

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27回）－議事内容

（令和3年5月28日（金）15：00～17：00 Skype開催）

○事務局（大神） 電力安全課の大神です。定刻となりましたので、第27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催いたします。

本日は、前回に引き続き、諸般の事情によりS k y p e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、どうかよろしくをお願いいたします。

本日はすけれども、11名中11名の委員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、日本小形風力発電協会の久保理事長、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。

資料につきましては、今回、議事次第と委員名簿と資料1から4を用意しております。資料につきましてはS k y p eの画面上に順番に投影いたしますので、審議の途中で資料が見られない場合や通信の不具合が生じた場合は、お手数ですが、S k y p eのコメント欄を活用して、お知らせください。

それでは、以降の進行を前田座長をお願いいたします。よろしく申し上げます。

○前田座長 皆さん、こんにちは。それでは、早速議事に入らせていただきたいと思います。

本日の議題は、議題1が「ユーラス西目ウインドファームの風車火災事故に関する報告について」、議題2が「J R E坂田風力発電所の風車火災事故に関する報告について」、議題3が「輪島コミュニティウインドファームのブレード破損事故に関する報告について」、3つの審議を行っていただきまして、その後議題4の「東伯風力発電所事故に関する対応について」を事務局から御報告いただくことになっています。

説明をして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、毎回延長してしまっているのです、なるべく簡潔に申し上げます。

それでは、議題1に入らせていただきたいと思います。「ユーラス西目ウインドファー

ム風車火災事故に関する報告について」、資料1を用いまして株式会社ユーラステクニカルサービスより御説明をお願いいたします。

○説明者（高木） ユーラステクニカルサービスの高木でございます。本日説明をさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、ユーラステクニカルサービスよりユーラス西目ウインドファーム風車火災事故に関する報告をさせていただきます。本日は、私、ユーラステクニカルサービス国内設備運用管理部の高木が説明させていただきます。

目次ですが、1番から3番までにつきましては、前回のワーキングにて御報告させていただいておりますので、今回は割愛させていただきます。4番から前回の質疑事項及び回答、それから5番として事故原因分析結果、6番として再発防止対策について御説明させていただきます。

それでは、前回御説明分を割愛させていただきまして、12ページから説明させていただきます。前回の質疑事項・回答となっております、3件の質疑事項がありました。

1番として山本先生より制御盤内のインバータについて、半導体であれば落雷等のダメージが蓄積して、火災を起こす可能性があるということについて事例がなかったかどうか、風車メーカーに確認してほしいという依頼がありました。風車メーカーに確認しました結果、インバータ過電流による火災事例というのは過去にはないということを確認しております。

2番として、貝塚先生より通信トラブルについて御指摘がありまして、当社所員が確認するよりも先に地元住民の方から消防に通報されているという事態があると。いち早く社員が気づくという仕組みづくりも対策に入れてほしいという要望を頂きました。こちらにつきましては、再発防止対策のところ御説明させていただきます。

3番として、青木先生より今ほかの風車は運転しているのかということで御質問いただきまして、このとき停止しておりますと説明しておりまして、今なおほかの風車については運転を停止しております。こちらにつきましては、運転再開のフローを後ほど説明させていただきます。

それでは、事故原因分析結果について御説明いたします。こちらにつきましても一部前回のワーキングにおいて説明させていただきましたので、その後の進捗ということで、ナセルを下ろして分析した結果についてを中心に御説明させていただきます。

まず、落雷についてです。こちら、山本先生よりインバータのところについて御質問が

ありました。そちらを中心にナセルを降下後調査しております。写真に示しておりますとおり、火災発生後のインバータの状況ですが、ちょっとさびていて写真では分かりづらいかもしれませんが、ほぼ原形をとどめているということを確認しております。さらに、点検結果を詳細に確認した結果、2015年5月に不具合があったため全数交換しているということで、ダメージの蓄積は考えづらいと判断いたしました。よって雷は原因ではないと判断しております。

ページを飛びまして16ページです。変圧器ですが、ナセル降下後に詳細な調査をいたしました。当社のほかのウインドファームにおける変圧器を出火原因とする事故の際は、変圧器の胴体部分で電気溶解痕というのが確認されております。今回そういったところを中心に確認いたしましたが、電気的な溶解痕は一切確認されておりません。そのことから変圧器については出火原因ではないと判断いたしました。

続きまして、消火装置のところは割愛させていただきます。

19ページ、主軸に参ります。主軸につきまして、ナセル降下後、ベアリングカバーを外しまして、中の状態を確認しております。右下の図になります。残存したグリスの状態を確認しますと、変質した様子は確認されておりません。また、ベアリング内部を調査した結果、健全な状態で損傷等確認されておりません。このことから主軸につきましても出火原因ではないと判断いたしました。

続きまして、高速軸ブレーキ周りです。ナセル降下後にブレーキパッドを詳細に調査いたしました。ブレーキパッドの厚みを測定した結果、多少摩耗は見られましたが、通常の摩耗量ということで、異常な摩耗量ではないということで、こちらにつきましても出火原因ではないと判断しております。

続きまして、発電機です。こちらにつきましてもナセル降下後、発電機の端子箱を開放し、内部の状態を確認いたしました。その結果、写真中ほどに示しておりますとおり、ほぼ原形をとどめておりまして、配線の被膜は溶けているものの、アークが発生したような痕も確認できないということで、こちらにつきましても出火原因ではないと判断しております。

続きまして、当初火災の事例はないということで、調査の対象とはしておりませんでした。ナセル降下後オイル周りということで、増速機オイルポンプ、それから制御油ポンプの周辺についても確認いたしました。その結果、ポンプについては原形をとどめていて、その周辺の配管も残存しておりました。また、ポンプにつきまして多少フィン等がアルミ

のため熔解しておりますが、電氣的損傷も痕跡が確認できないということで、こちらにつきましても出火原因ではないと判断いたしました。

最後、制御盤ですが、今回の火災の原因としましては、制御盤ということに結論づけております。特に今回はDCリンクキャパシタというものが出火元であると判断いたしました。

詳細は、撮影映像は時間の関係がありますので割愛させていただきまして、25ページに参ります。当初、懸念をしておりましたフィルターキャパシタにつきまして、ナセル降下後に詳細調査を行いました。フィルターキャパシタそのものは火災前、火災後の写真で示したとおり、消失してなくなっております。フィルターキャパシタはフィルムコンデンサーというタイプになっておりまして、内部の材質は樹脂が多く使われております。そのため焼失したものと推測いたしました。

フィルターキャパシタ周辺について詳細調査をしたところ、特に電氣的な損傷、あるいはアーク等の痕が全く確認できませんでした。したがって、フィルターキャパシタは出火原因ではないと判断いたしました。

今回結論づけましたのがDCリンクキャパシタというところになります。ナセル降下後に詳細調査しました結果、左下に示しておりますバスバー、こちらは銅でできているのですけれども、熔解痕が確認されております。液滴のような形になっているのが見て取れるかと思うのですが、さらに写真は分かりにくいですが、アーク痕というのも確認されております。

さらに、盤の躯体、箱のところをよく確認すると、スパッタ痕、あるいは熔解金属の飛散痕というのも確認されております。これらの結果から、今回の火災につきましてはDCリンクキャパシタが出火原因と判断いたしました。

延焼フローです。1番として、制作不良、あるいは劣化等によりDCリンクキャパシタが破損したと考えております。こちらにつきましては、DCリンクキャパシタそのものの損傷が激しかったため、何が原因で破損したかというところまでは原因究明ができておりません。ただ、何らかの原因によってDCリンクキャパシタが破損したものと考えております。その破損により、DCリンクキャパシタはアルミ電解コンデンサーと呼ばれる種類のものになっておりまして、中に電解溶液が入っております。破損したことによってイオン化されたガスが噴出すると。それによってキャパシタの周辺雰囲気がいオン化されると。それによってバスバーとの間でアークが発生します。そのアークの熱によってキャパシタ

周辺にある外装材等が発火というストーリーだと推測いたしました。

発火したことによって温度が上昇し、盤内の扉が熱変形等を起こしまして、パネルが外れ、さらに噴き出した炎によりナセル内部に設置されております吸音材に延焼し、ナセル全体に最終的に燃え広がったものという延焼フローを推定しております。

事故原因分析結果のまとめになります。これまで御説明してきましたとおり、今回の出火原因としましては制御盤というところを結論づけております。

続きまして、もう1つ警報不動作についての原因究明について説明させていただきます。こちらに示しておりますとおり、通常風車の異常を検知するためのシステムとしては、こちらの図に示しているような形になっております。風車内のナセルトップとボトム、グラウンドと書いてありますけれども、コントローラーが設置されておまして、常時通信しております。異常を確認すると、SCADAサーバーに情報が伝わります。共にメールサーバーにその情報が伝わり、メールサーバーより弊社所員、あるいは監視センターに情報が伝達されるという仕組みになっております。

今回の事故におきましては、電源を風車そのものに電源を供給しておりますスイッチギヤが遮断動作していることが確認されております。スイッチギヤが遮断動作したことにより、コントローラーの電源が喪失し、通信不能に陥ったものと分かりました。

最後になりますが、再発防止対策になります。今回原因究明により分かりましたそれぞれの原因に対して、設備上の対策3点、それから運用上の対策2点を再発防止対策として立案いたしました。

まず1つ目ですが、設備上の対策、出火対策として、今回出火原因である制御盤ですが、制御盤内に自動消火装置を設置いたします。今回設置いたします自動消火装置は、ボンベに消化剤が充填されており、そこから伸びるセンサーチューブと呼ばれるチューブ状のものでありますが、これが熱にさらされると破裂し、そこから消化剤が噴出される仕組みになっております。

こちらが制御盤内に設置するセンサーチューブの配線図を示しております。制御盤内のどこで火が出たとしても、しっかり消火できるようにということで、至るところにそのチューブを配置しております。

今回消火装置を設置するに当たりまして、一度消火実験をしております。今回盤の扉が幾つかパネルが外れていたということもありまして、その開放状態でもしっかり消火できるのかということを確認いたしました。実際は開放面が大きいとしっかり消火できないと

ということが分かりました。

35ページです。そのため、消火装置の設置に併せまして、パネルの外れ防止に関する対策を実施いたします。西目ウインドファームの制御盤のパネルの留め方ですが、分かりにくいかもかもしれませんが、プラスチック製のロック機構というものが使われておりまして、破裂等によりロック機構が外れ、扉が外れる可能性があると考えております。そのため鉄のボルトを追加し、パネルの固定を強化する対策を実施いたします。

それからもう一点、火災対策として不燃シートを設置いたします。今回延焼した原因として、パネルの扉が外れ、そこから火が噴き出したことによって、ナセル内の吸着剤に燃え移るというストーリーを考えましたが、キャパシタ等が破裂した場合に、金属の溶解物などが飛散し、吸着剤に着火しやすいということを考慮いたしまして、万全を期すということで、そういった事態が発生しないように不燃シートを吸音材の内側に設置するという対策を実施いたします。さらに、今回原因ではありませんでしたが、高速軸ブレーキの周辺につきましても同様に不燃シートを設置することを対策として実施いたします。

それから、運用上の対策としまして、点検を強化いたします。従来、フィルターキャパシタ、DCリンクキャパシタと2種類ありますが、どちらにつきましても目視点検は実施しておりましたが、静電容量等、電気性能の確認は実施しておりませんでした。今回の事故を受けまして、年1回静電容量を測定するということを対策として要領書に盛り込むことにします。既定値としましては、風車メーカーより提示がありました既定値プラスマイナス20%のところを基準値としたいと考えています。これから漏れた場合には全数を交換するということを考えています。

キャパシタですが、通常運転条件下ではキャパシタの設計寿命は20年を超えるということとをメーカーに確認しておりまして、定期交換ということは現状考えておりません。

また、静電容量の測定ということで申し上げましたが、静電容量の測定作業につきましても非常に煩雑な作業になります。そのため作業ミスも懸念されるということから、キャパシタメーカーより既定値が示されている $\tan \delta$ 、あるいは漏れ電流等、別の物理量の測定ということで劣化判定するということも継続して検討していきたいと考えています。

最後に、警報不動作の対策です。今回電源が喪失したということで通信不能に陥っております。グラウンドコントローラーが広く機能しなくなり、機能しなくなったということも我々所員が気づくことができませんでした。そのため対策としまして、通信不能に陥った場合には、SCADAのサーバーがそれを検出して、メールサーバーを介して通信不能に

なっているという状態を所員、さらには監視センターに通報するという仕組みに変更いたします。これにより通信不能という状態を認知した場合には、平日昼間に所員が現地にいる場合には、すぐに風車に駆けつけ状態を確認する。休日夜間等所員がいない場合には、監視センターよりカメラで確認するという対策を考えております。

最後に、今後のスケジュールですが、現在自動消火装置、それから不燃シートの設置等設備上の対策の導入を進めております。今月末から来月初めにかけて完成する予定となっております。今回のワーキングにおきまして、大きな問題がなく、対策等にも大きな問題がなければ、その後地元の関係自治体様等へ説明を行った上、再発防止対策を完了した号機から順次運転を再開していきたいと考えております。

発表は以上になります。

○前田座長 ありがとうございます。前回の御指摘に対する回答及び再発防止対策に関する内容でした。

それでは、委員の皆様から御意見、御質問を承りたいと思います。コメント欄に発言希望の旨御記入ください。順番に指名しますので、指名があるまではミュートのままでお願いいたします。それでは、山本委員、お願いいたします。

○山本委員 山本です。詳細に調査されていて、原因は恐らくDCリンクキャパシタだということが理解できました。

コンデンサー、特にフィルムコンデンサーよりも電解コンデンサーは他の分野でも火災の原因となっていることが多い製品です。まず1つ目はコメントです。資料の途中にも書かれていたのですが、静電容量の測定だけではなくて、やはり、ほかの手法を用いての経年劣化の調査方法もメーカーと相談して、検討していただき、より良い方法を用いていただきたいと思いました。

コンデンサーの寿命はもちろん通常利用で20年と言われていますが、火災を起こしているようなコンデンサーというのは、やはり何かしら様々な過酷な環境で使用されており、例えば、大きな過電圧が加わったり、あるいは使用環境、温度、湿度が過酷であったり、そのような環境で用いられていたため20年もたないものが多くなるのだと思います。そういう意味でも、静電容量だけでなく引き続きメーカーと相談して、コンデンサーの経年劣化について監視を継続していただきたいと思いました。

今回のコンデンサーが原因の火災事故は、御社の西目の風車だけではなく、ほかの風車でも起き得る可能性があると感じました。そのような情報を、御社内はもちろん他社にも

水平展開して共有する必要はないのかなと感じました。いかがでしょうか。

以上です。

○説明者（高木） 御指摘、アドバイスありがとうございました。ほかの風車メーカーさんのもので大丈夫かというところにつきまして、今我々調査しているところであります、幾つか当然キャパシタが入っているものもございます。そういったところで今後、ほかの風車メーカーさんのものに対してどういう点検をしていくかというところを今調整しているところでございます。

○山本委員 御社の風車はもちろんなのですが、ほかの御社以外の風車、日本中にある風車でこの種のコンデンサーの劣化が原因での火災事故が発生したという情報は、ぜひ水平展開してほしいと思いました。その方法に関しては、JWPAを通してやるのか、いろいろな方法があると思いますが、より良い方法を選んでいただけたらと思っております。

以上です。

○事務局（大神） 事務局の電力安全課、大神です。他社への水平展開については、電力安全課から水平展開したいと考えてございます。

以上でございます。

○前田座長 ユーラスはほかのメーカーの風車もたくさんオペレーションされていると思いますが、今山本先生からコメントいただきましたように、ほかのメーカーとかの風車のデータとかも蓄積いただけるといいと思います。

それでは、順に指名させていただきます。熊田委員、お願いいたします。

○熊田委員 結構山本先生の質問とかぶってしまうのですけれども、電解コンデンサーが原因であろうということで納得いたしました。

20年が寿命なので、基本大丈夫だろうみたいな感じのところがちよっとあったのが気になって、コンデンサーは結構使用している温度であるとか当然電流を流せば突然発熱して温度が上がっていったりしますから、温度で寿命って平気で変わりますので、どこかのところからは定期点検的に静電容量や $\tan \delta$ や漏れ抵抗をチェックするのは入れたほうがいいのではないかなという気が大変していますので、ぜひコンデンサーのメーカーさんと何年ぐらいから1年に1回とか2年に1回の定期点検で項目を入れたほうがいいかというのは御相談いただければと思っています。決してメーカーの保証が20年だからいいですよ、20年放置していいとは思えないというところです。

測定項目としてぜひ静電容量だけではなくて、 $\tan \delta$ と漏れ抵抗、見た目に膨らむか、

劣化してくると膨らんできたり、要は内圧が上がってくるので、その辺りとかをやっていたらと思えます。

あとすごい細かい話なのですが、最初に爆発して周りに電解液が飛び散ってショートと書いてあったのですが、それもひっくり返して地絡事故が発生したと思えばよろしいのですよね。爆発したのが先か端子からどこかの近くの設置物の間にほこりとかがつまって、そこで地絡が発生するということもあるかなと思ったので、そこまで細かく燃えてしまった後で余り分かっていないところまで推測しなくても、地絡・短絡事故が起きたというのでいいのではと思いました。

以上、コメントです。

○前田座長 ありがとうございます。水平展開は、先ほど大神課長補佐からありましたように、電安課からもしていただきたいと思えます。よろしくをお願いします。

続きまして、青木委員、ミュートを外して御発言をお願いいたします。

○青木委員 火災が起きると、普通消防が現場検証をするのですけれども、報告はなされましたか。それともそういうことはなかったのですか。もしされているとすると、原因とかは消防の判断、そういう情報はないのですか。

○説明者（高木） 消防の立会いにより現場検証を行っております。ナセル降下後に消防、それから警察立会いの下、現場検証を行いました。その見解としましては、制御盤付近が激しく燃えているということで、それ以上どこだということまでは分かりませんという見解になっております。

○青木委員 分かりました。それと一致しているということですね。

○説明者（高木） はい。

○青木委員 はい、分かりました。ありがとうございました。

以上です。

○前田座長 ありがとうございます。続きまして、石原委員、御発言をお願いいたします。

○石原委員 東京大学の石原ですが、今回の原因究明と防止策についてはよく検討されていて、個人的にはよろしいかと思えます。先ほどの山本先生と熊田先生と同じ意見なのですが、これは今回の件だけではなくて、電気製品20年、私もそこが非常に気になっていて、メーカーが20年もつという商品を出していただいているかどうかというのは分かりませんが、過去にはやはりいろいろ問題が発生したとき、商品が何年保証するかという範

困、条件もあつたりして、6年といっても実は4年ぐらいになったら使う条件によって変わるとか問題が起こるといふ可能性もあつたりして、この辺は風車の火事といふのは初めてではなくて、結構多いと私は個人的に思っています。いろいろな対策を取っていて、減っているように思いますが、あとの事故もそうですが、やはり電気製品のこういう事故が一件あると、実はヒヤリハットのことも結構たくさんあるといふことを消防庁から安全対策のために講義をしていただいていたました。

したがって、今回の件がこういった事故になつたといふことを両先生から言つたように、20年といふのを保証するなら、基本的にブレードとかタワーの20年保証といふのは、実験をして評価もして、それが20年もつといふのはきちんと評価した上で認証されていて、もちろんそれが風条件が間違つていて設置するといふことで壊れることはあるのだけれども、そうでなければそういうことはないと思ひます。

コンデンサー20年といふのはどういふ意味を持つていふのかといふのは、私は理解ができていないので、20年をきちんと暴露試験とか評価基準があつて、20年もつといふのが本当にあるのであればいいのですが、そうでなければその辺についてはきちんとルールを明確にして、ある時期になつたら点検するとか、この風車は結構長いですよ。私の理解では運開してからかなり年数がたつていふますので、今後こういう風車がどんどん増えていふます。したがって、この問題が水平展開も関係があらふますので、個人的には非常に危惧していふます。この対策に対するものではなくて、一般的にこのよふな問題を今後発生させないためには、電安課のほうになるのか、あるいはJWPAのほうでいろいろ検討していただくのか分かりませんが、ぜひ今回得られた教訓を水平展開にされていければと期待していふます。

以上です。

○前田座長 ありがとうございます。事業者の方からコメントありますか。

○説明者（高木） ありがとうございます。御指摘のとおり、20年といふところでメーカーの指示を丸飲みするのではなくて、我々もしっかりいろいろな知見をためて、二度と火災を起こさないよふにといふことで方法を考へていふきたいと思ひます。

○前田座長 ありがとうございます。それでは、次、奥田委員、お願いいたします。

○奥田委員 建築研究所の奥田でございます。私は、38ページの再発防止対策について質問させていただきます。

今回、モニター用の電源が風車の電源と共通であつたといふことで、停電によつて全部

のモニター機能も失われてしまったということなのですから、モニターの電源を風車の電源とは別系統にするということは難しいのでしょうか。

あともう一点、新たに遠隔監視カメラというものをつけるということなのですが、この電源はどうされるのでしょうか。2点お願いします。

○説明者（高木）　　まず1点目ですけれども、別の電源を用意するというところですが、今回の風車につきましてはもともとついておりませんので、いろいろな検討を要するということになります。最近の新しい風車ですと、最初から別電源、いわゆるUPSだとか非常電源がついているという仕組みが具備されておりますが、今回の西目につきましてはもともとついておりませんでした。その対策ということで、別電源をつけるということも検討いたしましたけれども、容易ではないということで、今回御説明しましたような対策とさせていただきます。

それから、監視カメラにつきましては、現在ついております。その電源は全く別の電源となっておりますので、一緒に消えるということはありません。

○奥田委員　　分かりました。少なくとも監視カメラだけは風車の電源が落ちたとしても残るということですね。

○説明者（高木）　　はい、そのとおりです。

○奥田委員　　はい、分かりました。承知いたしました。

○前田座長　　ありがとうございます。それでは、河井委員、お願いいたします。

○河井委員　　河井でございます。ただいま奥田先生から御質問のあった件と同じでございますが、関係してもう1つお尋ねしたいのですけれども、まずグラウンドコントローラーからの情報がサーバーに届かないというケースは諦めて、サーバーからの更新がうまくいかない場合、おかしいと判断すると。風車側からの信号を受け取るという時間と、それからサーバー側のほうで何か通信が取れないのだけれどもというので時間的に不備はないか、問題はないかということを確認させていただきたいのと、サーバーのほうで何かおかしいと検知したときに各所に連絡が届くわけですが、時間的な早さはどのようにシステムを対応する時間をお考えになっていらっしゃるのか、この2点確認させてください。

○説明者（林）　　ユーラスの林と申します。よろしく申し上げます。

まずサーバーと噴射の間のグラウンドコントローラーの間の通信ですけれども、これは数秒単位で行っておりまして、常にスキャンしているような形になっておりますので、通信が取れなくなったら、数秒間のディレイはあるのですが、数秒間通信が取れないというこ

とが分かれば、すぐメールを発報するということになっております。その後、メールが発報された後は、普通の電子メールと同じでほぼ即時所員と24時間センターに通知が行くことになっており、24時間センターでは受け取ってすぐに監視カメラを見に行くという体制にしておりますので、通信が取れなくなったら1分以内には確実に見に行けるというシステムとなっております。

○河井委員 分かりました。ありがとうございます。

○前田座長 それでは、議論が尽くしたようですので、今後同じようなコンデンサーに関する事故が起きないようにデータを蓄積していただいて、それをまた業界にフィードバックしていただくということを継続的にしていただきたいという要望がございましたので、それは事業者の皆さん、あるいは協会のほうでも引き続きよろしくをお願いします。

それでは、本報告をもちましてユース西目ウインドファームの事故原因及び今後の再発防止対策に関する議論は終了したいと考えますが、異議ございますでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

よろしければ、これにて審議を終了いたします。

それでは、続きまして議題2に入りたいと思います。JRE坂田風力発電所5号機ハブ制御盤損傷事故について、資料2を用いまして合同会社JRE坂田風力より説明をお願いいたします。

○説明者(竹ヶ原) それでは、JREオペレーションズから説明をさせていただきたいと思います。説明は私、JREオペレーションズのO&Mマネジメント部の竹ヶ原、それから本日は坂田事務所の小関も同席させていただいております。よろしくお願いいたします。

それでは、説明させていただきます。JRE坂田風力発電所5号機ハブ制御盤損傷事故についてという内容のものとなっております。

目次は本発電所の概要、それから今回の火災事故の状況、事故当日の運転状況を初め今回の事故前の発生状況等も含めて御説明をアジェンダに沿って説明をさせていただきたいと思います。

それでは、2ページ目なのですがすけれども、まずJRE坂田風力発電所につきましては、2004年に住友商事さんが運開をなされたということで、山形県酒田市に風力発電機8機を建設し、運用を開始されたものです。弊社、2014年4月に同社より譲渡を受けまして、JRE坂田風力発電所として運用を開始して、現在に至っております。

場所なのですけれども、山形県酒田市の宮海という地区でございます。こちらにちょうど火力発電所さんもありますけれども、8機運用させていただいていると。今回の事故に至った5号機は、ちょうどこの真ん中に位置しているという関係図となっております。

今回の坂田風力発電所の概要に移らせていただきますけれども、ベスタス社製のV80-2.0MW、8機で運用させていただいているということになります。先ほどユーラス様が御説明されておられましたけれども、同型機となっております。

火災の状況でございますけれども、今回の火災に至った風車の場所でございますが、ハブ制御盤焼損ということになっております。ちょうどハブの裏側についておりますハブを制御する制御盤が焼損に至ったということで、ノーズコーンが穴空きということで、一部ブレードも焼損しているということで、写真を添付させていただいております。

今回の火災の状況、経緯でございます。時系列的に少し細かくて大変恐縮でございますけれども、1月29日、前日になりますが、特段問題なくハブ関係、エラー等が発生するまでは正常運転しておりました。しかしながら、暴風雪、波浪警報発令によりまして、強風が立て続けに吹いた時間帯、ハブ関係のエラーが発生するたびに立て続けにエラーが発生していたという事象がございました。

翌日、1月30日0時24分頃、通信が途絶えまして、非常停止に至ったという状況でございます。火災発生の際等はなかったのですけれども、通信が遮断されたことによりまして、以降遠隔監視が不可となりましたので、推定といたしましてはこの後に火災発生に至ったと捉えさせていただいております。火災発生元のハブ制御盤、それから内部のリレー、端子台等が全て燃え尽きておりまして、延焼したノーズコーン、発生元から熱放射が減少するとともに、穴空き部分から風雪等によりまして冷却され鎮火したのではないかと推定させていただいております。

翌朝、早朝も暴風、それから高波によりましてタワーに近づくことができませんでして、ブレードの角度が非常停止位置であることは確認した上で、この日は目視確認させていただきましたが、ノーズコーンの焼損状態はこの時点では目視確認できませんでした。

また、翌1月31日につきましても、同じく暴風波浪警報が継続しておりましたため、損傷の有無等を確認できませんでした。

2月6日の朝、タワーに上ることができまして、焼損の穴空き場所を確認させていただき、ハブの制御盤の焼損も発見したという状況でございます。この際、ローターロック、それからピッチロック等安全対策を実施させていただき、同日、保安監督部さんに速報さ

せていただいたという状況となっております。

事故当日の運転状況につきまして、次ページで説明させていただきます。事故当日の運転状況でございますが、発電機の出力でございます。29日未明から平均風速20メートルを超えた段階でエラーが発生しておりまして、時折25メートルのカットアウトによりましてポーズ状態になったという内容のものとなっております。グラフで記載させていただいておりますけれども、0時24分以降通信が遮断されましたので、以降火災が発生したのではないかと推定させていただいております。

次のページに参らせていただきます。事故当日のハブ制御盤の温度となっておりますけれども、特段ハブ制御盤の温度に異常は見られなかったというものとなっておりますが、同じく0時24分以降はデータの欠損になっておりますので、これ以降のデータはございません。

事故発生時の状況を再度御報告させていただきますが、当日は火災検知警報等は発生しておりません。ナセル内に熱探知機、それから煙探知機、火災検知器が配備されているのですけれども、当該場所でございますハブ室には同検知器はなかったという状況になっております。

また、火災検知装置につきましても、同じく発生しておりません。ナセル内の煙探知機につきましては、ナセルとハブの間にある監視窓、通気口があるわけですけれども、こちらから外気等を取り入れたことによりまして、ハブ内で発生した煙等をブレードシールの隙間から外部に排出されたのではないかと推測しております。

また、2月1日、ナセルに上った際にナセル内ですすのついた痕跡等はどこにも見当たりませんでしたので、ナセル内の煙探知機が動作しなかったということで推測しております。

また、事故発生当時の状況でございます。天候でございますけれども、低気圧等が発生して、強い冬型の気圧配置となっておりますが、落雷等は一切発生しておりません。確認情報等は捉えられておりません。また、右下にありますけれども、暴風波浪注意報を受けて、湾岸道は山形県の立ち入り禁止規制等が出ておりまして、通行不可となっております。

事故発生時の状況をまとめさせていただいたものとなっております。1月29日22時44分頃ハブ内のエラーが発生し、遠隔でポーズ状態とさせていただきましたが、翌0時24分、通信エラーが発生し、自動で非常停止状態となったと。これ以後、火災発生に至ったと推

察しております。

また、翌早朝の8時、それから翌日も悪天候のため、風車には近接することができず、2月1日によりやく警報解除に伴いましてタワーの昇降をさせていただき、今回の焼損事故を発見したという時系列的なもので記載させていただいております。

事故前の状況につきまして説明をさせていただきます。12月中旬から5号機のみ的事象として、強風によるハブ制御盤関係のエラーが時折発生するようになっておりました。また、エラーの内容と点検調査した内容、なかなか不一致であったということもありまして、制御電源の不安定が疑われましたので、巡視点検等では端子台ほか接続部分の緩みであるとか断線の有無、それから配線チェック等、端子の増し締め等を実施しておりました。

また一方、制御基板類のはんだ割れ等も疑いながら、モジュールの取替え、それからユニット等の交換作業、コネクタの導通確認等をさせていただきながら、経過観察をしておりました。

一方で、悪天候、強風が収まるとエラー等の事象がなくなるということから、都度エラー発生時に起因する箇所等を点検しながら、異常がないことを確認させていただいて、経過観察扱いとして注視していたということとなっております。

事故前の状況、詳細で記載させていただいているものでございますけれども、12月中旬から先ほど申し上げましたとおり、強風時にエラーが発生するという事象が発生しておりました。

12月中旬、16日、17日、今回の点検作業を行いながら、都度エラーのリセット等をして運転を再開しておりましたが、12月18日、同じく頻繁していた事象に対してコネクタの緩み等の作業等を行って、異常なしということで運転を継続しておりました。

また、12月30日、31日には落雷に起因するエラーの発報がありまして、気象サイト等では特段落雷を検出していなかったため、通信障害に起因する誤報の疑いがあるということで、この辺りから不具合が発生していたのかなと思っておりますので、年明け早々にまた関係箇所の部品交換並びに各部の点検等を行いまして、異常がないことを確認しながら、運転を継続しておりました。

事故前の保守履歴でございますけれども、2019年安管審を受審させていただきまして、昨年4月年次点検を実施しております。また、半年点検につきましても、同年10月実施させていただいております。月次点検等は毎月行っておりますが、直近での月次点検、1月18日実施をさせていただきまして、特段異常がないということは確認させていただいて

おりました。

また、2月1日に今回の火災発見に至ったということになりますけれども、臨時点検といたしまして5号機以外の風車全機停止によるハブ制御盤の巡視点検を確認し、異常がないことも確認しながら運転を継続しておりました。

火災の状況を図示したものを記載しております。ナセルの上部から撮影したものが左側で、50センチ程度の焼損、穴空きがございました。右がハブの内部から撮影したものですけれども、火災が発生し、最も激しく燃えていたと思われる場所、それからちょうど真上に位置したということで推測しております。

同じくハブの制御盤の焼損の写真でございますけれども、24ボルト、それから27ボルトのハブ制御盤の電源ケーブルが過熱によりまして変色が見られると。一方、油圧ホースは無傷であったということで、左側に写真を記載させていただいております。それから、右が制御盤、焼損したのですが、内部のブレーカー、補助リレー、サージアブゾーバ類は全て焼失してしまいまして、CPUだけ焼け残ったということで記載させていただいております。

出火元に関しましては、焼損したハブ制御盤を地上に下ろして、機器取付けベース板を裏返して見たところ、下記のような事象となっております、すすの付着で真っ黒になっているのですけれども、ちょうど真ん中ぐらいには高温によりまして塗装のはがれ、下部におきましては板金の変色等が見られるという事象となります。

出火元に関しまして、健全機との比較ということで写真を2枚添付させていただいております。こちらは山形県酒田地区の消防立会いの下に、ハブ制御盤の残留器具等を取り外して、機器取付けベース、板金を外した結果、引き込み端子台付近の変色が大きいということで、火元として推定できるだろうということで指導を頂いております。

今回の火災発生の原因推定でございますけれども、設備に起因するものといまして、ブレーカーの片切りによる電源の回り込みがあったのではないかと。それから、部品に起因するものとしては、運開から17年が経過しておりますので、経年劣化していた可能性もあるのではないかと。それから、落雷、外部からの放火等は考えられませんので、その他の状況としては電源ケーブルに過熱痕があったということで、そういった痕跡を発見させていただいております。

上記の内容等も含めまして、運開以降、長年運転してきた中で塩分、粉塵等が端子台その他に蓄積されることによって、そのほかの状況を踏まえますと、端子台の劣化があるの

ではないかと推定しております。また、脆化によるクラックひび割れ等の可能性も疑われるということで、この状況から複数の微少な地絡電流が発生したことによりまして、対地を通し短絡波及に至ったのではないかと推定させていただいております。

同じく火災発生の原因推定ということで、制御盤の電源系統を記載させていただいております。ローテティングトランス出力端からハブ制御盤の受電端子までのケーブル過熱状況ということで、出火元と推定されるハブ制御盤の受電端子付近の絶縁不良から地絡、短絡が発生して、今回の電源ケーブルに過大な電流が流れたのではないかと推察しております。

再発防止対策といたしまして記載させていただいておりますけれども、絶縁抵抗測定、地絡の有無の確認を徹底していくこと、それから点検頻度を年次点検から半年点検時に確認するように頻度を拡大していきたいと考えております。また、今回経年劣化も考えられるということもありますので、ブレーカー、端子台等の交換、取付け作業を行っていききたいと考えております。

再発防止対策といたしまして、運用の観点から記載させていただいたものでございますが、24ボルト、27ボルト回路の絶縁抵抗を測定するには、サージアブゾーバ動作電圧が75ボルト設定につき、絶縁抵抗計が使用できないため、マルチメーターで抵抗測定を実施し、目標としましては0.1MΩ以上、点検マニュアル等に記載させていただいた上で、着実に実施していきたいと。運用上の対策を講じていきたいと考えております。

また一方で、ブレーカーの取替えにより複数の地絡を解消するために保護範囲を拡大したいということで、これまでの片切りのブレーカーから両切りタイプへと変更させていただきまして、地絡の発生箇所の特定が難しい部分につきましても、電源戻り側にもブレーカーを追加対応したいということで考えております。これによりましてサージアブゾーバの復帰動作が不良の場合でも有効性が確保されるのではないかと。対策を講じております。

また、ハブ制御盤内の保護機器につきましては、遮断機が一度も交換されていないということもございますので、交換させていただいております。

最後になりますけれども、盤の電源電圧が24ボルト、それから27ボルトと低いということで、従来は絶縁抵抗測定等を行っていなかったということもございましたが、電源が低いからといってこれらを侮らずに、細やかな点検を怠らずに実施、徹底していきたいということで、再発防止対策を行っていききたいと考えております。

簡単ではありますが、説明とさせていただきます。

○前田座長　　ありがとうございました。本件は、当ワーキングで初めて審議していただく事故報告となっており、原因究明と再発防止対策まで含まれた内容でした。

それでは、委員の皆様から御意見や御質問があります場合は、コメント欄に発言御希望の旨御記入をお願いいたします。いかがでしょうか。では、山本委員、お願いいたします。

○山本委員　　少しお聞きしたいことがあります。今回の劣化の原因等に関して、メーカーに確認する予定はありますか。

○説明者（竹ヶ原）　　お答えさせていただきます。今回、ベスタス社様にはお問合せさせていただいておりません。しかしながら、今回ワトコム契約で北拓様と契約をさせていただいておりますが、現地にデンマークのミッシャという会社、こちらはI S Pなのですけれども、こちらは現地駐在で派遣していただいております。この方を含めて全員ベスタスのOBで組織された会社でもありますので、事案としては非常に詳しいということもございまして、今回一緒に原因調査等もお手伝いいただき、今回の推定結果を共有させていただいております。

○山本委員　　ちなみにこの種の事故は、世界中で初めての事例なのか、前にもあったような事故なのかわかりますか。

○説明者（竹ヶ原）　　私が情報を入手している中でいきますと、今回初めての事象ということでお聞きしております。

○山本委員　　もちろんブレーカーの火災というのは、ほかでもある話だと思いますが、どのような経路で地絡・短絡電流が流れて、どのように火災に至ったのかというのは少し調べていただきたいと思いました。可能であればメーカーにも連絡して、以前にこういう事例がなかったのかということを知っていただくのが重要だと思っておりますが、いかがでしょうか。

私からは以上です。

○説明者（小関）　　坂田事務所の小関といたします。

まず、12月ごろからいろいろなエラーが出ていまして、これが電源電圧の不安定によるものと推定しています。この時点で地絡もしくは接触不良があったのではないかと推定しております。最終的に地絡が継続して、それが短絡に至ったのではないかなと推定しております。

○説明者（竹ヶ原）　　もう1つ御質問を受けておりましたベスタス社様への問合せ等につきましても、こちらで検討を行わせていただきたいと思いますと思っております。

○山本委員 1つ目の質問に関してですが、地絡とか短絡のおおよその経路は推定できているということではよろしかったでしょうか。

○説明者（小関） 電源ケーブルは全面にわたって過熱痕跡がありますので、電源ケーブルには全部電気が流れてきていて、端子台、NFBの付近で地絡、短絡に至って、そこが火元ではないかなと推定しております。

○山本委員 承知しました。

○前田座長 それでは、石原委員、お願いいたします。

○石原委員 東京大学の石原ですが、2点ほど教えていただきたいのですが、1点目にこの風車が2004年に設置されたというふうに記憶しているのですが、これは正しいですか。

○説明者（小関） 2004年1月に運転開始しております。

○石原委員 さっきのユーラスの風車とほぼ同じですよ。2004年ということでかなり年数がたっていて、風車も同じでV80-2.0MWというのは世界でたくさん、日本でもたくさん設置されていまして、そういう意味では結構年数がたっていて、今回メーカーが初めてと言っているのですが、ベスタス本社からの回答ですか。

○説明者（竹ヶ原） 非公式ながらそのような確認を受けております。

○石原委員 正式な回答でないと、正式ではないということになってしまうので。

実は過去の事故調査もきちんと調べると、やはり同じような事象とかはあるのです。今回初めてだとすると、日本の条件が違うとか言わないと、何でも日本で初めてという報告をされると非常に困ると思いますが、その辺については今の報告では本当かなという疑念を持っています。

そういう意味で、今の話が保守契約にはなくなっているから、もう聞けないということと理解してよろしいですか。

○説明者（竹ヶ原） そんなことはありませんで、今回駐在させていただいておられるミッシャ、ISPさんがV80を非常に多く扱っておられますので、ベスタス社とも密にコンタクトを取られておられますので、この方を通じながら事故検証に至ったというところが今の状況となっております。

○石原委員 事故調査がその方を通じて全く問題ありませんが、これが世界で初めてだということをぜひメーカーに確認して、回答していただいたほうがよろしいのではないかと。誤解がないように、私さっきも申し上げたように、この風車の運開が2004年ですから16年ぐらいたっていて、こういった年数がたっている風車は火事の発生するリスクが高まるの

ではないと危惧しています。今回はハブの一部で止まったのですけれども、ブレードまで万が一行った場合は消火できないです。

日本ではブレードまで焼損して火事になっている案件は過去に何件もあって、そういう意味ではやはりこういった風車は消火できないのです。今回は途中で止まったのは運がよかったですけれども、実際にどっちに燃え移っても、結果的にブレードを焼損するか、ナセル全部で焼損するという案件は過去にも発生されていますので、この辺については本当に果たして初めてなのかというのが気になっていましたので、質問させていただきました。ぜひ本社から回答いただきたいと思っています。

2番目は、再発防止なのですが、24と27低圧の抵抗を測定する、これはメーカーから、あるいはマニュアルの中に記載されていることですか。

○説明者（竹ヶ原） これは、記載は特段ございません。

○石原委員 今回こういった事故が発生したことを受けて、JREさんがこういうことをやったほうがいいのかという提案と理解してよろしいですか。

○説明者（竹ヶ原） はいそのとおりです。

○石原委員 ここの書き方はこれでいいですか。この書き方をすると、これまで点検を怠ったというように読めるのですけれども。私はこのページが一番大事だと思っています。再発防止について、この文章がこのまま残るのです。

○説明者（竹ヶ原） 承知いたしました。訂正させていただきたいと思います。

○石原委員 メーカーとして要求していないけれども、今回の事故を受けてこのようにやりたいということは、事業者さんからの提案と理解してよろしいですね。

○説明者（竹ヶ原） はい、そのような理解で間違いございません。

○石原委員 ここを明確にしたほうが良いと思っていまして、決して事業者さんを責めていないし、メーカーを責めているつもりでもないですが、要するに風車の火災事故は日本だけでなく世界中にもあるので、風車が高過ぎて消火できないのです。火事が起こると非常に大きなインパクトを与えるので、これは事業者さんからの提案であれば、事業者さんからの提案を明確にさせていただいて、この件についてやはりメーカーからの見解もぜひ聞いていただいて、水平展開するときに極めて重要な話で、メーカーの見解をお聞きしたいので、今後の対策に反映できれば、水平展開しやすいのではないかと考えて、こういう質問をさせていただきました。

○説明者（竹ヶ原） はい、承知いたしました。そのようにさせていただきたいと思

ます。

○石原委員 ありがとうございます。

○前田座長 ありがとうございます。それでは、奥田委員、よろしく願いいたします。

○奥田委員 建築研究所の奥田です。

先ほどの西目ウインドファームと全く同じ質問というか意見になるのですが、同じメーカーで同じ型番だということで、結局非常時には電源が喪失してしまうと、モニター機能、あるいは消火装置なども作動しないというシステムだということによいでしょうか。

○説明者（小関） 違います。まず、私どもの通信装置及び消火設備、航空障害灯もあるのですが、そういう保安装置の電源につきましては、タワー1階の遮断機のTTから電源を取っております。下の遮断機が切れても、監視電源は確保できております。

○奥田委員 そうすると、4番のところでナセル内の温度等のグラフがありますが、これが落ちてしまっているというのはどういう理由なのですか。

○説明者（小関） これは風車の監視装置がダウンしたために、うちからのデータが通信装置のほうへ来ていないということです。

○奥田委員 結果的にはセンサーが動いていたかもしれないのだけれども、実際にはモニターとしては機能しなかったということでしょうか。

○説明者（小関） エマージェンシー状態になりますと、全部遮断してしまいますので、そういった設計になっていますので、温度等を含めて全てのデータは取れなくなってしまうます。

○奥田委員 併せて消火装置というのがその次のページにあるのですが、これも動作しないということですか。

○説明者（小関） 消火装置の電源は、先ほどお話ししましたとおり、遮断機の手前からもらっておりますので、こういう保安装置の電源は別に確保しております。

○奥田委員 そうすると、今回の火災では消火装置は機能していたのですか。

○説明者（小関） 火災探知機自体がナセルの中にしか設置してございません。ナセルの前室とトランスルーム、あとガスの噴出口もナセル内と。一方、ハブを向けてはいるのですけれども、回転物の中にこういう検知器を伸ばすというのは非常に困難で、ナセル内のみの設置となっております。

○奥田委員 いずれにしても、電源は別系統にされているということなのですから、結果的にはモニター機能が機能しなかったということと、それから消火装置も機能しな

ったという理解でよろしいでしょうか。

○説明者（小関） ナセル内の探知機はガスが流れてこなかったのも、ナセル内は非常にきれいな状態で、すすとかが全然入っていない状況ですので、ナセル内には燃焼ガスが入ってきていないと推定しています。

○奥田委員 ナセル内は健全に残っていて、ハブ室というところでの火災のみで収まっているということでしょうか。

○説明者（小関） そのとおりです。

○奥田委員 分かりました。いずれにしても火災が起こるようなところできちっとセンサーがあって、消火装置がうまく機能するようなシステムにできないかなと素人ながら思いました。

以上です。

○前田座長 ありがとうございます。それでは、植田委員、よろしくお願ひいたします。

○植田委員 植田です。少し質問をさせていただきます。

まず簡単ところで、これはかなり海岸線というか海のところに設置されているわけですが、この風車としては山の尾根筋とかのものと海沿いに設置するというものは、特に設計基準と申しますか、仕様上は問題なくこういうところにも使える、設置できるということになっているのでしょうか。

○説明者（小関） 洋上機ではございません。一般のものと同じでございます。しかし、沿岸地域に建っているということで、空気の流れを変更したり、タワーの入口に塩害フィルターを取り付けたり、トランスルームなどは1年に1回清掃するようにはしたり、いろいろな対策をやってきております。

○植田委員 分かりました。とはいえ、今回の資料を見ますと、やはりいわゆる塩害による絶縁不良起因なのかなという気がしましたので、その辺り質問させていただきました。

それから、事故以前の状況ということで、14枚目辺りなのですかね、15メートル以上の強風になるとエラーが時折発生するようになったというところから、かなり丁寧にその後調査はされていたと資料としては見させていただきましたが、結果的に原因特定に至らず、今回の火災になったということだと思っておりますが、例えば次のページなどに起きている個々の事象が、今回推定している事故原因、電源の接続端子付近の地絡起因ということだったので、これで説明できるのでしょうか。

○説明者（小関） 2つの点から端子台付近と推定しております。1つは燃焼の痕、一

番過熱痕が著しいということで、消防の検証でもそこを指摘されております。あともう一点は電源ケーブルについてなのですけれども、全面にわたって過熱痕がありますので、そこには電流が流れたと。ハブの受けのところがNFB、端子台のところとなります。ですからその付近が一番地絡から短絡に至ったのではないかと推定しました。

○植田委員 短絡に至る前のいわゆる漏電みみたいな状態になっていると、風が強いときということもまだ理解し切れていないのですが、そういった事故の前兆があった状態で、強風時に今見せていただいているようなエラーが出てきていたということはリンクしているのか。これは今回の事故とは全く関係のない別の不具合として、約1ヵ月にわたっていろいろなエラー発報とか調査をされていたのか。その辺りはどのようにお考えでしょうか。

○説明者（小関） 残念な結果だったのですけれども、多分関連していると思います。それで、これまでの経験を基に、端子台の緩みとか、あとは接触不良、はんだ割れを含めて、そういうところがこれまでの経験から出てきましたので、そういうところを重点に物を取り替えたり、あとは増し締めをしたり、点検をしてきたのですが、端子台のところは増し締め程度で終わっていたというところが実情です。

○植田委員 分かりました。そういう意味ではこの経験を今後の点検に生かすことは少なくともできるであろうということですね。

○説明者（小関） そのとおりです。

○植田委員 あともう一個だけ分からなかった対策のところは2点ともお聞きしたいのですが、まず1点目の再発防止策ということで、絶縁抵抗計で高電圧をかけるとサージアブゾーバがシリーズに入ってきてしまうので、マルチメーターでしか抵抗が測れないということで、0.1MΩ以上という数字の根拠と伺いますか、先ほどメーカーからの正式推奨とかでこの対策が出てきているわけではないというお話もあったので、そこが不安と伺いますか、これで管理したとして、本当に今後防げるのかというところが気になるわけですが、その辺りどのようにお考えかもう少し御説明いただけますか。

○説明者（竹ヶ原） 今回の0.1MΩ以上とした根拠につきましては、電気設備技術基準の解釈の第3節に記載されておられますので、こちらを基準として判断させていただいて、細則のほうに記載したいということで規定をさせていただいたものとなっています。

○植田委員 分かりました。普通のマルチメーターで測るときの天候とか湿度とか雨の日ということもあると思うのですが、普通のマルチメーターで再現性良くこの値というのは確認できるのでしょうか。

○説明者（小関） 事故後もほかの号機も含めて何度か計測しておりますが、ほぼ再現良く計測できております。

○植田委員 既にトライアルをやられているのですね。

○説明者（竹ヶ原） はい、実施しております。

○植田委員 その点よく分かりました。そうしたら、最後、次のページだけですが、ここに今書かれているサージアブゾーバの復帰不良の地絡にも有効というのは、ここにもう一個ブレーカーを追加すればそうなのかもしれませんが、今回はそれが事故原因とは考えていないということではよろしいのですか。サージアブゾーバ側が例えば短絡になって、そっちで過電流が流れたということではないのだけれども、一般的な意味で両切りにしておくとリスクが低減できるといった対策ということでしょうか。

○説明者（竹ヶ原） はい、御理解のとおりです。

○植田委員 それについては分かりました。以上です。

○前田座長 ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

私からも分からないことが結構あったのですが、同じサイトに合計8本、残り7本あるのですけれども、7本も同じように今モニターに出ているような対策とか、さっきのマルチメーターの話というのも実施されるということではよろしかったでしょうか。

○説明者（竹ヶ原） 今回5号機が当該機であったわけですがけれども、他号機におきましてはそういったエラーの予兆等は把握しておりませんが、水平展開ということで他号機も含めて交換作業を順次展開させていただいております。

○前田座長 あと原因究明にも関係してくるのですが、そもそもどうして5号機だけがこうなったのかがよく分からなくて、それはどのようにお考えでしょうか。

○説明者（小関） 大変難しいところでして、ハブの警報というのはこれまでも同様のものはあったのですけれども、その都度接触不良とかはんだ割れとか、部品を取り替えたことで対応できておりました。今回、なかなか復旧できずに、強風になると出て、風が収まると正常になってしまう。追っていこうにも正常なものですから突き詰めが非常に難しく、部品の取替えを順次やっていたというのが実情でした。それが今回当たらなかったというところですね。残念ながら火災に至ってしまったということだと思います。

○前田座長 別案件で山本委員が落雷があると直接ではなくてもいろいろな電気部品にダメージの蓄積があるようなお話がよくあったのですけれども、この号機だけ落雷がたくさん落ちたとか、そういうことはなかったですか。

○説明者（小関） そんなことはないですね。非常に雷の多い地域ではありますけれども、羽が24枚あるのですが、24枚に全部落ちるようなものなのですけれども、これまで落雷による被害は受けたことがありません。

○前田座長 あと都度経過観察しながら運転していて、経過観察していたら頻繁にエラーが出てきたら、普通は速やかに止めるのかなと思ったのですけれども、その都度解除して運転していたというのはどういう判断基準でされているのでしょうか。

○説明者（小関） 点検は必ずやっております。例えば落雷の警報が出ました。検出器のモジュールも交換しましたし、雷の痕跡もないというのも確認しております。あとは全て健全なものですから、様子を見ながら回したということです。

○前田座長 ほかの号機でも同じような現象だと、通常はそういうオペレーションをしていたということよろしいのですか。

○説明者（竹ヶ原） 今まで全く同じような事象がなかったものですから、これまでの17年間の経験を生かしつつ、経過観察ということで対応させて、いつもそういった数値に異常がある場合には停止ということもあったのですけれども、風が収まることによってまた健全な数値等に戻るということもありまして、幾分か経過観察という措置を取らせていただいたということが、結果的に残念な結果に至ってしまったということで、御迷惑をおかけしております。

○前田座長 分かりました。委員の皆様、よろしかったでしょうか。

それでは、きょうの議論は以上にしまして、今幾つか質問とか頂いて御対応いただく部分がございますので、JRE坂田風力発電所におかれましては、今委員の皆様から頂いた御質問とか御意見に対する回答とともに、次回のワーキングで再度詳細な報告をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○説明者（竹ヶ原） 承知いたしました。本日はありがとうございます。

○前田座長 それでは、続きまして議題3に入りたいと思います。輪島コミュニティウインドファームのブレード破損事故に関する報告につきまして、資料3を用いまして能登コミュニティウインドパワー株式会社より御説明をお願いいたします。

○説明者（佐野） よろしく申し上げます。エムウインズの佐野と申します。では、説明に入らせていただきます。

まず、目次として4項目で行きたいと思います。事故の状況、事故原因の推定、対策及び復旧、再発防止策という形で御説明したいと思います。

まず、概要として発電所の概要です。発電所名は能登コミュニティウインドファーム、全部で11機で2万1,980KWです。場所は石川県の門前。運転開始は平成22年12月から現在まで11年運転しております。風車の外径は、ハブ高さ69メートル、ブレード長さは40メートルとなっております。このような発電所です。

2番目に行かせていただきます。発電所の位置及び事故地点について御説明申し上げます。本発電所は能登半島の右側に位置しております。設置してある環境は林道沿いに風車が11機並んでいるという形になっておりまして、問題があった7号機に関しては、周辺が杉林となっております。あと事故地点、7号機から最寄りの人家については1,000メートル以上離れております。そのような環境にあります。

事故状況及び公衆安全確保状態について御説明申し上げます。

まず、発生日時は令和3年3月30日午前9時。人的・物的被害に関してはございません。原因は落雷と現在認識しております。

事故当時の風速は平均13メートルと推定しております。

あとブレードの破損状況ですが、ブレードの1枚の先端が5メートルの範囲で破損しております。撮り方で下に真ん中でぽっきり折れているような写真になっていますけれども、実際には先端5メートルが落下しているような状態です。

あと落下した部材を森の中で探して集めました。落下地点については、風車中心から半径40メートル以内のものは全て発見されております。

あと公衆安全の確保なのですが、事故時、発見時すぐにサイト内立入り人払いを行いました。あと上についている風車の部材が落下すると非常に危険なので、ベルトとネットを巻きまして、落下しないように現在保安停止を継続しております。

では、経緯について御説明申し上げたいと思います。まず、3月26日、7号機が雷検知装置により自動停止になりました。雷検知装置はすぐさま保安停止状態になります。その後風車が自動に起動するようなことはございません。その日15時まで雷雨がありまして、作業員の安全確保の上で、この時間まで現場の確認はしておりません。

雷雨が収まりましたので、作業員が風車近くで双眼鏡の目視と望遠カメラでの撮影を実施いたしました。実施した際に、作業員はデジタルカメラの液晶画面で写真を確認して、損傷が確認できなかつたと判断してしまいました。後になりますけれども、実は写真に亀裂が写っておりました。

その次にブレードの異音確認のために風車を遊転させたところ、ブレードの内から異物

の落下音がしたため、ブレードの内部点検を実施いたしました。内部点検に関しては、ブレードに作業員が進入できる可能な範囲内で実施しております。結果として、ブレードの内部に接着剤の破片と結露、異臭を確認しました。破片については、作業員が除去を行いました。

あと米印ですけれども、過去同様の接着剤の破片が見つかる件がありまして、それをメーカーに問い合わせたところ、ブレード製造時に使われたはみ出した接着剤が落ちてくること、問題はないということを知っていましたので、今回はその判断があり、問題なしと判断してしまいました。

17時15分に問題なしと判断したので、風車は運転を再開しました。

それから3月29日、深夜の22時40分になります。回転数が上昇しないというエラーが発報されまして、弊社の24時間センターから遠隔操作にてブレーキと旋回ロックをして、保安停止をしました。

翌30日9時、現地にてブレード1枚の先端約5メートルの位置で破損していることを初めて確認しました。同時に風車が40メートル離れた場所に先端部が落下していることを確認しました。同時に主任技術者に連絡並びに関係者に通知を行いました。

9時15分にはブレードの破片の回収作業を実施します。

夕方17時50分、電気速報を提出いたしました。

翌3月31日、北陸産業保安監督署より事故内容の確認がありました。同日、明電舎本社技術部門により現地の内容確認を行いまして、13時、保安監督署より4月5日、6日で現地確認をする連絡を受けましたという形になっております。

4月10日に7号機以外のブレードの検査をロープワークを行ったものが完了しています。

4月20日に落下防止養生を実施いたしました。このような感じになっております。

それでは、事故発生時刻の推定について御説明申し上げます。風車の運転状況を風車に残っているデータ及び作業員の記録等をまとめましてグラフにいたしております。

まず、3月26日9時26分に落雷検知装置のログよりこの時間に落雷があったと特定されました。その後、作業員が入って写真撮影等を行ったのが12時過ぎです。再起動がありまして、それから風車は問題なく動いております。風速は5メートル前後でうろうろしている状態と非常に不安定な状況です。それから、風速が上がって、風車の出力もほぼフルパワーに近くなってきております。グラフの色の説明を忘れておりました。水色が風車の平均出力です。風速がグレーです。ローター回転数がオレンジになっております。

後に説明しますが、事故発生の推定ですが、3月28日13時に何かあったということが後の資料に出てきます。この辺が事故発生時点と推定しております。それから風速が10メートルぐらいあります。安定して風が吹いています。その風が徐々に少なくなって、起動停止を繰り返すレベルになって、ようやく回転数が上がらないエラーが出て、保安停止となったという状況になっております。風車はこのような状態になりました。

それで、これらデータを調べまして、まず3月28日13時前後でパワーカーブを引き直してみました。するとパワーカーブのピークパワーのところは事故前の青点に対して、事故後の赤点とピークパワーが落ちているという顕著なものが表れていました。要はこの時間、13時10分前後で何かあったのではないかというエビデンスの1つです。

次に、風車に残っていたイベントログといたしまして、風車の運転が変化したときに1秒ずつ情報が残るものであります。これがイベントログというものです。この中で赤枠でくくってある部分で風速が12~13メートル、通常であればフルパワー、2MW出るレベルなのですが、13時になると1,644.8というように出力が出ていません。多分この間に何かがあってフルパワーが出なくなったということです。これも1つの証拠になります。

次に行かせていただきます。風車の保守状況について履歴を確認いたしました。まずブレードは点検、修理を毎年行っております。2018年から書いてありますけれども、その前から毎年ロープワークによる専門業者の目を使って点検をしております。最後の点検は2020年5月1日、最後の点検は2020年10月1日になります。

次に、風車の定期点検の記録を確認しました。問題なく年次点検、半年点検等を行い、結果は良好であることを確認いたしました。緊急事態宣言で一部作業ができなかったため、日が延びています。御承知ください。

次に、ブレードの修理状況について御説明して申し上げます。前回の修理事象を確認した1から6までありまして、問題となる落雷点、亀裂部、この辺について10月の修理、実際に目視をして見ております。リーディングエッジで塗装保護フィルムを貼り合わせているエリアなので、今回の損傷に関してはこの修理作業以降のものであるということが分かりまして、この部分については事故との因果関係はございませんと断定します。

次に、ブレードの損傷状況を調査いたしました。落下物を集めて組み立てました。すると1カ所、被雷と思われる黒色変化部分が発見されました。これにより落雷があったという事実が確認できました。

次に、ブレードの損傷状況の調査とまず最初、3月26日に作業員がカメラで撮影した映

像を再度検証したところ、やはりブレードに亀裂がございました。場所は先端から2メートル程度です。あと先ほどのプレゼンの資料になりますけれども、落雷点は先端から4メートル、破断部分は先端から5メートル程度、このようなことが分かりました。この損傷は、サクシオンサイドのトレーディングエッジに亀裂があって、先端から2メートル、幅50センチ、これが分かった部分です。なおかつこの部分に関しては、損傷した黒焦げのようなものはありません。

次に、落雷による損傷部について考察いたします。やはり落雷がありましたFRPの損傷が非常に激しいです。黒色部分もあると。結構広がっています。これは間違いなく落雷検知装置により落雷による焼損と推定できます。

次に亀裂部分についてですけれども、この写真ですが、割れ方を照合して、大体位置を特定いたしております。特徴としては、焼損の痕はありません。FRPが引きはがれた状態になっております。要はこのことから考察すると、結露による落雷による小規模な水蒸気爆発が発生して、破損に至ったと推定できます。要するに発生時期は9月の修理以降の損傷であるということも分かります。

このような考察をしまして、事故原因の推定を行います。まず、分かった事実と要因と推定、この3つに分けて考えます。事実で落雷が発生しました。それによりブレード内部にある結露による水分で水蒸気爆発が発生。亀裂が発生いたしました。雷検知により自動停止しました。保安停止になります。そこでブレードの健全性を確認して、運転を再開してしまいました。その後、運転再開したためにしなりにより亀裂が拡大。ブレードの合わせ面が開き、しなり幅が広がって、横方向に亀裂が発生。それで先端分が落下、ブレードの破損ということになりまして、これがなぜ起こったか要因を考慮すると、亀裂の見落としがブレードの健全性部分で発生、運転再開した後、経過観察ができていなかった、これが要因ではないかと判断しております。

事故の要因の分析を行います。4つの方向から検討し、まず製造瑕疵に関しては、もう10年も回っていますし、弊社が代理店をしていたころ、リコールや事故情報もありませんので、特にこれは問題ないと判断します。点検に関して問題なし、外因については落雷頻度が多い地域になって、弊社としましては、JWPAは2年に一遍である点検を毎年やるくらい手を入れています。

その中で出てきたのが運用で問題があったということで、液晶で写真を確認してないと判断してしまったとか、単独で作業しているとか、報告書が画像なしであった、再確認も

していなかった、この辺が問題点なので、対策としてPCモニターで確認する、撮影手順の改善、確認する人間を増やす、報告書に画像をつける、手順を見直すということです。黄色い部分が問題点になります。

それで事故があったときにどのようなルールがあったかについて御説明して申し上げますと、JWPAの指針に従い、保安停止及び確認作業を行い、判断を行って、問題がなければ運転を再開するという流れになっておりまして、7号機に関しては特別になるのですが、過去にブレードが大きく損傷した事案がありまして、ここの風車だけは毎回写真を撮るというルールづけになっておりました。

今回対策として、ルーチン部分にまずPCモニターによる確認を取り付けるというものと再確認手順、試運転を入れて二重チェックをするために24時間もう一回入れる、再確認手順のフィードバックの流れを入れます。あと報告書の作成には写真をつけるということになります。このような対策を行いたいと思います。

今後の復旧手順ですけれども、表のとおり10月には復旧できるようにやりたいと思っています。

最後になりますが、再発防止策を決めました。まず確認しやすいように解像度の高い画面で確認する。あと撮影手順の見直し、全体が写るような撮影手順とする。あと複数人で確認する。あと報告書の書式を見直して、写真を添付する。手順書を改訂して、24時間積算運転後ブレードを再確認する手順を追加するというので、再発防止をして、今後発生しないようにしていきたいと思っています。

以上でございます。ありがとうございました。

○前田座長　　ありがとうございます。本件は当ワーキングで初めて審議いただく事故報告となっております、原因究明と再発防止対策が含まれた内容でした。それでは、委員の皆様から御意見、御質問がありましたらコメント欄に御記入をお願いします。はい、ありがとうございます。それでは、山本委員、よろしく願いいたします。

○山本委員　　中部大学の山本です。よろしく願いいたします。

まず、この地域は日本の冬季雷地域の中でも恐らくかなり厳しい場所です。そのような場所に御社の風車が建っていることから、御社は冬季雷の被害にこれまでも数多く遭われていて、そういう雷被害の経験をお持ちだったと思うのです。そういう意味では、ほかの事業者さんよりも冬季雷に関するより多くの知識をお持ちだと思うのです。そういう状況で確認のミスがあったりこのようなことが起きたというのは、やはり我々雷対策の専門家

の情報発信力が不足している部分も関係しているのかなあと思っています。今後の対策として、どちらかという複数人で確認というよりも、もちろんそれも大事なのですが、どいうところを見るべきなのか、ブレードのどのような場所を見れば雷の被害の程度を把握できるのか、どのように雷によるブレードの被害が大きくなる可能性があるのかということを見る技術の向上が必要ではないかと思いました。

私、これまでいろいろな雷のブレードの被害を見てきたのですが、今定期安全管理審査で何年かごとにブレードの点検はされていると思うのです。そうすると、御社がお持ちのこの風車のブレードの種類で恐らく落雷が集中しているような場所、よく貫通破壊が起こるような場所というのは、恐らく統計すれば出てくるはずなのです。それで少なくともどいう場所に落雷が落ちやすいかということが分かります。だからそのような定期安全管理審査の検査結果等をうまく用いて、落雷被害の高い検査技術を有する人を育てるということも大事ではないかと思いました。

今回ブレードが割れていますので、それを見ればどのようなところにこのブレードは雷が入りやすいのか、貫通破壊が起きやすいのかというのが分かりますので、必要があればお話しすることもできるので、今回壊れてしまったブレードをうまく使って、そういう教育にも役立ててほしいなと思いました。以上、コメントとお願いでした。

あと今回の発表の資料の中では、SCADAの10分データが分析で用いられているのですが、御社のこの風車のSCADAデータは10分が限界ですか。1秒とか10秒とか1分間隔のデータは残っていませんか。

○説明者（佐野） それはございます。

○山本委員 それらのデータを残していると思いますが、最近の研究成果では、パワーカーブだけでなく、ほかのSCADAデータからもブレード亀裂の被害が起きているかどうかなどを分析することが示されています。そういった方法もうまく使いながら、事故の分析をしてもらえればと思います。ここに掲載されている御社の推定はおそらく正しいと思います。SCADAの1秒データとか10秒データとか1分データとかもうまく使い分析されると、より詳しいことが分かるのではないかと思います。

ここはCMSデータというのがあるのですか。

○説明者（佐野） ないです。

○山本委員 ではSCADAデータでうまく分析されればと思います。

最後に1つ、リーディングエッジはよく割れます。恐らく雷が落ちて、リーディングエ

ッジが割れている状況で気づいて風車を止めていれば、こういう大きな補修は必要なかったのではないかと思います。風車の断面を見ていただいたら分かると思うのですが、リーディングエッジのほう結構弱いので、ブレードの中で放電が起きるとそこからうまくエネルギーを逃がすようなことをもしかしたら風車のブレードメーカーは考えているのかもしれない。大きな被害にならないようにブレードの中で放電が起きたときに今回のような亀裂が発生して、うまく中のエネルギーを逃がしていると考えれば、このブレードはそれほど雷に弱いブレードとは言えないなと思いました。今後こういう亀裂が入った時点で見つけることができれば、こういった大きな事故にはならないのではないかと思います。

以上です。

○説明者（佐野） ありがとうございます。勉強になりました。

○前田座長 今貴重な御意見、アドバイスを頂きましたので、今後調査に反映してください。よろしくお願いします。

では、貝塚委員、よろしくお願いいたします。

○貝塚委員 資源総合システムの貝塚でございます。説明ありがとうございます。

1つ気になりましたのが、目視の点検に対して今後の対策などを御説明いただいたのですが、目視点検を複数の方で行うとか、いろいろ対策を考えていただいているのですが、こういった目視点検のときのやり方というのは、発電事業者様の中で標準的なガイドラインが今あるのかどうかというところを質問させていただきたいと思います。

それから、どういう経験をお持ちの方が目視点検なさっているのかというのも少し気になります。今後の事故対策のためにも目視点検が適切に運用されているかどうかは非常に重要だと思いますので、こうしたことで知見が蓄積できますので、ぜひ業界団体でつくっているガイドラインにも必要であれば反映していただければなと思いました。

○説明者（佐野） うちの作業員はキャリア10年以上、ドイツで点検の修行もしてまいりました。

あと点検の詳細な方法に関して、業界としてあるというのは、私は知りません。

○前田座長 ありがとうございます。それについてはまたJWPAと事業者の方で相談していただくとか、電安課も含めて議論していただくといいと思います。

それでは、石原委員、よろしくお願いいたします。

○石原委員 東京大学の石原ですが、詳細な調査により事故の原因が解明されたと思

ます。さっき山本先生からかなり詳細な説明をされて、このサイドについては過去にもいろいろ落雷の事故がありまして、たくさんの経験があるというのも先生から御説明されまして、そういう意味では今回の事故の原因調査、あるいは推定については、十分なされたかなと資料を拝見いたしまして感じています。

一方で再発防止というのは、最後のスライドですか。そこに書かれている内容について、まず質問させていただきたいのですが、1から4までは亀裂の見落としに対応する再発防止ということでしょうか。

○説明者（佐野） はい。

○石原委員 5番目というのは経過観察に対応するというのが書かれているのですよね。そういう意味では、できれば原因と対策を表でまとめていただいて、こういった問題があって、今回はこういう対策を考えられたということが1点目です。

2点目は、1、2、3、4という再発防止を提案されたのですが、これを実施したからといって、問題ないというのはどうして保証できるかというのは、私はよく分からないのですが、要するに複数人で確認するというのが正しいやり方かどうかというのは疑問を持ってまして、誰かが資格をちゃんと持っていてきちんと判断する、会社の中で最終的に責任者がいて、その人が責任を持ってやるとか、たくさん人がいるとむしろ安心して誰かが見てくれるのではないかということになってしまわないのかなというのが心配しています。

解像度の高い画像を徹底的に確認するというのは、考えてみると今までもきちんとやろうとしているのですが、解像度を高くすればこの問題が解決するのかなというのもよく分からないので、この辺をやるとこれが起こらなくなるという、業界の中にそういうルールがないと。そうなるこのようにやるからといって、保証するものではないのではないかと感じたりして、その辺ルールをきちんとつくって、二度と起こらないような対策が必要かなと。今の対策がだめということではなくて、業界の中あるいは今後水平展開するときには何をやっていたら、こういうことがなくなるのかというのを少し考えていただきたいなと思っています。

○説明者（佐野） ありがとうございます。

○石原委員 要するに複数人見たらもうないということ、あるいは実際のこういった業界の中のある意味で標準かどうか分からないけれども、複数人やっていたら起こらないということは保証できるのですか。

- 説明者（佐野） お答えが難しいです。
- 石原委員 複数人は会社の中で技術者ですね。
- 説明者（佐野） はい、そうです。
- 石原委員 こういう技術を持っている方は何人もいらっしゃるのですか。
- 説明者（佐野） 弊社としたらドイツでメンテの講義を受けた方という形になります。
- 石原委員 もしそうだとすると、それもちゃんと——海外ですか、ドイツですか。
- 説明者（佐野） ドイツで当時研修しました。
- 石原委員 そういうのをちゃんと書いていただければありがたいと思います。要するに人数を増やせばいいというものではないと思いますので、もし3人ともドイツで研修を受ける場合は、何らかの証書をもらって、ある意味で資格ある方を総合チェックするとか、それなら見つかる確率が増えるとか、そのように書いていただければと思います。よろしくをお願いします。
- 前田座長 ありがとうございます。JWPAのブレードガイドラインは、確かに石原先生御指摘のように責任者を決めて最後チェックするとなっていると思いますので、JWPAのガイドラインももう一度見ていただいて、手順とかの御確認をお願いします。
- 説明者（佐野） はい、分かりました。ありがとうございます。
- 前田座長 熊田委員、よろしく願いいたします。
- 熊田委員 同じく3月26日の段階で見落とししてしまったところについての質問なのです。スライドの6ページ目を見ると、ともかく異常があったということで、画像からはよく分からないけれども、わざわざブレードの中に作業員の方が入って、真ん中ら辺までは行かれて、破片を見つけて、結露もあって、かつ異臭もあったというところで、破片に関してはよくあることだとスルーされたという感じなのですが、このとき異臭とかをあれっと思いつつもそのまま何もなかったということになるのでしょうか。
- 説明者（佐野） はい。
- 熊田委員 きょうの発表の中でせつかく中まで入って近いところまで行ったのにとというのがその後の話に余り出てこなかったのも、さっきの改善案のところではカメラをもうちょっと細かく見るというのもそうですし、異臭とか破片とかその他の事故をにおわせるようなせつかくのデータをもうちょっと、こんなのが2つも3つも出ていたら確率は高いと思って、次のさらなる本当に大丈夫かなという検査に生かせないかなと思ったというところなんです。多分マニュアルをつくっていかれると思うのですがけれども、幾つか項目のうち複

数あったら相当怪しんでかかってみたほうがいいのではというマニュアルにされるのもいいかなと。例えばあなたはコロナですかとかいったときに、味は大丈夫ですかとか、鼻水は出ていませんかというチェック項目で何個以上あると相当怪しいですというのと同じように、どうせならせっかくの異臭というのを生かせなかったのがもったいないなと思ったというところです。

何かトラブルがないと異臭ってしないですよ。過去にそういう異臭だけども、何もなかったという例もあるのでしょうかというのがコメントで、もし異臭があったらやはり怪しい故障が潜んでいるというのであるならば、異臭は結構大事なファクターだと思いましたということです。

あと石原先生の質問とかぶるのですけれども、13ページ、14ページの写真を見ても、素人の私からするとあっても全然分からないという感じなのですが、研修を受けた作業員の方とかが見るとこれは怪しいと思われるような感じなのですね。

○説明者（佐野） 写真で解像度を上げてみると見えてくるという形です。

○熊田委員 解像度を上げて撮るなり、場合によってはドローンでも飛ばしてもうちょっと近くから撮るとか、そういうので改善ということで了解いたしました。

以上です。単なるコメントです。

○説明者（佐野） ありがとうございます。勉強になります。

○前田座長 ありがとうございます。

それでは、ほかによろしかったでしょうか。では、輪島コミュニティウインドファームにおかれましては、今アドバイスもたくさん頂いていますけれども、御意見、御質問に対する回答とともに、次回のワーキングで再度詳細な報告をお願いいたします。

○説明者（佐野） はい、承知いたしました。

○前田座長 それでは、続きまして事務局から議題4について報告をお願いいたします。

○事務局（大神） 電力安全課、大神でございます。最後に資料4に基づいて報告させていただきます。

前回のワーキングで御報告いたしましたけれども、東伯風力発電所事故に関する再稼働後の立入検査の実施状況について御報告いたします。東伯以外の大山、中山、六カ所、珠洲に関しては、3ヵ月めどの第1回目の立入検査、6ヵ月めどの第2回目の立入検査、両方ともに終わっております。

東伯風力発電所に関しましても、3ヵ月めどの1回目の立入検査が終了して、残る2回

目についてもことしの8月に実施する予定でございます。

続きまして、JWPAのガイドラインの法令等の位置づけについての御報告でございます。前回、JWPAのガイドラインを法令にひもづけることについて御報告させていただきましたけれども、パブコメを3月3日から4月1日に実施しまして、4月14日付で風技解釈と定検解釈にひもづける施行を行いました。

あともう一件、12月のワーキングで鹿児島県の番屋風力発電所の設備対策として、台風シーズン前までに全ての号機へダイバーストリップスの取付け工事を完了するということが御報告させていただいておりましたけれども、このたび事業者のほうから全て取付け工事が完了しましたという報告がありましたので、併せて報告させていただきます。

事務局からの説明としては以上となります。

○前田座長　ありがとうございます。それでは、ただいまの事務局からの報告につきまして御意見とか御質問がありましたらよろしくお願いたします。よろしかったでしょうか。——それでは、ありがとうございます。

それでは、本日の議題は以上となります。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まして、誠にありがとうございました。次回ワーキングの開催につきましては、座長とも相談の上で後日調整をさせていただきたいと思っております。また、今回のS k y p e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いたします。

○前田座長　それでは、以上をもちまして本日の会議を終了いたします。どうも長時間にわたりましてありがとうございました。失礼いたします。

——了——