思います。本日の議事は、1つ目が番屋風力発電所のブレード折損事故に関する報告について、まず皆様から御意見をいただきたいと思います。これに続きまして、2番目の風車ブレードの点検・補修指針策定に関する検討状況について、前回に引き続き、日本風力発電協会より進捗報告がございます。

説明いただく事業者の皆様におかれましては、時間が限られていますので、簡潔にお願ひいたします。

それでは、1つ目の議事に入りたいと思います。番屋風力発電所のブレード折損事故について、資料1を用いて株式会社鹿児島風力発電研究所より、スライド投影の準備ができ次第、説明をお願ひいたします。

○説明者（吉田） それでは、株式会社鹿児島風力発電研究所の社長の吉田でございます。本日はコロナ禍の中、また年末のお忙しい時期に委員の皆様、経産省電力安全課様の皆様におかれましては、弊社審議のためにお時間をいただきまして、誠にありがとうございます。それでは、御説明に入らせていただきますので、よろしくお願いいたします。

まず1枚目、番屋風力発電所5号機風車ブレード破損事故に関する御報告、第24回新エネ設備事故対応・構造強度ワーキンググループの11月4日開催の御指摘事項に御回答する形で進めさせていただきたいと存じます。

めぐりまして、2ページ目、まず目次でございます。目次の1、第24回新エネ発電設備事故対応・構造強度ワーキング時の指摘事項への回答ということで、御指摘が3点ございました。

まず1点目が、フランクリン・ジャパンのレポートは、雷が落ちたことが確実に証明さ

れているわけではないので、表現を変えるようにすることという御指摘でございます。

2 点目が、停電までのコンディション・モニタリングシステム、風車の状態監視システムのデータが残っているのであれば、CMSデータから落雷による衝撃等々の確認ができないのかという御指摘でございます、そのCMSデータを確認し検証することという御指摘ございました。

3 点目が、ダイバーストリップスについての詳細な説明をすること。

目次の 2 番でございますけれども、事故の原因は、1 番を受けて、原因のところを再度検証しました。次、3 点目、再発防止対策、4 点目が再稼働についてという順番で御説明を申し上げたいと存じます。

それでは、めぐりまして、3 ページ目、第 24 回新エネ発電設備事故対応・構造強度ワーキング時の指摘事項への御回答の 1 番でございます。まず、事故の原因についての表現の変更でございます。このページは前回お示ししたページを修正したものでございます。

まず①、落雷による影響。9 月 5 日 21 時頃にサイト周辺への落雷を確認している。この確認については、気象庁の落雷情報及び九州電力落雷情報ホームページにて確認してございます。このために 21 時 04 分に全風車手動で停止いたしております。ただし、5 号機につきましては、これより前の 10 時 29 分から停止・遊転中ございました。

②、フランクリン・ジャパンの落雷データで 21 時 42 分に 5 号機風車付近、大きな落雷が証明されております。これは平均位置誤差がフランクリン・ジャパンによりますと 300 メートル以下であるということでございます。回収した 5 号機 A ブレードに雷痕が確認されたことから、21 時 42 分に 5 号機 A ブレードに落雷があったと判断するという表現に変えてございます。

次のページをめぐりまして、③、回収したブレードの先端に雷痕、噴破が確認された。飛散ブレード位置関係から A ブレードと判断。右下の四角内に書かれておりますのが、回収した A ブレードのリーディングエッジ側先端部に落雷による破損(噴破)が確認された。塗装部を指でなぞると、すす状のものが付着したことから本事故のものと判断すると変えさせていただきます。

次のページをめぐりまして、5 ページ目でございます。CMSデータについて、コンディション・モニタリングシステムのデータについて、停電までのCMSデータの確認ということでございます。弊社CMSシステム、コンディション・モニタリングシステムは、風車運転中の発電機の回転数及び主軸受等の振動等のデータを取得している目的で設置さ

れております。事故時はもう既に停止・遊転中であったために、落雷時のデータの取得はできておりません。

本件につきましては、前回お示しした事故発生時の運転状況の経過時間とともに、この表でいきましたら一番右端のところでございますけれども、10時29分に5号機、風車、荒天（強風）のため手動停止、これについてはギアボックス歯面損傷保護のためと書いてございますが、この時点から、下まで行かせていただきまして、風車停止中（遊転中）、風車停止中のためCMSデータ欠損と書かせていただいております。

次のページでございます。6ページ目です。(3)ダイバータストリップスについて。

まず、①でダイバータストリップスの説明をさせていただきます。ブレード先端への落雷については、先端部に設置されたレセプターにより、おおよそ受け止めることができますが、レセプターには受雷せずに、先端部から数センチ及び数メートル、ルート側に受雷し、FRPが損傷することがございます。

ダイバータストリップスは、シェル面において雷が落ちやすい範囲に金属片を配置・敷設し、雷電流をレセプターまで誘導することができるようにすることによって、落雷の捕捉率を向上させる目的で取付けをするものでございます。ダイバータストリップスの設置がないものに比べてFRPの損傷の被害は減少することがもう既に確認されてございます。

このダイバータストリップスのほかの手法でございますが、導体テープや導体メッシュ、導体箔、金属キャップ等々の形状のレセプターがございまして、長期の耐久性、使用期間ですとか着雷回数等々、損傷交換時の作業性を検討した結果、風車ブレードの形状に合わせた専用設計のダイバータストリップスの設置が優位と考えられます。

次の7ページ目でございます。②、本サイトに取付け予定のダイバータストリップスの施工計画でございます。

ブレード先端への落雷をレセプターへ誘導するために、実証してきた成果から配置を決定、施工していくと書かれておりますが、まず写真、左上のものがまだレセプター、ダイバータストリップスを取付けする前のものでございまして、真ん中上のものがダイバータストリップスを取付けしたものであるということで、イメージをつけてございます。

真ん中の下に図が示されておりますが、左下のブレード、シェルをはがした写真がございまして、ここにダウンコンダクターがずっとルート側に走っておりますが、ダウンコンダクターの上に設置はしないほうが効果がある。逆に、この上に設置すると、ダウンコンダクターへの直撃被雷の可能性もあるということで、中に入っているダウンコンダク

一を避けるような形で設置していくというように考えてございます。

次に、めぐりまして、8 ページ目、2 番、事故の原因。

(1)、まずはレセプターに受雷しなかった。これはブレードレセプター受雷部ではなくて、つまりレセプターではなくて、FRPの面に落雷が落ちた結果、FRPのシェルの先端が破損したと考えてございます。

(2)、落雷によるブレード損傷後、補修を実施できないまま台風の被害を受けた。これは台風前日の夜、停止状態の中で風車のブレードに落雷があったため、翌朝、点検を実施しようとしたしましたが、雨、霧がひどくて設備の監視ができませんでした。被害状況の確認、落雷後の補修等が実施できなかったことが理由と考えております。

当日の昼には、台風警戒運転に入ってしまったために、落雷後の補修、確認ができないまま台風の強風を受けて、ブレード損傷部が拡大し、Aブレードが折損して、他の避雷ケーブルがつながった状態で、ブレード損傷部が、強風により残り2枚のブレードにぶつかって、全てのブレードが破損したということが今回の原因と考えてございます。

次、めぐりまして、9 ページ目でございます。

3 番、再発防止対策といたしまして、まず設備対策でございますけれども、今回の事故の要因といたしましては、ブレードレセプター受雷部ではなく、FRPシェル面に落雷した結果、FRPシェルを損傷させた可能性が高いために、レセプター受雷部以外への落雷に対する設備対策を行うということでございます。

具体的に申し上げますと、落雷がブレード先端レセプター以外に着雷時に、本来のレセプター避雷経路に適切に誘導していく機能を有したダイバーストリップスを当風車ブレードに合わせた設計をして、取付けを実施していくということにいたしました。

2 番目、台風シーズン前までの設備対策ということで、①が運転開始以降、冬季の落雷被害は確認されておられません。②、来年の台風シーズンまでには、台風到来の見込みがないということでございます。③、当サイト付近には第三者の住宅及び田畑等がないこと。この3つのことから、来年の台風シーズンの前の5月末までには全ての号機へのダイバーストリップスの取付工事を完成させれば、現状で運転しても公衆の安全は確保できるものと判断いたしております。

次のページ、めぐりまして、10 ページ目です。4 番、再稼働について。以下3点の安全対策を条件に、取付工事完了前の再稼働をお認めいただきますようお願いいたしますと存じます。

まず1点目の条件が、運転操作でございますが、落雷、台風、強風等の風車及びブレードに異常を来すと思われる気象条件のときには、弊社サイトでございます運転操作要領に従い、速やかに停止して、気象条件解除後にはブレード表面の異常の有無を目視にて入念に点検する。損傷が疑われるときには、ドローンを活用した点検を行い、より正確な点検を行う。また、そこで見つかった不具合については、速やかに手直し、補修を行うという対策でございます。

2番目、保守点検につきましては、当サイトでは精密点検は3年に1回、ブレード表面の異常の有無を触手、打音にて点検いたしております。特に表面の小さい傷、ピンホール等の有無についても今後はさらに入念に点検していきたいと考えております。また、ダウンコンダクターの異常の有無を測定器を用いて点検してございます。日常点検でございますが、これは週に1回において、ブレードの表面の異常の有無を目視にて全てを確認していくということでございます。いずれの点検でも見つかった異常箇所については、早急に手直しをし、補修を行う。また、今回取付けをするダイバータストリップスについても、ブレード点検時に合わせて詳細点検を実施するというところでございます。

3つ目、台風シーズン前までの設備対策の実施。来年の台風到来のシーズンの前の5月末までには、全ての号機へのダイバータストリップスの取付工事を完了させていただきます。前回のワーキングでは、ダイバータストリップスの取付けは代表機でお願いできないかという御提案をさせていただきましたが、今回は全ての号機のブレードにダイバータストリップスを取り付けるということでお認めいただきたいと考えております。

私からの御説明は以上でございます。

○前田座長　ありがとうございます。前回の委員会での皆様からの御指摘に対する回答及び再発防止策に関する内容でした。

それでは、委員の皆様から御意見、御質問がある場合には、コメント欄に発言希望の旨、御記入をお願いいたします。私から順番に指名させていただきますので、指名があるまではミュートのままでお願いいたします。いかがでしょうか。山本委員、お願いいたします。

○山本委員　御説明の中でダイバータストリップスを設置するときに、ダウンコンダクターの真上を避けるという話をされていましたが、それは妥当な選択だと思います。私は以前に、ダウンコンダクターの近くにダイバータストリップスがあって、ダイバータストリップス上を通らずに、そのまま裏側のダウンコンダクターに貫通したという例を見たことがあります。その事象は大きな事故に至ってはいませんが、このような事例もあるため、

少しダウンコンダクターからは外して設置される今回のような提案は良いと思います。

ただ、これはもしかしたら私からのお願いになるかも知れないのですが、今後もし点検されるときに落雷痕のようなものがあつた場合、ダウンコンダクターとダイバーストリップスの位置の関係を検討する上で記録を残しておいてほしいのです。どこに雷による貫通痕があつたのかというのを、10ページのところで記録されるという話、研究されるという話があつたのでこのようなお願いをさせていただきました。そういう記録を残していただくと、ダイバーストリップスの張りつけ位置とダウンコンダクターの位置との関係についての知見が御社のもとに残るのではないかと思います。今回、事故にはなりましたが、今後、しっかり知見をためていく方向で前向きに考えていただけたらと思います。

以上です。

○前田座長　　ありがとうございました。事業者様、御回答をお願いします。

○説明者（吉田）　　御指摘ありがとうございます。私どもも今の御指摘を踏まえて、記録をしっかり残していくような形で、表面に日常、巡視点検等々でもそういったものが見つかり次第、詳細な点検をし、残しておいて、委員の先生方、または専門家の先生方からそういったデータの提出が求められた場合には、皆様に情報を開示させていただきたいと考えております。御指摘どうもありがとうございました。

以上でございます。

○前田座長　　ありがとうございます。それでは、委員の皆様、ほかには御質問、コメントなど、いかがでしょうか。石原委員、お願いいたします。

○石原委員　　今回この再発防止に関しては、前回よりかなり具体的に検討されて、ある意味では現時点で考え得るといふか、対策を取り得ることをやっていただいたと認識しています。この問題は非常に難しいですので、今、電力安全課でこれに関するいろいろな調査とか、そういったものも並行して別の委員会でも実際実施していますので、そういった委員会と、またNEDOの落雷に関する様々な研究開発も実施されてきていますので、その辺とも連携していただきたい。今まで日本海側の冬季雷の対策のために日本ではいろいろやりまして、さらにIECの中にも提案したと認識していますが、今回どちらかというところ、夏の台風のシーズンで、こういった落雷が台風の襲来と同時に発生したというような事象が、過去にはあまり議論されたことはなかったのですが、こういった問題が発生して、今回のように対策を取られて、こういった結果、将来的に夏季の台風シーズンの落雷に対

して、検証されて有効な対策になれば、風車の安全性が向上するとともに、うまくいけば、IECにも提案できるかなと期待しています。いろいろ検討していただきまして、ありがとうございます。

以上です。

○前田座長　ありがとうございます。電安課にも聞きたいのですが、まずは事業者様からお願いします。

○説明者（吉田）　コメント、本当にありがとうございます。今、御指摘がございましたように、NEDO様の実証研究等々も、私ども、必要とあらば、いつでも情報開示をさせていただくような形で、ダイバーストリップスの有効性その他も、ぜひ我が国の知見として海外に御案内できるような取組をしていきたいと考えております。御指摘どうもありがとうございました。

以上でございます。

○前田座長　ありがとうございます。電安課から何かコメントがありましたら、お願いします。

○事務局（大神）　これまで落雷の対策としては、落雷のおそれがあるときの保安停止とか、落雷後は被雷状況の確認をして、必要な補修を行った上で再稼働するとか、そういうソフト対策をお願いしてきたのですけれども、今回、雷による被害の後、点検や補修を行う余裕がないまま台風を迎えて、被害が拡大した事例が起こってしまったので、同じような懸念のある事業者の方には今回のような設備対策について検討するよう、いろいろ注意喚起とかを行っていききたいと思っております。

ただ、まだ雷がレセプターに落ちないケースの対策は実証段階であることもありまして、検討を求めるといふことにとどめるのと、先ほど石原先生からも御指摘があったように、NEDOとかと連携を取って、しっかりと進めていきたいと思っております。

今後、台風と夏季被雷がともに来るといふのは、日本の環境を考えるとあり得る。特に台風は北海道、東北はあまりないと思えますけれども、それより南のエリアだと台風が来ると思えますし、夏季被雷が来るといふのも、太平洋側の鹿児島ですとか、四国の西だとか、そういうエリアは、重なるところは両方のリスクがあると思われまので、そういう両方が起こり得る地域と、効果的な対策が明確になったところで規制をどうするかということについても考えていききたいと思っております。

電安課からは以上です。



○前田座長 ありがとうございます。それでは、ほかに委員の皆様から御質問、コメントなどございますでしょうか。——それでは、今、委員の皆様から御発言いただきました、あるいは事業者から御報告いただきましたように、ダイバータストリップスが現時点でできる対策としては妥当であり、台風前までに全機に取付作業を完了することが条件になりますけれども、再稼働しても安全性が確保されると判断して、事故原因及び今後の再発防止対策に対する議論は終了させていただきます。ありがとうございます。

それでは、次の議題に移りたいと思います。風車ブレードの点検・補修指針策定に関する検討状況について、資料2を用いて日本風力発電協会様より御報告いただきます。スライド投影の準備をさせていただきますので、少々お待ちいただきたいと思います。JWPAの柴田様、御説明をよろしくお願いします。

○説明者（柴田） 日本風力発電協会・柴田でございます。それでは、御説明させていただきます。風車ブレードの点検・補修指針についてということで、本年6月の新エネルギーキングにおきまして作成すると申し上げてきておりました指針の作成状況について、JWPAから御説明をさせていただきます。

1 ページ目でございます。まず初めに、指針策定の経緯・目的ということで、作成することになった、概括的におさらいをさせていただきますと存じます。

まず経緯といたしまして、本年1月にブレードの維持管理が原因であるブレード折損事故が発生いたしました。定期事業者検査制度が施行された2017年以降もブレード事故が発生しているという状況でございます。

また国の定検解釈につきましては、定期事業者検査において、判定基準等については、メーカー技術資料等に基づいて設定するとされておりますが、風車の停止判断を行う損傷程度については、代表事業者へのアンケート調査によりますと、複数の考え方があるということが明らかになりました。

JWPAといたしましては、風力発電の主力電源化のために、安全安心の向上を図ることが極めて重要と考えておりまして、より適切な点検・補修の在り方を考える必要があると認識いたしております。

それらを受けまして、ブレードの維持管理に起因する事故を防止するため、ブレードの点検・補修に関する具体的な考え方を設定することによりまして、JWPAの自主ガイドラインということで指針の策定を行うことにしたものでございます。

検討体制と検討状況でございます。本年の7月以降、JWPAに発電事業者、メーカー、

メンテ会社から成る全部で 25 社団体のタスクフォースを立ち上げまして検討を行ってまいりました。この中にはオブザーバーで電安課様にも入っていただき、随時御意見を伺う形で進めてまいりました。

検討状況につきましては、現時点で全体概要の素案を作成いたしまして、最も重要な部分であります点検結果の判定に関してはおおむね内容を固めてきたところでございます。今後、引き続きその他部分のブラッシュアップを行いまして、年度内、できればなるべく早くということ全体完成をするような段取りで考えているところでございます。

次に、検討のポイントを具体的に申し上げます。

左側の問題点でございます。問題点といたしましては、本年 1 月に発生した事故に関しては 3 つあると考えておりまして、本来計画していた時期に補修が実施されなかったこと、補修期限の延長判断に対して判定結果が適切に管理されていなかったこと、構造強度に影響のある損傷であるにもかかわらず、停止とする判断基準となっていなかったことがございます。風車の停止判断を行う損傷程度については、先ほども少し申し上げましたが、複数の考え方があるというところでございます。

これに対しまして、右側の今回の対応方針でございますけれども、ポイントを 2 つ設定しております。仕様上はポイントの番号の付け方が②、①の順番となっておりますけれども、まずポイント②についてでございますが、記録類の確認・整備・管理ということで、点検記録への補修時期・前回設定内容の変更理由を明記すること、点検記録を責任ある立場の管理者がきちんと確認するというのを考えております。ポイント①ですけれども、判定基準・措置に関する考え方については、構造上の安全が確保されていない場合は保安停止するというのを明記すること、注意を要する状態、技術的判断に関するメーカー等との対応フローを整理するとともに、判定事例集を整備するというのを考えております。これらにつきまして、この後、少し具体的に説明させていただきます。

制定方針ということで、少し指針の立てつけについて御説明させていただきます。今回、この指針については自主的にガイドラインを制定するというのを考えておりまして、定期点検指針のブレードに関する箇所を具体的に解説する記載とすることで考えております。

下の表につきましては、左側の表が現在の法体系、定期点検指針の位置づけが書かれておりまして、これに民間規格として自主的に J W P A ガイドラインという右の赤枠で囲ったものをつくろうというところでございます。

目次構成についてでございます。全体として 3 章構成プラス参考資料という構成で考え

ておりまして、第1章で総則、第2章に点検と判定、第3章で補修という形で考えております。各章につきましては、それぞれ記載のような項目を考えさせていただいております。

先ほど3ページ目のスライドで申し上げたポイント①、②に対応するところをこのスライドで赤と緑の着色を付けさせていただいております。ポイント①の判定基準・措置に関する考え方の設定に関する部分を赤、ポイント②の記録類の確認・整備・管理に関するものは緑という形で、ここに記載させていただいておりますようなところに、これから御説明させていただくポイントを記載させていただいているというところがございます。

6ページをお願いいたします。まずポイント①の判定基準・措置に関する考え方の設定について御説明させていただきます。考え方として、各メーカー風車全般に共通的に適用できて、かつ安全性を確実に担保できるということが大前提と考えております。

ただし、一方で、タスクフォースで今回議論してきたところでは、風車の構造、仕様が多様でありまして、保安停止などに関する基準を一律に定量的に設定することは厳しい、できないというところを議論してきたところがございます。

それに対しまして、どのような考え方を設定するかというところがございますが、下の枠に書いております4つの組み合わせで考え方を設定させていただいております。まず1つ目ですが、保安停止とする基準をまず性能規定的に定めること。2つ目は、保安停止の可能性のある状態として、一般的に注意を要する状態を列挙すること。3つ目は、具体的な判定事例を保安停止・計画的補修・経過観察の3つに分類することにより、参考資料に示してブレードの状態に対する判定のイメージをつかみやすくするということです。最後に4つ目は、個々のブレードに合わせた技術的な判定を具体的に確実に行う必要があるので、事業者、メーカー、メンテ会社の関わりに関する対応フロー例を示すというところを考えております。

以下、それぞれについて御説明させていただきます。

7ページ目をお願いいたします。まず、保安停止とする基準の考え方でございます。こちらにつきましては、風技第4条として、風圧に対して構造上安全であるということを規定しているところになりますけれども、その構造上の安全が確保されておらず、ブレード折損等によって公衆の安全確保に支障が生じる可能性のある状態では、当該風車を保安停止すること、構造上の安全が確保されるまで運転しないということを設定いたします。さらに、構造上の安全が確保されているということを前提として運転を継続することができ、計画的に適切な時期に補修、または経過観察とすることができるということを記載させて

いただきます。

次のBでございます。一般的に注意を要する状態についてでございますが、これまでタスクフォースのメンバーから出てきた意見を集約して、注意を要する状態として、ブレードの部位別に、下の表に掲げる9つの項目を整理いたしております、その9つの項目を図的に示したものを8ページ目、次のスライドに示しているところでございます。

一つ一つの説明は割愛させていただきますが、例えばこの表でいきますと、①のブレード表面のリーディングエッジに開口が発生している場合、④のシェルに大きなクラックがある場合は、本年1月の事故に相当するものと考えております。9つの状態につきましては、保安停止の可能性のある状態ということで、確認された場合は技術的にきちんと構造上の安全が確保されているかどうか、個別に技術的な判定をしていくということで考えております。

続きまして、1つ飛ばして9ページ目をお願いいたします。ポイント①の3つ目のところになりますが、これまでタスクフォースメンバーが行ってきた判定事例を判定事例集という形で整理して、参考資料に添付することを考えております。整理に当たっては、保安停止を要する状態、信号でいえば赤で止まれという意味合いです。運転継続可能で計画的に補修を行う状態、信号でいえば黄色で注意という状態。経過観察とする状態、信号でいえば青色の状態。その3段階に分類することで考えておまして、事例集を整備することで、3つの状態をおおむね視覚的にイメージできるということを目的として整理することとしております。

一例となりますけれども、9ページ目のところにはリーディングエッジの変状の写真を添付させていただいております。左から赤、黄、青という状態で書かせていただいております。このようなものをほかにもなるべく多く提示できるように整理しているところでございます。

10ページ目のスライドをお願いいたします。ポイント①の最後となりますけれども、技術的な判定を、事業者、メーカー、メンテ会社の関わりに応じた対応フロー例を示すというものになります。技術的な対応、具体的には保安停止・計画的補修・経過観察の判定、補修方法・時期の設定については個別の風車ごとに行う必要があると考えておりますが、それら対応を確実に行的っていくためには、関係者間の対応の仕方を事前にきちんと整理しておくことが必要と考えております。

具体的には、11ページ目に一例を示しておりますけれども、対応フロー例ということで

示すことで、個別の対応方法をあらかじめ具体的に整理して、イメージしていただくというように考えているというものでございます。

この中で1つ特記しておきたいのが、メーカーやメンテ会社による技術検討や判断を行う場合が出てまいりますけれども、その場合は事業者がその内容を尊重した対応を行うということを記載しておきたいと考えております。

続きまして、最後、12ページ目をお願いいたします。最後にポイント②の記録類の確認・整備・管理についてでございます。

基本的には3つのことを考えておりまして、1つ目が構造安全性に関わる評価を設存中にわたり確実にを行うために、製造記録ですとか点検結果、補修プロセスに関する記録類をきちんと整備することを記載することで考えております。それぞれの記録に関しての具体的に盛り込む項目としては、12ページ目のスライドに書かせていただいているところでございます。

2つ目でございますけれども、それら記録につきましては、長期スパンでの対応が必要となる可能性があることから、それについての適切な管理を行うとともに、保存期間としてはブレード現存中とすることが望ましいということに記載する考えでおります。

最後に3つ目といたしまして、点検結果の記録については、責任ある立場の管理者が内容を確実に確認し、チェックを行うということでございます。

以上、簡単ではございますが、御説明させていただきました。繰り返しになりますけれども、今後引き続きブラッシュアップを行い、その他部分含めて年度内の全体完成をできるよう進めていく所存でございます。

以上でございます。

○前田座長　ありがとうございます。それでは、委員の皆様から御意見、御質問がある場合には、コメント欄に発言希望の旨、御記入をお願いします。順番に私から指名させていただきますので、それまではミュートのままでお願いします。貝塚委員、お願いします。

○貝塚委員　非常に様々なメーカーとか設計の風車がある中で、こういうガイドラインをつくるのは非常に大変なお仕事だと思います。進めていただいて、非常によいことだと思うんですけれども、幾つかのチェックの項目の中で、開口部があるかないかということはゼロ、1で判断できるのですが、クラックの大きさの進展とか、定量的に表現するのが難しい項目が、様々な形状の風車があるので、非常に難しいということは理解できるので

すが、こういった定量的に簡単に判断できないようなものに関しては、判定事例である程度判断ができるような形になっていると理解すればよろしいでしょうか。これは質問でございませう。

もう一つ、この指針の今後の水平展開に関して、どのように展開していく取組をお考えなのか教えていただければ幸いです。以前にもメンテ、O&Mの人材の育成がこれから脱炭素を担う再エネでは非常に重要だと思っているのですがけれども、ぜひ人材育成の中にもこういった指針を展開していただければと思います。

以上です。

○前田座長 ありがとうございます。それでは、柴田様、御回答をお願いいたします。

○説明者（柴田） 2点伺いました。

まず1点目の定量的に基準を書くのが難しいけれども、何かそれができるものがあるのかという御趣旨だったと思うのですが、それにつきましては、今回、タスクフォースの方々と議論してきた中では、やはり様々であるというところがあつて、結局、最終的にはこういう注意が必要な状態が確認されたら、それは個別に判定していくという形になると考えておきまして、そのために技術的に判断を要する場合は、対応フローをポイントの①のD、10、11 ページ目に設定させていただいているというところでごさきまして、これにのっつてきちんと技術的な裏づけのもとに判定していただくということを考えているというところでごさきませう。

水平展開の仕方につきましては、御指摘いただきまして、ありがとうございます。今、JWPAのガイドラインというように考えておきませうので、少なくとも会員事業に対しましては周知を図るとともに、御指摘いただいたような人材育成等におきませうても、そのような検討の場で中身を講義していくということも考えていきたいと思きませう。

以上でごさきませう。

○前田座長 それでは、弘津委員、よろしくお願きいたしませう。

○弘津委員 コメント1点です。

私も今回、ブレードの点検・補修について指針という形で取りまとめたという取組については非常に評価すべきことと考えておきませう。この指針を運用していく上で鍵となるのは、10 ページの赤字のところであし見えておきませうるのであしけれども、事業者さんの安全に対する姿勢だと思きませうじておきませう。例えば11 ページのフローの御説明があしませうりましたが、この中でメーカーにいくかどうかという判断があしませうるところがあると思きませうるのであし、その判断基準が

定量的でない分、これくらいならまだ大丈夫という正常性バイアスが働きやすくなるのではないかと危惧しています。せつかくの指針ですので、有効活用するために、安全に対する姿勢という部分についての働きかけについても、水平展開において併せてお願いできればと思います。よろしく願いいたします。

以上です。

○前田座長　ありがとうございます。それでは、今のいただきましたコメントについて柴田様、お願いします。

○説明者（柴田）　貴重な御意見ということで承らせていただきます。ありがとうございます。

○前田座長　ほかにはいかがでしょうか。石原委員、お願いいたします。

○石原委員　今回このような指針が、まだ完成ではないですが、基本的な考え方、3 ページのところに書かれていまして、非常に重要な取組と理解しています。ちょっと教えていただきたいのですが、ポイント①のところに構造上の安全が確保されていない場合は安全停止することを明記するということが書かれているのですが、今回ポイントは、①の 1 番目のところが一番重要かなと思っていまして、構造上の安全が確保されていないという場合、安全停止することを明記するというのはよろしいですが、安全が確保されているかどうかというのは、この指針の中では、次のページのところに例が示されていて、9 ページのところに安全停止というような形で整理されていくと理解してよろしいですか。ここは多分、一番のポイントだと思います。これがきちんと判定できれば、指針が機能しますし、ここは曖昧にしまうと、結果的に指針が機能しないという可能性もあるので、その辺を教えていただきたいと思います。

○前田座長　ありがとうございます。それでは、柴田様から安全性の判断について御回答をお願いいたします。

○説明者（柴田）　御指摘ありがとうございます。構造上の安全が確保されていないというのは、結局、性能規定的に風技第 4 条を受けてそのような書き方をさせていただいておりますけれども、それに対応する形で一般的に注意を要する状態と、今、7 ページ目に映し出されている 9 つの状態を列挙しているというところなんです。この 9 つの状態の列挙の意味合いというのは、これが即、構造上、安全が確保されていない状態という意味合いではなくて、こういう状態が確認されているというのは構造上の安全が確保されていない可能性があるんで、きちんと技術的な判定をしないとイケませんというところを列挙させて

いただいているというところで考えております。

ですので、機能するかどうかという御指摘でございますけれども、構造上、安全に関わるかどうかというところを少し幅を広げると言い過ぎかもしれませんが、少し疑われるような状態を注意が必要な状態という形で書かせていただいているという形で考えております。

以上でございます。

○石原委員　私はここを一番危惧しています。この停止というのは発電するかどうかに関係があって、収入にも関係がありますし、非常に難しいというのは理解しているのですが、こういった可能性を示すということは、多分示せるのですが、安全かどうかというのは、何をもってこれが安全ではなくなっているというのが示されない限り、一応いろいろ見たのだけれども、結果的に最後そのまま運転してしまった、後に事故につながったということがあっては意味がないということになるので、それぞれの項目について構造的に安全ではないという状態につながるかどうかというのをこの指針の中に示されない限り、事業者さんが判断するということになるので、今までと変わらないのではないですか。

○説明者（柴田）　御指摘の点なのですが、こういう状態が確認されたら、事業者だけで勝手に判断しないで、メーカー、メンテ会社さんと、きちんと技術的判断、検討ができるという方とともに対応していくということで考えているところでございます。

○石原委員　実はそこもポイントなのですが、検討している間に問題を起こしたら、あり得ますよね。お願いして、みんな忙しくて、実際にすぐにできないというのが一番のポイントかなと思っていて、こういうことは注意していただきたい。そういう状態では、協議している間に事故を起こしてしまうと、結局ガイドラインが機能しないということにつながるので、どういう状態ではまず停止して、後で協議するというにならないと、協議している間に……（音声途切れ）……。

○前田座長　石原先生の声がちょっと途切れてしまいましたけれども。

○石原委員　要するに、ここに項目が書かれていて、これが協議するとあります。皆さん、非常に忙しいし、メーカーによっても、すぐに対応できないときもある。その間に問題が起こって、例えばそういった損傷が発生したりすると、指針は結局機能しないということになってしまうので、どういう状態だったら停止するかというのをきちんと示すことが一番重要ではないかと思っておりますが、いかがでしょうか。

○説明者（柴田）　またタスクフォースのほうでも揉ませていただきたいと思います。



今、私の理解しているところでは、1回、先ほどお示したような9つの状態が確認された場合には、構造安全性が疑われて、自分できちんと判断できないという場合には、一旦、原則停止すると。11ページ目でございます。左上の事業者のところ、Aという丸囲みがあって、そのところに損傷の確認、下のほうに原則一旦停止と書かせていただいているのですけれども、9つの状態が確認されたら一旦停止と考えておりまして、そこで怪しくて構造上の安全がきちんと言えないという場合は、運転は難しいと考えているというところではございます。

○石原委員　ありがとうございます。私が聞いたのはこの1行です。これはどこにあるのかなと思いましたが、今の説明があれば、よろしいかと思えます。このフローチャートだと分かりにくいので、もっと前のスライド、大方針として、さっきの3ページのところにありますとよいです。3ページのところに、問題があるところは当然停止するのですけれども、②の1ポチというのは議論する余地がないので、むしろ議論する余地があるのは、要注意、しかも自分で判断できないときは一旦停止するというのをどこかで早い段階で基本方針として示していただければ、グレーと思われたときに一旦停止するということが一番重要ではないかと個人的に思っています。今フローチャートの中にあつたので、これを前に持って行っていただければ、それでよろしいのではないかと思います。

以上です。

○前田座長　ありがとうございました。フローチャートは煩雑で見にくいところもありますので、また今後整理をお願いします。

それでは、植田委員、ミュートを外して御発言をお願いいたします。

○植田委員　半分ぐらいは今の石原先生のコメントと重なるのですが、少し資料として分かりにくくなっているようで、念のため確認ということで、まず6ページ目ですけれども、A、B、Cと来て、最後はAではなくDでいいのですよね。

○説明者（柴田）　申し訳ございません。

○植田委員　いえいえ、単なる誤記だと思って見ておりましたので、それで構いません。そうすると、Aの段階の判断をする手順というか流れとしてB、C、Dが用意されていて、これらを駆使してAの判断をしたいということだと理解しました。そうなりますと、また文字の話ですが、11ページ目のフローの一番最初のAと書いて点検等によるという箱のAの意味が、先ほどのAと同じ判断をしたいということかなと。そのときに下に下りて、運転継続判断（赤）ではなく、これは保安停止判断（赤）と考えるべきではないでしょうか。

9 ページ目にも保安停止（赤）と書いておられるので、言葉上の話ですが、先ほどの石原委員からのコメントのとおり、継続判断なのか、停止判断なのかというのが実はかなり重要で、ここで停止判断ができるなら停止、できないのであれば、つまり継続してもいいのかどうか分からないのであれば、メーカー側にフローが延びるべきでして、今のこのフローのまま、運転継続判断なのか、保安停止判断なのか、いずれでもいいとしても、判断可と下りて、判断に基づく運転の対応が停止の場合と継続の場合となっていて、つまりメーカーに問い合わせずに継続可という判断がフロー上、あり得るのです。

その判断が本当に正しいのですかということが今、一番問題になっていると思いますので、いずれにしましても、（赤）と最後付くところは、資料の中で用語統一をするのであれば、9 枚目のスライドにありますとおり、保安停止（赤）という形で扱われるほうが分かりやすい。保安停止（赤）ですので、これは継続判断ではなく、停止判断ということを明確にしたほうが誤解が少ないかなということです。結果的にフローで下に下りたときに、継続の判断が事業者側でなされるとすると、ここに一番リスクがあるというのは先ほどの御指摘と同じ点かなと思います。

その意味で最後に記録フォーマット例という形で参考資料の予定もされているようで、非常にいいことだと思いますので、そういう意味では先ほどのフローチャートでいうところのそもそもの最初の判断、ここである程度、共通的に残すべき情報もぜひフォーマット事例をつくって、責任の所在を明確にするという意味でも、最初の時点で誰が、どのような根拠に基づいて、どういった判断をしたのかというエビデンスをしっかりと残すというフロー及び記録フォーマットになっていると実効性が高まるのかなと思いましたので、ぜひ御検討いただければと思います。もし、資料の中身で私の誤解があるようでしたら、御指摘をお願いしたいと思います。

○説明者（柴田） 御指摘いただきまして、ありがとうございます。おっしゃるとおり、このフローの中の運転継続判断というのは、用語の統一ができておりませんで、誠に申し訳ございません。趣旨としては、どの段階においても技術的な判断なくして勝手に見込みだけで判断しないということを基本的な考え方に持たせていただいております。まだそれがこのフローに反映できていないというところは、大変申し訳ございません、これから修正をかけていきたいと思っております。このところで書かせていただいたのは、用語のところはちょっと置いておいたとしまして、あらかじめ重篤な部分の運転可否の判断は、メーカーから事前に事業者に提示されている可能性もあるかということで、そのよう

なことをメーカーの頭のところに持ってきてはいるのですが、そこの書き方も非常に分かりにくいかと思imasので、もう少し工夫していきたいと思imas。どうもありがとうございます。

以上です。

○植田委員 ありがとうございます。お考えについては全く異論はありませんので、単なる表記方法だけということ、また修正をお願いできればと思imas。

あとは完全にコメントなのですけれども、このタスクフォースでの議論をガイドラインという形で実効性を高めるという意味では、保険業界とか銀行、金融業界というところにも安心して風力発電所が維持管理されているということを示せるように、このガイドラインに沿ってこういった点検をしているから、この発電所については非常にリスクを下げて安全に運転できているのだということを示せる、そのためのガイドラインにこれを育てていくのだということ、ぜひそういった業界の方とも積極的に意見交換をされるとよろしいのではないかと思imasので、また御検討いただければと思imas。

以上です。

○説明者（柴田） 御指摘いただきまして、ありがとうございます。今、タスクフォースには登録検査機関さんにも入っていただいたりしております。というところで幅広く議論はさせていただいているというところではございます。御指摘の点を踏まえまして、さらに議論を深めていきたいと思imas。どうもありがとうございます。

○前田座長 ありがとうございます。ほかには御意見や御質問などございますでしょうか。——それでは、ありがとうございます。本日の議題は以上になります。事務局から連絡事項をお願いいたします。

○事務局（大神） 本日は活発な御審議をいただき、誠にありがとうございます。資料2についてのJWPAのガイドラインについては、次回のワーキンググループで御報告したいと思imasのですが、実は新エネワーキンググループが、前回、的山大島風力発電所の案件が残っているのですけれども、今いつ開催できるかどうか、まだよく分からなくて、JWPAのこれがまとまった後になってしまうのか、前になってしまうのか、調整した上でまた御報告したいと思imas。ブレードの点検の部分については、この後、制度ワーキングでこの判断基準をどのように規制に結びつけるかについて、来年1月以降、審議していく予定となっております。

次回のワーキング開催につきましては、今申し上げたとおり、事業者の都合とかも考え

て開催する形になりますので、座長とも相談の上で後日調整させていただきたいと思っております。また、今回の Skype 会議の議事録は、これまでと同様に後日、経済産業省のホームページに掲載する予定です。

事務局からは以上となります。

○前田座長　　ありがとうございました。それでは、皆さん、本日は活発な御議論をいただきまして、ありがとうございます。また事業者の皆様、JWPAの皆様、御説明ありがとうございました。

以上をもちまして本日の会議を終了させていただきます。どうもありがとうございました。

——了——