

新エネルギー発電設備事故対応・構造強度WG（第20回）－議事内容

（令和元年11月19日（火）15:00～17:00 経済産業省別館3階312各省共用会議）

○田上課長 定刻となりましたので、第20回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を始めます。本日は御多用の中、御出席いただき、ありがとうございます。本日、9名の委員の方に御出席を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海津技術部長様、小形風力発電協会の久保副理事長様、太陽光発電協会の鈴木事務局長様、住宅生産団体連合会の伊賀川調査部長様に御出席いただいております。

まず初めに、大臣官房審議官産業保安担当の河本より御挨拶を申し上げます。

○河本産業保安担当審議官 皆さん、こんにちは。ただいまご紹介にあずかりました産業保安担当審議官の河本でございます。本日はお忙しい中をお集まりいただきまして、ありがとうございます。第20回の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の開催に当たりまして、一言ご挨拶を申し上げます。

再エネの発電設備に対します電気保安規程の技術確保につきましては、特に小電力の発電設備の設置者あるいは設置形態等の多様化、そして、自然災害の頻発化、激甚化といった課題に対応するために、本年9月より、皆様に活発にご議論をいただいております。

本日は、これまでの委員の皆様方からのご意見等を踏まえまして、事務局にて中間報告案といったものを作成いたしました。

小電力の発電設備に対します適切な保安技術を確保するために、民間の事業者あるいは業界団体と国の規制との連携が重要であると考えております。設計、施工、保安・保守の管理等に関しますガイドラインやチェックリストの整備あるいは施工、保守点検を担います技術者の育成といった実質的な取組に加えまして、不適切な事案に対する技術評価の観点から、小電力発電設備につきましても報告徴収や、あるいは事故報告の対象とする方向で考えております。

また、太陽電池発電設備の設置者や設置形態の多様化、技術革新への対応といったものが円滑に図られますよう、太陽電池発電設備につきましても、新たな技術基準の整備に盛り込んでいるところでございます。

本日は、この中間報告案につきまして、皆様方から忌憚のないご意見をいただければと思っております。中間報告案を踏まえまして、具体的な制度見直しに移ってまいりたいと

考えおりますので、何とぞよろしくお願ひいたします。

○田上課長 次に、配付資料の確認をいたします。配付資料は、お手元のiPadで御覧いただくようになっております。配付資料一覧、議事次第、委員名簿、資料1～3でございます。資料を御覧いただけない場合や端末の操作について御質問がある場合は、事務局までお申し付けください。それでは、以降の進行を勝呂座長にお願ひいたします。よろしくお願ひします。

○勝呂座長 勝呂です。それでは、早速ですけれども、議事に入りたいと思います。本日の議題は、(1)の「中間報告案」、(2)の「昆布盛ウインドファーム6号機風車破損事故について」、(3)の「千葉・山倉水上メガソーラー発電所太陽電池破損事故について」という3件を審議したいと思います。

説明をいただくときは、いつものことですが、時間が限られておりますので、簡潔にお願ひしたいと思います。

それでは、まず議題の(1)、資料1で、①の「中間報告(案)」について、事務局より説明をお願ひします。

○田上課長 それでは、資料1を御覧ください。

中間報告(案)として、本年9月から今回までの御議論を事務局で整理させていただいたものを御用意しております。項目としては、「再エネ発電設備の保安を巡る課題」、「小出力発電設備の安全確保のための民間事業者との連携」、「小出力発電設備の報告徴収・事故報告のあり方について」、また、「太陽電池発電設備に特化した新たな技術基準の策定について」、また1～4をまとめまして「制度見直しの全体像と具体的な制度改正に向けたスケジュール」を作成しております。

1ページおめくりください。3ページです。これは、「再エネ発電設備の保安を巡る課題①設置件数の増加」ということで、これは9月に御紹介いたしました、我が国の再エネ発電設備は急速に増加しており、その多くが太陽電池発電であります。太陽電池発電の98%、風力の91%が小出力発電設備という状況です。

続いて4ページを御覧ください。「事故件数の増加」ということで、再エネ発電設備のうち、特に急増している太陽電池発電は、事故件数や事故率も増加しております。また、自然災害の度に再エネ発電設備の事故も発生し、再エネ発電設備の安全確保に対する社会的な要請が高まってきている状況です。

5ページを御覧ください。発電設備の保安を巡る課題として、「設置形態の多様化」とい

うことがございます。太陽電池発電設備は、FITが導入された当初は、一般住宅の屋根に設置する形態が主流でございましたが、左下を御覧いただきますと、野立てだけではなくて農地で骨組みを使った設置形態や水上設置型、自動追尾型など、設置場所や設置形態が多様化しております。

また、風力発電設備についても、大型風車の洋上への設置、小形風車の設備容量や高さの大型化などの変化が見られます。

このように、小出力発電設備の設置形態等の多様化にどのように対応していくかが大きな課題となっております。

6ページ、7ページを御覧いただければと思います。再エネ発電設備に対する電気事業法の規制体系の概要をお示したものです。

全ての再エネ発電設備について、電気事業法に基づく技術基準への適合義務がございます。太陽電池発電設備については、電気主任技術者の選任や保安規程の届出といったことに加えまして、2016年に500kW以上の設備に対して、使用前の自己確認制度を導入しております。風力発電設備については、2015年に500kW以上の設備に定期的な安全管理検査の制度を導入しているところです。

また、一番下でございますが、50kW未満の太陽電池発電設備や20kW未満の風力発電設備のいわゆる小出力発電設備については、技術基準への適合義務以外は、報告徴収や事故報告の対象とはなっていないところです。

続いて、8ページを御覧ください。民間事業者や業界団体の皆様に、事前規制的な取組について、本ワーキンググループで御報告いただきました。

業界団体（太陽光発電協会）などにおいては、野立て・屋根置き等の小出力の発電設備について設計・施工・保守の段階でガイドラインやチェックリストを作成し、公表しているところです。また、モジュールやPCSについても、民間規格を第三者で認証する制度がございます。こうした50kW未満の小出力太陽光発電設備の事前規制的な取組について、どのように関係者への周知や活用を促していくか、大きな課題になっているところです。

続いて9ページを御覧ください。民間のガイドラインと技術基準の連携でございます。

先ほど申し上げましたように、業界団体である太陽光発電協会等では、発電設備の設計・施工、保守でガイドラインやチェックリストを策定し、公表しております。ガイドラインやチェックリストと、電気事業法に基づく連携を継続的に図ってまいりたいと考えておりますし、枠の下のところで、太陽電池のモジュールやPCSに関する第三者の認証に加

え、基礎や架台の設計確認など、技術基準への適合性を確認する仕組みについて、検討を深めていきたいと考えております。

続きまして、10ページ、施工・保守を担う人材の確保でございます。

2012年に太陽光発電協会において、適切に施工を行えるPV施工技術者の認定制度が創設され、さらに昨年（2018年）には、施工に加え保守管理を行う専門人材（PVマスター）の認定制度が整備されております。

一方、こうした技術者の数は、PV施工技術者で3,000人、PVマスターで400人ございまして、再エネの導入増加にあわせて、こういった施工・保守管理を担う人材をどのように確保していくかが課題になってくるかと思っております。

こうした課題を踏まえまして、国と業界団体で、国の電気保安制度とPVマスター制度等と、どのような連携ができるか検討を深めていきたいと考えております。

また、太陽電池発電の電気保安に関する専門性を高めて、電気保安に従事されるインセンティブを高めていけないか検討していきたいと思っております。

続いて、小形風力でございます。

小形風力発電設備に関しましても、民間規格やガイドラインの策定・公表や認証制度がございます。また、民間規格やガイドラインは、風力発電設備に関する規制が、建築基準法の規制が電気事業法に一本化された2014年以前に策定されたものであり、若干古くなっているところもございますので、技術基準との関係性や、現在導入されている小形風車の施工・保守管理の実態をしっかりと踏まえていく必要があると考えております。

続いて12ページを御覧いただければと思っております。民間のガイドラインと認証や技術基準との連携、施工・保守管理人材の確保でございます。

先ほど申し上げましたように、小形風力発電設備についても、施工や保守管理に関してガイドラインやチェックリストが作られており、設備についても規格が整備され、海事協会による第三者認証制度がございます。

また、小形風力発電協会においては、施工や保守点検に関する有資格者制度の創設を検討されておりますので、具現化に向け引き続き取り組んでいただくことかと思っております。

13ページ、これは、先ほど7ページの保安規制の中で、20～500kWの風力発電設備に関する事前規制のあり方について検討してみました。20～500kWの風力発電設備については、2018年までほとんどFIT法に基づく認定実績がなかったのですが、2019年には127件の認定が行われました。今後、20～500kWの風力発電設備についても、設置件数の増加が見込ま

れております。こうした状況を踏まえ、運転時の安全確保を図るために、設備の使用開始前に国が事業者の保安の取組を確認する制度を設けてはどうかということでございます。

続いて14ページを御覧ください。こちらは、損害保険会社との連携です。前回のワーキンググループにおいて、委員から、損害保険の活用によって、事業者が自主的に電気保安に取り組む方策を検討すべきではないか、御指摘をいただいております。早速、関係省庁と相談を開始し、どういった取組ができるか具体的に検討していきたいと思っております。

続いて15ページ以降でございます。小出力発電設備に対する報告徴収や事故報告を求める点です。16ページを御覧いただきますと、昨年（2018年）7月の西日本豪雨の際に、山陽新幹線の線路沿いの太陽光パネルが崩落する事故が発生しました。このように再エネ発電設備の事故が社会的影響を及ぼす事案も発生しており、再生可能エネルギーを責任ある長期安定電源とするためにも、やはり安全の確保が不可欠になってくるかと思っております。

17ページ、これは、事業用電気工作物の事故報告についてです。現在、どのように事故報告を行っているかでございますが、電気工作物については、感電死傷事故や電気火災事故、主要電気工作物の破損事故、供給支障事故が起こった場合は、設置者に事故報告を求めています。また、事故の覚知後24時間以内に電話等で産業保安監督部へ速報という形でご連絡をいただきまして、その事故発生を知った日から30日以内に事故の原因や被害状況、再発防止策をまとめた詳細をご提出いただくことになっております。

続いて18ページ、事故報告を取りまとめ、現在どのように分析等を行っているかでございます。経済産業省と製品評価技術基盤機構（N I T E）で事故件数や事故率を「電気保安統計」としてまとめ、電力安全小委員会で報告し、保安業界といった関係の皆様へ周知・共有しているところで、またN I T Eや監督部では、この事故原因を基に事例集等を作成し、講演の機会などを活用して、関係者の皆様へ周知を行っているところでございます。

また、再エネ発電設備の事故については、本WGで事故の原因や再発防止策の詳細な分析を行っていただいているところでございます。

こうした背景を踏まえ、報告徴収・事故報告のあり方について、改めて委員の先生方からの御指摘をみますと、責任ある長期安定電源とするための安全の確保は不可欠であり、事故情報をしっかり収集し、事故原因の究明や再発防止対策を講じることが必要である、ということかと思っております。

また、住宅用太陽光発電設備については、設置規模が小さいこと、住居に供する一般の住民であることから、他の設備との違いに留意すべきではないか、といった御意見をいた

だいているところです。こうしたことを踏まえ、これまで、小出力発電設備については対象外であったものを、報告徴収の対象とするべきではないか、と考えております。

また、事故報告については、小出力発電設備は、新たに事故報告の対象といたしますが、住宅用太陽電池発電設備については、出力が小さいことなども踏まえまして、事故報告の対象外としてはどうか、というのが事務局からの提案でございます。

すなわち重大な事故が起こった場合は、住宅用太陽電池発電設備についても報告徴収や立入検査の対象といたしますが、それ以外の事故については、事故報告の対象外としてはどうかということです。

また、20ページを御覧ください。事故報告のとり方でございます。

委員の先生方からは、事務負担をできるだけ軽減できるようにすべきであるとか、報告内容の簡素化、インターネット経由で事故報告をとれるようにするべきではないか、との御指摘をいただきました。また、販売・施工業者と連携して、こういった事故報告の義務があることを周知徹底すべきではないかといった御意見をいただいております。こうした御指摘を踏まえて、下の枠のところを記載させていただいております。

21ページ、事故報告の分析方法でございます。特に小出力発電設備の事故については、構造面での事故が多いということで、土木や構造力学といった専門家の方の協力を得まして、事故情報の分析について検討すべきであるとか、分析結果については、ガイドラインや施工の段階でフィードバックし、PDCAを回していくべきではないかといった御意見をいただいておりますので、こうした御指摘を踏まえまして、下の枠のところ、まず、事故時の状況や現場の写真等の情報のみで簡易に事故を分類できるような形で検討してはどうか、と考えております。

また、太陽光発電設備については、事故後も感電のリスクがある事故を簡易に分類し、周知につなげることを検討すべきではないか、と考えております。

最後のところで、NITEや土木・構造力学の専門家の協力を得ながら、本WGなどを活用しながら、事故の原因究明や技術基準の見直しを含めた再発防止策に取り組むこととしてはいかがか、と書かせていただいております。

22ページ、周知のやり方でございます。こうした事故報告などで得られた知見については、業界団体や設置者、自治体等へしっかりと周知・展開し、共有される仕組みを検討すべきではないか、と考えております。また、事故情報の公表に当たっては、メーカーの競争条件に影響がないように配慮すべきではないか、との御指摘を踏まえ、下のところ、事

故情報の分析結果を通知文やホームページで公表すること。業界団体や地方自治体を通じて、SNSなども使いながらしっかり活用していくことかと考えております。

また、業界団体が策定するガイドラインや、メーカーや製造開発などに影響が出ないように、公表する情報についても精査すべきと書かせていただいております。

23ページ、立入検査でございます。再エネ発電設備の件数が増えている一方で、太陽電池パネルの飛散・落下による死傷事故や電気火災、感電死傷事故といった重大な事故が発生した場合は、事故原因の収集・分析をしっかりやっていく必要があると考えており、こうした案件が今後増えることも想定されますので、国に加えましてNITEとも連携して設備の安全性の確認を実施してまいりたいと考えております。

こうした立入検査に当たっては、小出力発電設備の事故情報の収集で、技術的な専門性をこれまで相当、長年培ってきているNITEにも立入検査を実施できるようにしてはどうかと考えております。

24ページから、太陽電池発電設備に特化した新たな技術基準の策定でございます。現行、太陽電池発電設備の技術基準は、一般的な技術基準の中に規定されており、一覧性となっておらず分かり難いという御指摘をいただいているところです。今後、太陽光発電設備が更に増えていくことや、設備の設置形態の多様化等も踏まえて、独立した技術基準を策定すべきとの御指摘をいただいているところです。それを踏まえ、設置者や設置形態の多様化、また今後技術革新が進んでくるときに対応できるよう、民間の規格や認証制度とうまく連携できるように、太陽電池発電設備に特化した新たな技術基準の整備を行ってまいりたいと考えています。

また、課題となっております水上設置型の太陽電池発電設備に関する技術基準については、2019年度中に検討を行い、その他の新たな設置形態についても来年度中に検討を進めて、この技術基準の中に盛り込んでいきたいと考えています。

続いて、最後26ページは、全体像でございます。小出力発電設備、(太陽光50kW未満、風力20kW未満)については、設備の安全性を確保するために民間のガイドラインやチェックリストと国の技術基準との連携をしっかりと図ってまいりたいと考えております。また、こうした民間のガイドラインやチェックリストがしっかり実行できるように一定水準の施工者による施工・保守点検を促してまいりたいと考えております。

また、こうした取組に加えて、不適切事案があった場合には、報告徴収や事故報告の対象に加え、事故原因を分析し、それが水平展開されるようにしっかりと取り組んでまいり

たいと考えています。

また、太陽電池発電設備の設置者や設置形態の多様化、技術革新への対応を踏まえ、太陽電池発電設備に特化した新たな技術基準を整備したいと考えています。

また、20～50kWの風力発電設備に関する保安規制については、設置件数が増加していることを踏まえまして、運転時の一層の安全確保を図るという観点で、使用開始前に国が事業者の保安の取組を確認する制度を今後、検討していきたいと考えているところでございます。

最後28ページで、今後のスケジュール（案）です。

2019年度は、新エネWGで、これまで申し上げました風力発電設備の20～500kWの具体的な取組について事務局で引き続き検討し、また業界の方とも御相談をさせていただきたいと思っております。その結果を、新エネWGでご報告させていただきたいと考えております。

また、民間のガイドラインやチェックリストと国の技術基準との連携や、小出力発電設備の施工・保守管理を担う人材等の取組のあり方については、新エネWGだけではなくて、電力安全小委員会の別なWGとも連携をしながら取り組んでまいりたいと思っております。

報告徴収や事故報告のあり方については、2019年度中に報告徴収や立入検査の対象やタイミングなどについて詳細を検討したいと考えています。

太陽電池発電設備の技術基準については、2019年度中に、先ほど申し上げました水上設置型の技術基準を検討し、2020年度に、そのほかの新たな設置形態について技術基準を検討します。

また、太陽電池発電設備に特化した技術基準については、現在検討を開始し、2020年度のできるだけ早い段階で新たな技術基準を制定したいと考えているところでございます。

事務局からは以上でございます。

○勝呂座長　説明ありがとうございます。

事務局から「中間報告案」ということで説明をいただきましたけれども、これより討議の時間ですが、中身が非常に多いものでしたけれども、ご質問や討議をお願いできたらと思います。

最初に、業界団体から、今の取組について、ご意見があればと思ひまして、指名をさせていただきますけれども、まず太陽光で鈴木事務局長、いかがでしょうか。

○鈴木オブザーバー　ありがとうございます。

小出力発電設備の報告徴収、事故報告のあり方について、でございますが、20ページで

も、所有者・占有者への事務負担をできるだけ軽減するということで簡素化とかインターネット経由というようなことも整理していただいておりますので、こういった観点で事故報告の負担を軽減することが速やかな事故報告にもつながると思いますので、これはぜひご検討いただきたいと思います。

また、17ページに、事故報告のフローということで、覚知後24時間、事故覚知後30日の報告期限がございますけれども、小出力発電設備の場合、速やかに報告書を書けるかというのと、必ずしもそうでない方もいらっしゃるかと思いますので、報告期限の日数的な点をもう少し余裕をみていただけたらとか、そういったご配慮もあわせてご検討いただきたいと思います。また、電話等ということも書いてございますけれども、昨今はインターネットやメール等もございますので、写真とか、そういうものの組み合わせということも含めてご検討いただきたいと考えております。

以上でございます。

○勝呂座長　ありがとうございます。

引き続き、住宅生産団体連合会の伊賀川さん、よろしく申し上げます。

○伊賀川オブザーバー　住宅生産団体連合会の伊賀川と申します。よろしく申し上げます。

19ページでご配慮いただいておりますように、住宅用の太陽電池発電設備というのは、所有者・占有者がほとんど一般の市民の方、住民の方でありますので、ここの一番下の欄では、事故報告の対象外としてはどうかというようなご意見もいただいておりますので、ぜひそちらの方向で進んでいただけるとよろしいかなと考えております。

あと、私ども住宅業界といたしましては、5年に1度の定期点検が行われておりますので、その際に太陽光発電設備につきましても、簡易なチェックリストを用いて同時にチェックするという方法を用いて、できるだけ所有者・住民の方の負担を減らしていくような方法を考えております。

以上でございます。

○勝呂座長　ありがとうございます。

それでは次に、小形風力発電協会の久保副理事長様、よろしく申し上げます。

○久保オブザーバー　ありがとうございます。

当協会からは、まず12ページになりますが、J S W T A 0001という規格ですけれども、これが古くて、改正していかなければ安全の確保はできないと、当協会では認識しており

ます。この点について、電力安全課の方々のお力をかりながら、ここを変えていかないと安全は確保できない、担保できないと考えております。

また、風車の場合はJ S W T A 0001だけを変えればよいというものでなくても、やはり国際規格との連携というのがありますので、この辺を鑑みながら進められたらと考えております。

○勝呂座長 ありがとうございます。

それでは、J W P Aの海津さん、お願いします。

○海津オブザーバー 13ページ及び27ページの点線のところですが、「設備の使用開始前に国が事業者の保安の取組を確認する制度の対象としてはどうか」というようなことを記載していただいておりますけれども、これについては、まずは実態を把握することが必要ではないかと考えております。

20～500 k Wの風車は主任技術者の選任、保安規程の届出というのがなされますので、それがどのような内容になっているのか、また、型式認証が取得されているのかなど、そういうようなものを確認することから始めてはどうかと考えております。

今後の対応につきましては、電力安全課の方、小形風力の方も関係すると思いますので、そういうような方とよく相談をさせていただきたいと考えております。

以上です。

○勝呂座長 ありがとうございます。

今の業界団体の方々のコメント等を含めて、委員の方からコメントをお願いしたいのですが、曾我委員どうぞ。

○曾我委員 コメントは1点だけです。19ページで、先ほど伊賀川様からも言及がございましたが、住宅用太陽電池発電設備については、出力が小さいこと等から事故報告の対象外とするという記述がございます。これについて、「住宅用太陽電池発電設備」という用語が定義されているのか、恐らく10 k W未満のものをご想定なのかなと思いますけれども、そうではなくそれ以上の規模でも住宅用であれば、というところなのかとの点です。省令の中で恐らく明確化されるのではないかと考えております。

それとの関連で、27ページに法令改正のイメージ図がありますが、こちらのイメージ図は非常にわかりやすく、中間報告案の中の肝になる部分だと認識しております。ここで、住宅用太陽電池発電設備について事故報告の対象外とする旨の記載が見当たりませんので、こちらは参照されやすい図だと思っておりますため、適宜追記されることを検討いただけ

ればと思います。

以上でございます。

○勝呂座長 ありがとうございます。

今の件は、今後追記をお願いします。

○田上課長 追加をいたします。

○勝呂座長 ほかにはよろしいですか。大関委員どうぞ。

○大関委員 産総研の大関です。幾つかコメントというか、資料全体の構成については、全面的に賛成でして、詳細の設計のところをしっかりとやっていただければと思っています。

個別の話で、9ページの業界の取組や設計の確認の仕組みとか、拙速にはできないと思いますけれども、ぜひいいものをつくっていただければと思いますので、よろしくお願ひします。

あとは、先ほどの住宅の報告外については、住宅用は、消費者として扱うか事業として扱うか、両面をもって、整理がかなり難しいというのは、これまでもあったと思いますけれども、今回、消費者という扱いだと思いますので、この面は、事故があった場合は民間企業でしっかりとフィードバック等をしていただいて、実質的に安全が働くように、消費者とも協力して、進めていただければと思っています。

他方で、28ページにあるように、住宅用でもSNSとか事故写真が散見されているというのも実際問題としてあるところもあって、飛散事故の場合は、逆に住宅街のほうが相対的にリスクは高いと思っています。ですので、基本的には、事故報告の対象外ではあるものの、今の枠組みの中で何かできることがないかというのも、少しやってもいいと思っいて、例えば消費者生活用製品安全法の中で、少なくとも重大事故などの人的なものである場合は、今までは恐らくないと思いますけれども、ある場合は、少なくともそこは報告していただくような格好は必要でしょうし、飛散事故の非重大事故に関しては、これは任意でしょうけれども、そこをNITEさんで拾い上げるような窓口はあってもいいのかなと思っています。

それに加えて、引き続き役所等と業界団体とか、そういった事故情報の情報交換を少なくとも定期的にやっていただくことが必要ではないかと思っています。

あとは、小規模が今回のメインというのは、もちろん認識していますけれども、資料の中で、例えば21とか22スライドの事故情報分析とか、立入に専門性が必要というところは、必ずしも小規模に限らないと思っていますので、小規模でうまい仕組みができれば、ほか

の高圧以上のところにも展開していただくのがいいのではないかと考えています。

あと、これはかなり一般論ですけれども、FIT制度の中でも地域活用要件ということで、10～50kWという規模のところは今後検討されていくと思いますので、そういったことで、事業規律は相対的に上がっていくのだらうと考えていますけれども、引き続きそういった制度と連携できるところはしっかりとやっていただければと考えています。

あと、最後に、保険のところはありがとうございます。ぜひやっていただきたいと思えますし、再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会（主力電源化小委）のほうの検討でも保険の努力義務化みたいなものも書かれていたと思いますので、その辺とうまく連携していただいてやっていただくのが有用だらうと考えています。

最後とあって、もう一つありましたけれども、設備基準に関して、太陽光特有のところということで、基本、電技から抜いてくるのだと思いますけれども、その中で、一定程度、今までさわっていない案件とかもあるので、整備の段階で明確化が十分ではないところというのは、一度見直しながらしっかりと整備をしていただければと考えています。

以上です。

○勝呂座長　ありがとうございます。

今までのところで、事務局から何かありますか。

○田上課長　業界団体から頂いた御意見につきましては、関係者と御相談をさせていただきながら進めていきたいと思えます。小形風力発電協会やJWPAから頂いた事務局との連携に関するコメントについては、しっかりと対応させていただきます。

曾我先生から頂きました住宅用太陽光発電設備の定義、これはおそらく省令で明確化していくこととなりますので、ワーキングでも御報告をさせていただきたいと思えます。27ページの記載漏れはきちんと直します。

大関先生から頂きました御意見のうち、住宅用太陽光発電の事故は、SNSで散見されるものの、事故報告以外の枠組みができないかという点でございますが、既に消費者安全法の中で取組はされていまして、火災事故は、消費者安全法の中で報告対象になっておりますが、それが十分共有されていないところもありますので、どのような連携ができるか、よく考えていきたいと思えます。

立入検査については、小規模発電設備からまずは始めていくのですが、NITEには専門性を高めてもらって、しっかり頑張ってくださいたいと思えます。

損害保険については、昨日の主力化電源小委員会の中で損害保険の努力義務化というの

がありました。そういったところともしっかり連携を図っていきたいと思います。

設備基準のところは、状況を踏まえてどうするか、検討していきたいと思います。現状では、まだ変えるところまでは至っていないのかもしれませんが、将来的に、本当にこのままでいいのか、不断に見直しをしていきたいと思います。

○勝呂座長　ありがとうございます。

あと、例えば21ページの実効的な事故報告のあり方の中に、土木や構造力学系の専門家の協力を得てとか、いわゆる支持構造みたいなのところの点が多いのですが、このあたりを青木委員、奥田委員、何かコメントがあればと思いますけれども。

○奥田委員　是非協力はしたいと思っております。

今現在、たしかNEDOの事業でいろいろ検討を始めている段階だと思っております。そこでガイドラインをまとめられ、そのガイドラインが普及すればいいのではないかと思っております。

私から、同じような質問になるかと思いますが、まず住宅用の太陽光については、発電量が小さいので事故報告の対象外ということでしたけれども、住宅用というのは、想定しているのは戸建て住宅を考えているということですか。

○田上課長　そうです。

○奥田委員　共同住宅の上に載せられているようなものに関してはどの様に考えているのでしょうか？

○田上課長　共同住宅用は、結局10kWを超えるようなやつですよ。

○奥田委員　発電量で分けましょうということですね。わかりました。住宅用とはいつているけれども、あくまでも発電量で分類しようということですね。

小さい住宅用は対象外ということで、ここには事故情報が報告されないと思いますけれども、どこかに、そういう情報が集まるという仕組みはあるのでしょうか。

○田上課長　小出力の住宅用太陽光に関する事故報告は、電気事業法に基づき国には届いていないところですので、住団連などとも御相談させていただきながら、事故報告を共有できることを考えまいります。

○奥田委員　多分住宅用の発電設備の場合、個別の被害事例というよりも、大きくくりでも同じような傾向の被害があったりとか、そういうものがあれば、それは、技術的に検討して対策を打つことができるようになるのではないかと、私は個人的に思います。

○勝呂座長　ありがとうございます。

今のお話で、昔のことを思い出したのですが、1つのメーカーで壊れるとか、あちらのメーカーが壊れるとか、そういうのは、多分水平展開をしないとわからないところではないかと思っておりますので、今のサゼスションは非常に有効なのではないかと思っております。そのあたりも考えていただきたいと思っております。

それでは、あと、福長委員は消費者生活のほうで、事故報告が、例えば住宅用を除くということになってきましたけれども、そのあたりについての、ご意見がありましたらお願いいたします。

○福長委員 住宅に関しては、ハウスメーカーさんで、大分フォローができていていると聞いているので、そこら辺については、比較的安心をしている部分があります。

それと関係ないのですが、意見といいますか、感想というか、よろしいでしょうか。

○勝呂座長 どうぞ。

○福長委員 事務局からご説明をいただいて、小電力発電設備についても、再エネというようなところ、それを促進しながら、いろいろ規制をしながら保安体制をしっかりやっていくというところ、その方向性というのは、私なりに理解ができて、というところではありますけれども、それで、また、今後どういう自然災害が起きるかわからないところで、技術基準に適合した設計とか施工とか、そういうものが適切になされて、それで、何かあったときに立入検査の対象にもなって、それが事故の未然防止につながったり、迅速に報告されて情報提供、周知が行われ、再発防止策というのがうまくいけば、本当にいいなと思って聞いていました。

それで、各業界団体さんにおかれましては、いろいろチェックリストを作成したり、認証というようなことをやったり、設計段階、製造段階、施工段階、保守管理段階でガイドラインをつくったり、積極的にいろいろされているというのはわかりました。

それで、保守管理についてもPVマスターとか、風力発電のところでも新しい資格をつくるような検討がされているということで、何よりだなと思いつつも、9月27日のご説明で、太陽光発電協会さんからは、50kW未満の太陽光発電については、設置形態でみれば地上設置がほとんどで、設計・施工・運営の面で適正化されたとはいえないとか、10kW～20kWの屋根型設置と、50kWに近い地上設置というのがあるけれども、屋根型のほうは大手の住宅会社が深く関与していて信頼性が高いけれども、多くを占める50kW未満の地上設置のシステム所有者は、知識の不足や電気保安に対する意識が低い。それから、発電事業者の全社について把握していないというようなご発言があったと思っております。

それからあと、小形風力発電協会さんからも、現状の課題としては、電気事業法から逸脱した設備、メンテナンスの未実施、販売会社及びメーカーの倒産、撤退というのが課題として挙げられていました。

きょうの資料でも、保守について、有資格者の普及というのが、まず一つ限定的なのだというような課題も出されていたと思います。

そうすると、事後規制ということで事故報告とか立入検査というのはあるのですが、やはり事故が起こる前の対策というのが、すごく重要なのではないかと考えていて、こういうような各業界団体さんからの発言が、そういう状況の中で、私は、このやり方で進めていっていただきたいとは思っていますけれども、全プレイヤーを巻き込んで安全性が担保されていくのかというところは、ちょっと疑問に思ってしまったので、感想としてお話をさせていただきます。

まずこれで、まとめていただいた中間報告ということでスタートしていただいて、まずそれでやっていただくことだとは思いますが、その後、実態に即して、まだプレイヤーの漏れがあるとか、先ほど屋根型のものでも分析をして、何か被害防止などになっていくのではないかというようなお話もあったかと思っておりますけれども、そういうような、中間報告の方向で進めていくけれども、何かあったときには随時見直しをしていただく。それで実効性というものを時々振り返っていただくという形で進めていただければと、感想として思いましたので、一言申し上げさせていただきました。

○勝呂座長     ありがとうございます。

今のことについて、事務局から何かありますか。

○田上課長     ありがとうございます。

事故が起こる前にしっかり取り組むということで、福長委員からありましたように、10ページに、PV施工技術者やPVマスターの方が、設備の設置件数に比べて量が十分ではないのではないかと思います。

電気保安を担う人材として、電気保安を担っている外部委託承認制度という制度がございまして、それは、電気主任技術者という電気の保安に関する専門的な資格、国家資格をお持ちの方がいらっしゃいます。こうした方々が、制度とうまく連携をして保守管理がしっかりできるような形で、今後検討をしていきたいと考えており。人材まわりの話は、このワーキンググループでも適宜検討状況を報告させていただきたいと思っておりますし、また、電気保安人材全般で、これから設備の設置件数とかに比べて人が足りていない、それをど

うしていくかというところで、別途検討しているところがございますので、どちらで検討を深めていくかというのは考えますが、そういった主任技術者制度というのがあって、それと連携をして図っていくことを今念頭に置いておりますので、そこを踏まえて、もう少し検討を深めたいと思います。

○勝呂座長　　よろしく申し上げます。

あと、事故の報告等とあわせて、弘津先生、何かコメントがあればと思いますけれども。

○弘津委員　　全体の方向性としては特に異論はございません。積極的に賛成しています。

それで、特に今回重要だと思いましたが、25ページに書いてあるところでして、これからどんどん新しい形態が出てくる中で、迅速にいろいろ変えていかなければ、反映していかなければいけないことが前面に出されているところです。今、福長委員もおっしゃったのですが、これからまたいろいろ形態も変わってくるでしょうし、気象状況などの影響でいろいろなタイプの事故が起きたときに、柔軟に反映するとか改定するというような、そういったことが、やっていくながらできればすごくいいのではないかと思います。

以上、感想です。

○勝呂座長　　ありがとうございます。

それでは、若尾さん、いかがですか。

○若尾委員　　今お聞きして、まずこういう形でスタートすることに関しては基本的によろしいかなと思います。

ただ、幾つか懸念はございます。今回、住宅用太陽光発電設備に関しては、所有者の大半の方が一般の方ということで、事故報告の対象から外すということですが、それに対して、伊賀川オブザーバーからハウスメーカーが定期的な検査等も含めて、これからバックアップされるというお話だったかと思います。一方で、例えば既存住宅に後から太陽光発電設備をつけたとか、あるいは設備導入はしたものの、そのメーカーがなくなってしまったとか、そういうケースも当然あるわけで、どうしてもカバーされない部分が出てくるのかなと思っております。

こういうところに関しては、業界団体の皆様でいろいろと協力していただいて、極力カバーしていただく。今回の制度で、そのカバーができないところに関しては、業界団体でぜひサポートいただければというのが要望の一つであります。

もう一つは、保安の基本は、事故が起きる前といいますか、予防が本来が一番大事でありまして、特に一般の方は、必ずしも専門的な知識があるとは限らない面もありますし、

保安に関しては設置者の責任というのが基本ですので、エネルギーの一翼を担っているという責任感をもつような雰囲気、国民の間で醸成していくのが非常に大事ではないかと思っています。何らかの報告義務があると、そのようなことを考えるきっかけとなって非常にいいわけですけれども、今回、それは外すということですので、それに関しては、同じく業界団体が協力して、できる範囲で啓発活動を並行して進めないと、大事なところがスポッと抜け落ちる可能性がありますので、ご検討いただければと思います。

以上です。

○勝呂座長　ありがとうございます。

今の、後づけの話とか、結構シビアなことかと思えますけれども、何かありますか。

○田上課長　後づけの話やハウスメーカー等が倒産してしまう場合も想定されますので、その辺、住団連や小形風力発電協会等とよく相談をさせていただければと思います。

また、エネルギーの一翼を担っているところの、国民の皆様に対する雰囲気を醸成する点についても、やはり重要な課題だと思えますので、啓発ということができるか、これも業界団体と一緒に考えていきたいと思えますので、よろしくお願いします。

○勝呂座長　ありがとうございます。

あと、太陽光で、西川先生、何かご意見ありますか。

○西川委員　今、若尾委員から出た倒産の話などに絡んで、例えば電力系統のほうですと、次元が違うのかもしれませんが、契約している小売事業者が倒産したら、次の事業者が決まるまでの間、一般送配電事業者がフォローするというような、そういった受け皿があるわけですけれども、そういった責任をもっているところがなくなったところの設備については、受け皿になってくれるところが、例えばそれが業界団体なのか、よくわかりませんが、PVの業界団体なのか、ハウスの業界団体なのかわかりませんが、そういうのがあると、そこの居住者さんは安心できるのではないかと、安心して導入できるのではないかという気がいたしました。

停電するのと、次元が違う話なので、片方は電気が来なくなれば途端に困ってしまうわけですけれども、ただ、誰からも相手にされていないというものをなくすという点では、そういった受け皿的な機関というのは、もし可能であればつくっていただければいいのではないかという気はいたしました。

○勝呂座長　ありがとうございます。

何かご意見ございますか。

○田上課長 相談します。

○勝呂座長 よろしく申し上げます。

今までのところで、議論は大体出たのではないかと思いますけれども、何か追加とかございますか。中間報告書の案としていえば、おおむねこれでいいかなという気がしますけれども、あと、いろいろなご意見がありましたので、その辺を踏まえて、最終的な報告はそういうところもあわせて入れて、という形で進めていただけたらと思いますが、事務局から何かございますか。

○田上課長 他に気づきの点やクリティカルな修正等があれば、明日・明後日までに事務局までコメントをお寄せいただければと思います。必要な修正を行いまして、改めて御相談をさせていただければと思います。

○勝呂座長 ありがとうございます。

それでは、修正の確認については、座長の私に一任させていただくということで進めていきたいと思っておりますけれども、よろしいでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

ありがとうございます。

これは、電力安全小委員会でも審議されますので、大きな修正等があれば、各委員に連絡をするということで進めていきますし、小さな修正で済む場合は、座長一任ということでお願いをさせていただきたいと思っております。

中間報告書がまとまったら、事務局から各委員にお送りしたいと思っておりますので、対応をよろしく申し上げます。

ありがとうございました。中間報告の件は終了いたします。

それでは次に、議題の(2)「昆布盛ウインドファーム6号機風車破損事故について」、これは、19回のワーキンググループで第2報として、ナセル火災の発生に至るまでの原因究明について、報告をもらいましたけれども、第3報ということで、前回、指摘事項がありましたので、それをあわせて資料2でJ E N昆布盛ウインドファーム株式会社の本郷様から説明をお願いしたいと思いますので、よろしく申し上げます。

○説明者(本郷) J E N昆布盛ウインドファーム株式会社の本郷と申します。

このたびは、私どもの6号機風車が、本年の4月に破損事故を起こしております、改めて、この場をかりておわび申し上げたいと思っております。大変申しわけございませんでした。

座長からお話がありましたとおり、前回のワーキングで、御指摘をいただいた事項につ

きまして、関係者間で検討、協議をしまいいりましたので、きょうはそのご報告という形になります。

発電所の運営管理受託会社からご報告、ご説明申し上げますので、何とぞよろしくお願いいたします。

○説明者（植松） 発電所運営受託管理会社の植松です。きょうはよろしくお願いいたします。

前回ワーキングの10月28日の指摘事項（2点）に絞りまして、きょうはご報告をさせていただきます。

(1) 主軸のずれが発生した原因究明と再発防止策

- ・第1軸受け（スラスト軸受）が壊れた原因を調査すること

(2) 今回の事象に関する資料記載

- ・回転検出器故障と、グリス黒化確認から運転継続に至った事象について、ワーキングにて口頭で説明した内容を資料に報告書として書き残すこと  
（いつ、誰が、どのようなタイミングで、何を基準に）
- ・点検記録について、いつ行ったかを記載すること

ということでございます。

次のページをお願いします。

まず、主軸のずれが発生した原因ということで、1.1になりますけれども、軸受損傷、主軸ずれの推定要因ということで、前回、ご報告した内容の中に赤字で書かせていただいた内容を絞り込んでございます。

まず「製造」と「設計」、「運用・保守」と「その他」から検討しております。青字が、原因でないことを調査済み、または可能性が低い事項、赤字が、可能性として考えられる事項でございます。

赤字のところにつきましては、今回、調査の対象になりますけれども、長時間停止時のローターロックによる局所荷重、グリスの供給量→保守記録でグリス不足を確認、この赤字について、主軸受の破損、主軸ずれの発生という観点からまとめてございます。

次のページに移っていただきます。

1.2で、過去3年間の運転データログ（履歴）、保守記録（作業・整備記録）を確認しております。

- (1) で、運転データログ（履歴）になります。

表1に運転データログ（履歴）がございますけれども、2016年の12月～2017年の9月に主軸受オートグリーサー圧力異常が頻発。赤字で囲んだ箇所の※1となります。グリスの注入系統の詰まり気味と推定されるということで※2になります。

※1につきましては、Main bearing grease storage tank emptyということで、オートグリーサー貯蔵タンクレベル低、グリス消費によるレベルが低下して発生することになります。

※2につきましては、M B L pressure faultということで、M B L（Main bearing Lubrication）主軸受オートグリーサーの圧力異常。グリス注入系統の詰まり気味等が要因での発生が推定されます。

図2のところに、オートグリーサーから第1軸受と第2軸受にグリスが流れていくラインを記載してございます。前回もありましたが、これに、オートグリーサーからは、第1軸受と第2軸受のほうにグリスが供給をされるというのが示してございます。

次のページをお願いします。

（2）で、保守記録（作業・整備記録）確認（オートグリーサーの貯蔵タンク補充履歴）を確認してございますけれども、これを実際に保守記録のほうでも確認をしております。

1つ目の・が、2016年11月26日、年次点検というのがございますけれども、これで、グリス12.5k gを補充してございます。

2つ目の・で、2018年1月11日、年次点検でグリスを補充しております。

ここで、ただし、「予定した量は補充できなかった」という記載が確認されております。この1年間、グリスの消費量が少なかったことが判明しております。

以上から、2016年12月～2018年の1月の期間、主軸受にグリスが十分供給されなかったことが、警報と保守記録から明らかになっています。

参考ということで、前回お示ししていますように、注入量と方法、頻度の調査、標準的な注入量とか吸収方法、頻度等を参考で載せてさせていただいております。

図3につきましては、オートグリーサーの外観図になっております。先ほどの図2にありましたように、実際のオートグリーサーの図になってございます。

次に、（3）でございます。軸受損傷、主軸ずれの推定要因になります。

赤字で、主軸の軸受損傷過程（後述）、①～⑤の過程を記載させていただいております。この図4のトレンドグラフでございますが、縦軸に発電機の回転数、横軸に年月日を書か

せていただいております。

緑の部分、①の下にございますけれども、このところにオートグリーサーの圧力の異常、先ほどありましたように2017年の12月～2018年の9月の間の異常の警報が出ております。その、ちょうど真ん中あたりにありますのは、2017年7月9日～2017年の8月2日、これがローターロックを継続ということで、回転数がない状態で置かれた形になります。

ここで1つ目の・に移りますけれども、前述のグリス不足期間に、風車トラブル対応のため「1ヶ月間」ローターロックを継続していた期間がありました。

2つ目の・に、「1年間」の軸受グリス不足に加えて「1ヶ月間」のローターロックによって主軸受の荷重が1ヶ所に集中したことで、転動体、内輪、外輪に油膜切れ、発錆、摩耗、剥離が発生し、軸受寿命の短縮につながったと推定されます。

次のページをお願いします。前のページで①～⑤、主軸受損傷過程がございましたけれども、これを①～⑤にまとめてございます。

まず、①でございますが、「1年間」の軸受のグリス不足や「1ヶ月間」のローターロックを起因として、第1・第2軸受の摩耗、剥離が発生（2016年11月～2018年1月）。①の第1軸受・第2軸受と図がありますが、このところの赤い部分になります。

図6の第1軸受の内視鏡写真については、ファイバースコープで検査を行っています。このときに、①に書いてあるような内容が確認をされております。

②には、運転時アキシャル荷重及び摩耗の進行によって、第1軸受の軸方向のギャップ発生。ここに、先ほどの「1年間」のグリス不足や「1ヶ月」のローターロックの状態が起きたことによって、風がかかることによって、アキシャル荷重及び摩耗の進行によってギャップが発生したという形になります。

次のページをお願いします。

③になりますけれども、主軸が軸方向に移動ということで、回転検出器がローターに接触という形で、これが2018年9月になります。③の赤いところが移動の概略図になります。

④でございますけれども、第2軸受ラビリンスリングが第2軸受内輪、エンドカバーに接触ということで、第2軸受温度上昇、グリス黒化、異音発生、これが2018年12月～2019年3月になります。

これが④と⑤の図になってございます。⑤は、ラビリンスリングと主軸の間に摩擦が発生し、高温の鉄粉が発生。これが2019年3月～4月という形で、図8の第2軸受の主軸部周辺になります。これが、主軸がずれた原因の説明となります。

次をお願いします。

1.4に、設計時点と実運用という形で、(1) GE2.5の設計評価ということで、IEC 61400-1 class IIaという形での設計、これの評価になります。

GE2.5 60Hzですけれども、設計評価にて、荷重条件、荷重計算やその他の安全設計機能は、全て評価・審査を完了しております。

GE2.5 50Hz/60Hzの発電機、増速機、主軸受は、共通かつローター回転数も同一であるため、60Hz機の主軸受は、本設計と同じと考えております。

次に(2)のサイトの風況解析結果になります。

風車の運転データから得られた平均風速、極値風速、乱流強度は設計風速以下であり、サイト風況が主軸受損傷の原因ではないと考えます。

表2に、IEC class IIaの設計値、特に乱流の強度が書かれておりますけれども、サイトの風況は設計値以下ということを確認しております。

図9に、2018年4月から1年間の風速の分布、図10にサイト乱流強度を書かせていただいております。青線がIECのclass Aになりますので、ほぼこれより下の値となっております。

次、お願いします。2. 今回の事象に関する資料記載(1)となります。

2.1の詳細確認結果ということで、整備記録になりますけれども、前回御指摘事項で、どこまでにさかのぼってデータを確認しているか書いてくださいということですので、結果のところ、さかのぼってから確認できているということを書かせていただいております。これは表3に書かせていただいております。

1つ目の・に、目視にてグリス状態と色を確認ということで、これは、メーカーメンテナンスマニュアルに基づいた点検記録で、変色他異常なしを確認しております。

2つ目の・は、SCADA(監視装置)、常時軸受温度モニタリングにつきましては、メーカーの警報設定値以内を第1軸受、第2軸受とも確認をしております。

(2)になりますが、どのように運転可否判断をしたか、運転可否判断状況です。

まず、いつ、2016年の12月19日、主軸受オートグリーサーの圧力異常警報の発生に対しましては、覚知した人は、発電所運転保守受託会社になります。主任技術者への報告につきましては、報告はなし。警報内容から、運転には影響を与えない範囲であると判断し、報告なし。何を基準に運転できると判断したかということでは、警報頻発がなかったため、運転継続できると判断しました。次の・で、オートグリーサー圧力異常発生時の運転判断

基準はなかった。運転可否の意思決定をした人は、発電所運転保守受託会社となります。

2017年8月2日、1ヶ月間のローターロックによる局所荷重です。覚知した人は、このときはわかりませんでした。主任技術者への報告ですけれども、報告はなし、通常保守であることから運転に影響を与えない範囲であると判断し、報告はなし。何を基準にということでは、ローターロック後の確認手順はなかったため、運転を再開した。意思決定は、発電所運営管理受託会社となります。

2018年9月20日につきましては、ローター回転検出器故障のため交換（先端部削れ確認）、覚知は、発電所運転保守受託会社となります。主任技術者への報告につきましては、事後報告。作業・整備記録保守記録で事後報告。何を基準にということでは、回転検出器の削れ・摺れが2台中1台であったため、軸ずれ予兆現象と認識できず、ギャップ調整して負荷運転継続できると判断した。回転検出器異常時の運転判断基準はなかった。これを意思決定した人は、発電所の運営管理受託会社になります。

2019年3月6日のローター回転検出器の間隙調整につきましては、先端部の摺れ確認、これにつきましては、発電所運転保守受託会社と発電所運営管理受託会社となります。主任技術者への報告は、9月20日と同じになります。運転できると判断したことにつきましても9月20日と同じになります。意思決定についても、同じになります。

2019年3月7日になりますけれども、第1軸受の異音、廃グリスの黒化確認につきましては、覚知した人は、3月6日と同じになります。主任技術者への報告も同じになります。何を基準に運転できると判断したかにつきましては、黒化したグリスの早期入替をすることで、軸受損傷の進行を抑制させ、当面負荷運転が継続できると判断した。グリス入替の標準的な手順書は、手元にはなかった。意思決定した人は、発電所の運営管理受託会社となります。あと、オートグリーサーの間欠運転から常時運転については、黒化の内容と同じになります。

次をお願いします。

2019年3月12日、メーカー推奨品と異なるグリスを押し出し用に変更、これを覚知した人は、発電所運転保守受託会社と発電所運営管理受託会社となります。主任技術者への報告につきましては、事後報告、作業・整備記録保守記録で事後報告となります。何を基準に運転できると判断したかについては、メーカー推奨品と同種類のリチウム複合増ちょう剤のため潤滑機能として問題ないと判断し、グリス早期入替期間であれば負荷運転できると判断いたしました。意思決定した人は、発電所運営管理受託会社となります。

2019年3月19日につきましては、オートグリーサーのライン変更（第1軸受+第2軸受⇒第1軸受）でございます。覚知した人は、メーカー推奨品と異なるグリスと同じになります。主任技術者への報告についても同じになります。何を基準に運転判断できると判断したかについては、第1軸受へのグリス注入状況が悪かったためライン変更しても負荷運転が継続できると判断しました。意思決定したのは、発電所の運営管理受託会社となります。最後にまとめとなります。

前回、軸受機能低下以降から火災に至るまでについてはご報告を申し上げます。

今回、新たに判明したグリスポンプ圧力異常、2016年11月～2018年1月、2017年7月9日～2017年8月2日のローターロックによる局所荷重による偏摩耗、ここは青字で書かせていただいていますけれども、主軸の損傷を断ち切る要因ということで追加をさせていただきます。

次のページをお願いします。

今回の軸受破損防止の要因ということで、ソフト対策になりますけれども、運転基準の明確化として、1つ目の・に、グリスの半期補充量を記録管理する。2つ目の・に、長期間ローターロック後は、点検とグリス給脂、廃グリス量の確認をする。3つ目の・として、上記項目の管理方法を明確化するという形になります。

火災防止の要因につきましては、教育のところが不明確であったところもございませぬけれども、ここについては、主任技術者から1ヶ月ぐらいをめどに、この事象の内容を再教育して徹底したいと考えております。

以上になります。

○勝呂座長　　ありがとうございました。

今の報告で、事故の発生等が少しわかってきたのではないかと思いますけれども、ご意見、ご質問等があったらお願いします。奥田委員どうぞ。

○奥田委員　　建築研究所の奥田です。

私も、大分理解はできるようになりました。3ページのところで、オートグリーサーの配管の詰まりが発生したことが、最初の取っかかりのように受け取ったのですが、この配管の詰まりというのは、この機種というか、当機だけで起こったものなのか、ほかにも同じような配管の詰まりというのはいくらもあるものなのか、いかがでしょうか。

○説明者（植松）　　このタイプのもは6号機しかございませんので、この6号機については、警報がこういう形で発生して、結果としてこういう形で残っておりますので、基本

的には6号機だけとなります。

○説明者（GE） 風車メーカーのGEです。

長く風車を運転していれば、配管の詰まりが発生することもあるかと思います。ですので、こういった形で、SCADA等でエラーが確認できるようにはなっております。

それで、どういうタイミングでこういった配管の詰まりが発生するかというのは、いろいろ要因はあるかと思いますが、例えばグリスを補充したときにエアをかんでしまったりとか、そういったことも一因ではないかと思います。ただ、エラーが出れば、本来であれば風車の中に入って、ちゃんとグリスが出ることを確認して、出ていなければそれを復旧した上で、風車の運転を再開するというのが正規の手順となります。

○奥田委員 続けて質問したいのですが、同じような配管の詰まりというのはあるということでしたけれども、その場合、こういう事故にまで至ることはなかったということですか。こういう同じような事故もあったのでしょうか。

○説明者（GE） 前回までの報告でも述べさせていただきましたが、同型機種で同様の火災に至るまでの事故はありません。

○奥田委員 はい。

○勝呂座長 今のところで、追加で1点だけ質問させてください。

この機種は、1台だけですね。同じ機種ではなくて、同じメーカーとして、例えばオートグリーサーを使ってポンプで押し込むタイプの、いわゆるグリスサプライになっているんですね。同じようなシステムを使っているものはないですか。いわゆる水平展開を考えたときに、同じようなシステムであれば、ほかの機械でもこういうことが発生する可能性があるのかどうか、お聞きしたいのですが。

○説明者（GE） オートグリーサーを使用している機械が現在は主流になっております。そのほうが、グリスが確実に補給できるということもありますので、オートグリーサー自体は、ほかの機種でも多く導入されております。

○勝呂座長 わかりました。

そうすると、ほかの機種でもこういう可能性が、例えばこの表（3ページ）が一番明確ですけれども、一番上のemptyというのは、タンクの中が空になったということだから、オートグリーサーのポンプでガンガン送ってしまって、中に油が残っていないというアラームですね。それで、2つ目も同じですけれども、3つ目からは、逆にMBL pressure faultが、ポンプの出口の圧力計、pressure switchかな、それがついているので、これで、

先がふん詰まって圧力が上がって、送り込んで、送り込んで、ポンプとしての圧力が上がって、これが1年間ぐらいずっと上がっているということは、どこかふん詰まってなのか、少しオリフィス状態になっていて送り込めなくて圧力が上がって、ずっとアラームが出たと考えていいんですよね。

○説明者（GE） そのとおりです。

○勝呂座長 そうなって、最後のところで、例えば2018年の1月10日に、今度emptyになっているので、これは、どこかふん詰まったところがスポンと抜けて、また油が流れ出して、今度は逆に空になってしまったと考えていいんですよね。

○説明者（GE） どこかの時点で消費が始まったことになると思います。

○勝呂座長 それで、空の運転で行かれたということですね。

それと、もう一つは、先ほどの水平展開の話ですけれども、この事故を踏まえて、例えば同じようにオートグリーサーを使って、それで軸受に供給しているようなシステムを使っているところに、このところのアラームが出たらこういう処置をしてください、例えば配管をチェックしろとか、きれいにしろとか、中を掃除しろとか、そういうインフォメーションをやっているかどうか、ちょっと気になったのですが。

○説明者（GE） 風車の運転のマニュアルは、事業者様はもっていらっしゃいますので、その中で、それぞれのエラーコードの意味というのは、内容がわかるようになっておりまして、この場合であればグリスが詰まっていますよと、情報はもともとともっていらっしゃるのですが、それについては、もちろん警報が出ているわけですから、それは、我々がメンテナンスをやっているならば、エラーを解消させますし、事業者さんが保守を行ってれば、それは事業者さんの判断で、もちろんやらなければいけないと考えます。

○勝呂座長 それでは、特別な、この事故を踏まえたインフォメーションを出していることはないということですね。例えば注意書きを、その項目について、こういうことがあったから気をつけろとかいう水平展開のためのインフォメーションは出していないということですね。

○説明者（GE） pressure faultに関するインフォメーションレターというのはありません。ただ、メンテナンスのマニュアルでも、グリスの補給量は管理することになっておりますし、本来そういうところが管理できていれば、グリス不足というのはないのではないかなと。

○勝呂座長 だから、メーカーとしては、そんなところまでは口を出せないから、事業

者はちゃんとみてくれよと、そういうことですか。

○説明者（GE） 今回の事故を受けて、水平展開ということであれば、もちろんこういった見落としがあったので、最終的に火災にまで至ったというところでは、これから水平展開としては出すべきかとは考えています。

○勝呂座長 そのあたりは、お願いをしたいと思います。

それから、これはJWPAの海津さんに聞きたいのですが、これは点検項目、管理項目の基準をつくりましたよね。あれで、こういうところは追加すべきかすべきではないとかチェックはされましたか。この認証の報告は初めてでしたね。

○海津オブザーバー そうですね。

○勝呂座長 そういう面でいうと、今後考えておかないといけないということになるんですかね。

○海津オブザーバー この報告書を読ませていただいて、原因が幾つか考えられるかなと思ってしまして、1つは体制です。現象があらわれたときにどのように相談をしたのか、どのように報告をしたのか、それを誰が判断したのかという体制的な面、それから、点検にかかわっている人の技術力の面と点検の方法ですね。そういうところで幾つかの要因が関係しているのではないかと考えています。

そこで、もう少し事故の原因を分析していただいて、実態を明らかにしていただいた段階で、今後は水平展開を図るとすると、実態を明らかにしていただいて、それに基づいて何を水平展開するのかというようなところを、電力安全課の方や関係者と相談をさせていただけたらと思っております。

○勝呂座長 ありがとうございます。

それから、前回の質問で、弘津さんだったと思いますが、ヒューマンエラーの関係とか、その辺でコメント等あればと思いますけれども。

○弘津委員 まず、ご対応いただきありがとうございます。

今、海津様がおっしゃったのと全く同じですけれども、やはり報告のルールはどうだったのか、誰が運転の可否判断の責任をもっているのかとか、そういう体制のところは気になっています。本来ヒューマンファクターの観点からの分析ということになりますと、ここからまたもう1段階掘り下げて、組織の問題があるのかどうかということをはっきりさせることが重要になります。なので、今回の対策は現場に特化した対策になっていますけれ

ども、分析して、本当に今の体制で安全が確保できるのかどうかという観点から、もう一度設置者の方にはご検討いただいて、必要に応じて対策に反映していただければと思います。

それに応じて、水平展開ということになるのではないかと思いますので、ぜひお願いできればと思います。

○勝呂座長　ありがとうございます。

今のやつで、例えば報告があったけれども重要視していなかったみたいな報告が多いので、特に油の重要性とか、軸受の中に油をやらないとどうなるかとか、その辺について、もう少し考えたような形での管理システムをつくっておかないといけないのかなというのは思いましたね。

ほかに意見等ございますか。

(意見等：なし)

それでは、今の弘津委員のコメントとか、私のコメントもありましたけれども、その辺で、今後の水平展開をどのように図ったらよいかということで、電力安全課、それから関係者と相談をして報告書を出していただこうと思いますが、電力安全課からコメントがあればお願いします。

○大神課長補佐　御指摘を踏まえて、業界団体の方ともよく相談して水平展開を講じていきたいと思います。

○勝呂座長　わかりました。ありがとうございます。

それでは、昆布盛ウインドファームにおかれましては、今出ましたご意見、ご質問への回答を、今回の報告書に盛り込んで修正版を次回のワーキンググループ前までに出していただいて、ワーキンググループの委員の書面での了承をもって審議終了としたいと思いますのですが、よろしいでしょうか。

(「はい」の声あり)

それでは、そういうことで、よろしく申し上げます。

きょうは、ご報告ありがとうございました。

あと、本件にあわせて、白馬と日の岬もありますので、水平展開対策案ということで、今後のフォローをぜひお願いします。

それでは、引き続き議題(3)の千葉・山倉水上メガソーラー発電所太陽電池破損事故ということで、本件は、10月の第19回ワーキングで概要と、今後の原因究明の進め方につ

いて報告をもらっていますけれども、前回、指摘事項がありましたので、その点を踏まえた調査項目、スケジュールを委員の皆さんにご確認いただくという趣旨で報告をしていただきます。

資料3を用いて、京セラTCLソーラー合同会社から説明をお願いします。よろしくお願いいたします。

○説明者（荻野） 京セラTCLソーラー合同会社の職務執行者の荻野と申します。よろしくお願いいたします。

早速でございますが、千葉・山倉水上メガソーラー発電所太陽電池破損事故について、2回目の報告をさせていただきます。

本日は、以下の項目について順にご説明いたします。資料前半1から3項目は、前回の報告資料で、設備概要、構造、事故概要、被害状況及び破損原因の推測要因でございます。

4項目以降より、前回の審議会でいただいた質問内容について報告をさせていただきます。なお今回は、大変申しわけございませんが、破損原因など、構造関連につきましては、質問内容の確認及び検証スケジュールの説明とさせていただきます。

火災に関しましては、前回説明できておりませんでしたので、本日は質問内容の確認とあわせて状況をご説明させていただきます。

火災原因については、現在、焼損部をダムから引き揚げる作業を継続しながら、市原市消防局様と現場検証中であり、推測となります。

2ページ～5ページは、前回の資料ですので、ポイントのみの説明とし、詳細は省略させていただきます。

こちら（2ページ）が、太陽電池設備を構成する部材の写真です。太陽電池を搭載いたしましたフロートをつなぎ合わせ、アイランドを構成しております。

次をお願いします。係留部材一覧でございます。

打込式アンカーを採用し、係留線には金属製のチェーン、ケーブルを使用し、シャックルで連結しております。

次、お願いします。事故の概要及び被害状況の写真となります。

本日は、火災発生場所と推定原因、一部調査内容を報告いたします。

次、お願いいたします。事故原因の要因分析状況と絞り込み要因について、風速、揺動、部品耐力について調査を進めております。

次、6ページを御覧ください。前回審議会で構造についてご質問をいただきました内容

をまとめてございます。

上段から、風につきましては、基本設計情報として風洞試験と設計風速の算出根拠から、アイランドが受ける風圧荷重と、山倉の地形を再現したシミュレーションを進めております。

部品については、現地から接続ピンを回収し、劣化の可能性について荷重試験を行っております。

アンカーについては、施工方法に加え、設置時の耐力値確認を準備しております。また、今回の初期破損起点と推測しているエリアでは、アンカー抜けが発生していました。残存アンカーの引張試験を行い、初期値との比較を行います。

最下段の全体的な要因として、波、うねりの発生や、アイランドの荷重伝達について解析と試験で検証を進め、破壊モードの再現、確認をする予定を組んでおります。

次をお願いします。

各項目の検証スケジュールとなります。風洞試験、設計根拠などの説明資料と接続ピン劣化試験や、アンカーの耐力試験を先行で進めており、今月中には終える予定です。風、波、荷重伝達のシミュレーションにおいては、条件などを振りながら1月中としておりますが、少しでも早く原因及び破壊に至る検証を行ってまいります。

次、お願いします。

火災についての、前回審議会におけるご質問の確認と、本日報告させていただきます内容を説明させていただきます。

1つ目のご質問ですが、火災発生起点となる電気回路のショート場所はどこかとの質問がございました。現在調査中のため、本日は調査の進捗状況について報告をさせていただきます。

次に、火災原因です。現在の推測は、直流ケーブルの断線によるアークと、短絡による直流アークの2点を考えております。詳細は説明図にて報告いたします。

次に、接続箱での電気火災対応はどのようになっているかとの質問をいただいておりますが、火災対応用に電気回路の遮断等の仕様は備えてはおりません。接続箱の仕様については、後ほど説明させていただきます。

接続箱のヒューズの状況及び接続箱の火災状況について、調査結果が出ているものについて報告させていただきます。

最後に、消火方法につきましては、実際の当時の消火状況を、写真を用いて報告させて

いただきます。

次、お願いいたします。

まず、火災発生場所について、調査の状況を報告いたします。左上の写真は、全体レイアウトを示しております。その下の写真が、発火時のニュース映像でございます。左上の全体レイアウトの北東部付近で火災が発生しております。初期の発火地点は、東側の部分と想定し、周囲を今、捜索中でございます。当該場所には、接続箱は設置していないことから、ケーブルの配線ではないかと推測しております。現在、発火場所付近の機器や部材が水没しているため、引き揚げ作業を行っております。引き揚げの後、消防とともに機器の焼損状況を確認し、発火場所の特定を行う予定としております。

次に、火災発生原因の推定です。

1つは、直流ケーブルの断線を考えております。太陽電池モジュールから出てくる直流ケーブルは接続箱につながっておりますが、中央下の写真のように、1つの接続箱には18回路分がフロート上を通りに配線されております。また、接続箱で集められた後は、2本の線にてパワーコンディショナーに送られます。接続箱に入ってくる線、パワーコンディショナーへ出ていく配線のいずれにおいても、太陽電池が発電している日中においては、配線が断線した場合、アークが発生する可能性がありますので、そのアークにより、近くのフロートが発火することが考えられます。

次、お願いいたします。

直流ケーブルの短絡が考えられます。直流ケーブルのP N間は、日中太陽電池の電圧が発生しますので、短絡するとアークが発生します。通常は、被覆で保護されておりますが、アイランドが隆起し破壊された状態では、太陽電池枠や取付金具などで被覆が破損し、短絡する可能性があります。また、直流配線がアースとの間で2ヶ所以上短絡しますと、同様にアークが発生します。ケーブルや接続箱が水没している箇所もありますが、水を介した短絡により火災が発生するかは確認できておりません。左下の写真は太陽電池モジュール枠が焼損している写真です。また、右下は、接続箱からパワーコンディショナーにつながる幹線が焼損し、水中から引き揚げられたケーブルにアーク痕がみつかっていますので、アイランドは隆起し、破壊した衝撃で、電線管及びケーブル被覆が傷つき、短絡により火災が発生した可能性も考えられます。

現在、消防局様と連携し、接続箱、配管の場所やケーブルのアーク痕、被覆の焼損長さなどから、発火地点と推測される場所の調査を進めております。

次、お願いします。

接続箱の内部の写真と電気回路です。接続箱には15Aヒューズが内蔵され、太陽電池への、ほかの回路からの逆流を保護しています。また、雷保護用の避雷器と出力用のブレーカーが内蔵されております。特に火災や断線などを検知し、ブレーカーを遮断する等の機能は有しておりません。台風後は、作業可能な場所では、直接ブレーカーを切っております。

次に、水没し引き揚げられた接続箱の内部写真です。初期発火場所と推定している太陽電池ケーブルとつながっていた接続箱です。内部には、特に焼損の状況はみられませんでした。また、右側は、ヒューズを測定している写真です。プラス、マイナスそれぞれ18本ずつありますが、全てのヒューズで導通があり、正常な状態でした。

最後に、当時の消火方法の写真をお示しします。

池の水をポンプで吸い上げ、特別車両にて地上より放水いたしました。

以上で説明を終わります。ご清聴ありがとうございます。

○勝呂座長 ありがとうございます。

今回は、先ほどいわれたとおり、前回の指摘事項を委員の皆さんにご確認いただいて、引き続き原因究明を進めていくという趣旨ですけれども、今の報告で、調査項目の漏れとか、観点の新しい視点、こういうのでみたほうがいいのではないとか、何かご意見等がありましたらお願いします。

熊田さんどうぞ。

○熊田委員 専門がこの辺なので気になっただけですけれども、水を介した地絡を考えない場合、2点地絡がないとだめなのではないかということでしたけれども、それは、地絡している、アースに落ちているところが2ヶ所あるという解釈でよろしいですか。あと2点地絡といっている2点地絡の絵が、いまいち不明瞭なので、次までに、もう少しわかりやすく書いていただければと思います。よろしくお願いします。

○説明者（館） 京セラの館と申します。すみません、確かに2点地絡の説明をしまして、絵のほうは1点地絡の絵になっていますので、そこは申しわけございません。

○勝呂座長 ありがとうございます。

ほかによろしいですか。大関委員どうぞ。

○大関委員 1点だけ、接続箱のスライド13ですけれども、水没した接続箱というのは、接続箱が、文字通り水没したものということですか。

○説明者（館） はい。

○大関委員 ほかの、要は初期発火推定場所付近のケーブルが、ストリングがつながっている接続箱についてのほうが重要な気もしていて、その辺の情報が、もしあればお願いしたいと思います。ちょうどA2-3-3の系統だったと、そういうことですか。

○説明者（平田） 京セラの平田と申します。

沈んでいたA2-3-3というところは、実は3台ありまして、そのうちの1台が沈んでいたものです。この沈んでいた接続箱の先のモジュールが発火していたので、関連ありとして引き揚げています。

あとは、2台を探しているのですが、まだみつかっていなくて、樹脂ケースでしたので、その辺が焼損してしまっていると思われます。内部の部品関係は、焼失か多分樹脂の固まりの中に入ってしまったのかわかりませんが、まだみつけ切れていない状態です。

○大関委員 例えば11ページの右下のPV配線、PN間アーク痕でも、これはどこかわからないのですが、例えば図のほうのヒューズよりも太陽電池側の極間短絡であれば、恐らくそこに過電流が流れて、ヒューズでうまく切れていたとか、ヒューズの有効性みたいなものが、ある程度わかるかなと思って、確認したところでは。

○勝呂座長 ありがとうございます。

そのほか、よろしいですか。奥田委員どうぞ。

○奥田委員 構造のところ、風洞試験をされるということですが、これは、具体的にどのような試験をされるか、今ご説明できるのでしょうか。

○説明者（リュック） シエルテールジャパンのリュックと申します。今、現状は、試験として部材的に新品と現場で、あとの部材のせん断試験、引張試験をそれぞれの部材で行っております。新しい風洞試験に対しては、風洞試験をやる予定はないのですが、シミュレーション的にやる予定です。

○奥田委員 確認ですけれども、風洞試験ではなくて、数値シミュレーションでフロート等に作用する風圧力の確認をすると、そういう理解でよろしいですか。

○説明者（平田） 前回の質問の中で、風洞試験の内容を聞かれていましたので、その風圧の風洞実験の内容を次回、細かくご説明しようと思っています。それとあわせて、山倉の地形を再現した風の状態をシミュレーションしようという状況です。

○奥田委員 わかりました。ちょっと誤解しておりました。次回に、設計時の風洞試験の内容、設計の考え方について説明をいただけると、そういうことですね。

○説明者（平田） はい。

○奥田委員 了解いたしました。

○勝呂座長 今回の7ページの一番上に風洞試験と書いてあるけれども、風洞試験ではなくて、風洞試験のやり方というか、今までの実績を報告すると、そういうことですね。

○説明者（平田） はい。

○勝呂座長 それで、シミュレーションとしては、赤い字で書いている山倉地形でのシミュレーションを検討ということですね。

○説明者（平田） はい。

○勝呂座長 わかりました。

僕から1点、これは、アイランドというか、全体でいうと、外側だけ引っ張っていますよね。アンカーを打っていますよね。波の揺動になると、単純にいうと、（柔軟性のある紙のような薄い形状が水に浮かんでいて水の変動により大きく変形させられるという：紙の変形で示したことを説明分としました）形になっていて、こういうふうにすごい揺れるのではないかという気がするのですが、そういう面でいうと、例えば中間をとめたほうがいいのか、悪いのか、僕はよくわからないのですが、そのあたりも、次に直すときには考慮されたほうがいいのかなどと思って、どういうやり方が一番いいのか、例えばフローティングの重しみたいなものを下にくっつける、真ん中のほうをくっつけるとか、何かそういうことも考えておかないとまずくないのかなという気がしてしょうがないのですがね。

これは単なる意見です。

○青木委員 今回の座長の話に関連して、ですけれども、4ページの、最終的にこんなふうに壊れたという図が下にありますよね。この図から、どういう力がどの向きにかかっていたというのを、ある程度推察はできますよね。青いところは、多分押されたと思うのですが、そういう力の方向を、ここからある程度推察して、今座長がおっしゃったように、それだったらこういう形状のものでは、例えばピン角みたいなところに力が集中するから、ここは引っ張っておこうとか、そういう今後の対策に生かせると思うので、壊れた現象を定量的なものが難しければ、定性的な結論でも構わないと思うので、明らかにし、今後に生かしていただきたいと思います。

以上です。

○勝呂座長　　ありがとうございます。

ほかにはよろしいですか。

（「なし」の声あり）

それでは、時間もないので、ここで終了したいと思いますけれども、本件は、報告の抜けているところ等をお願いしたということで、もし追加で何かご質問等があれば事務局に連絡してもらおうということをお願いをしたいと思います。

それでは、事務局からお願いします。

○田上課長　　長時間にわたりましてありがとうございました。

中間報告は、先ほど申し上げましたように、明日・明後日までにコメントを事務局までいただければと思いますので、よろしくお願いします。

次回の日程につきましては、座長と御相談の上、後日連絡をさせていただきたいと思います。また、本日の議事録につきましては、委員の御確認をいただいた後に、経済産業省のホームページに掲載いたします。

○勝呂座長　　本日は、皆様、活発なご議論をいただきありがとうございました。

以上をもちまして、本日の会議は終了といたします。ありがとうございました。

——了——