

新エネルギー発電設備事故対応・構造強度WG（第19回）－議事内容

（令和元年10月28日（金）15:00～17:00 経済産業省別館3階302及び310各省共用会議室）

○田上課長 時間となりましたので、第19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。本日はご多用のところご出席をいただきまして、ありがとうございます。本日、11名の委員の皆様にご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、太陽光発電協会の鈴木事務局長にご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一言ご挨拶申し上げます。

○河本産業保安担当審議官 皆さん、こんにちは。産業保安担当審議官の河本でございます。本日はお忙しい中お集まりいただきまして、ありがとうございます。第19回のワーキンググループの開催に当たりまして一言ご挨拶申し上げます。

前回はちょうど1ヵ月前の9月27日で、台風15号の後だったのですが、その後また19号がやってまいりまして、今度河川の氾濫などもありまして、甚大な被害がございました。亡くなられた方々のご冥福をお祈りするとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げたいと思います。

15号、19号ではそういった被害に加えまして、太陽光パネルの飛散、あるいは水上メガソーラーの火災といったものが相次いだということで、このワーキンググループでは前回から省エネ設備の自然災害の備え、あるいは設置形態の多様化を踏まえた電気保安規制のあり方、省電力発電設備の保安確保の方向性といったものについてご意見をいただいているというところでございます。

それから、業界団体の方々からは、再エネ発電設備の保安規律の基準確保のための施行、あるいは設計に係るガイドライン、チェックリスト、マニュアルといったものの整理に加えまして、施工技術者の育成に向けました取組をご紹介いただいたというところでございます。

こういった取組が今後一層強化されまして、関係者との間でしっかりと連携が図られていく必要がございますので、本日も忌憚のないご意見をいただきたいと思います。本日はいただいたご意見、ご議論をもとにしまして、次回のワーキンググループでは今後の対応につきまして中間のとりまとめをしたいと思っております。再エネ発電設備の保安技術の向

上のために、官民の取組の方向性についていろいろなご意見をいただきたいと思いで、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。皆さんご覧いただけますでしょうか。配付資料一覧、議事次第、委員名簿に続き、資料1～3と配付資料1～3でございます。資料が見られない場合や端末の操作についてご質問があれば、事務局までお申し付けいただければと思います。プレスの方はいらっしゃるのですか。冒頭の撮影は、ここまでということでお願いします。それでは、以降の進行を勝呂座長にお願いしたいと思います。よろしくお願ひいたします。

○勝呂座長 ありがとうございます。それでは、時間もないので議事に入りたくと思います。本日の議題は、1の再エネ発電設備の電気保安の確保の方向性について、それから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番目に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件の審議をしたいと思ひます。いつもながらですけども、説明いただく場合は、時間が限られていますので、簡潔にお願いしたいと思います。

では、早速、まず議題の1ということで、資料1を事務局から説明をお願いします。

○田上課長 それでは、資料1をご覧ください。「小出力発電設備の電気保安の確保の方向性について」でございます。

1ページをご覧ください。まず、前回のWGでご指摘いただきました論点について、復習させていただきます。民間・国の役割分担の考え方、民間事業者や業界団体における取組の方向性、国の取組の方向性に加えまして、太陽電池発電設備の技術基準の新設について、事務局で検討した結果をご報告します。

1ページおめぐりください。まず、前回のワーキンググループでご指摘をいただきました点です。

3ページをご覧ください。まず前回、論点1といたしまして、再エネ発電設備の設置形態の多様化や自然災害等を踏まえた電気保安規制のあり方についてご議論いただきました。委員の皆様から、再エネ発電設備の持続的な導入促進とのバランスや過度な社会的コストとならないよう留意が必要であるとのご意見や、業界団体へ加入し、情報収集や連絡がとれる体制を構築すべきといったご意見。また、太陽電池発電設備の事故を見ると、設計や施工が適切にされていない可能性があるといったご意見、再エネ発電設備へ立入検査や報告徴収を適切に実施し、その結果を公表することが大事だというご意見。また、5点目、

水上設置型といった新たな設置形態について、情報収集や事故分析を早期にしっかりとやることが重要であるとか、現行の太陽電池発電設備の技術基準は抽象的であり、一覧性がないため技術基準を分かりやすく見直すべきではないか、といったご意見を頂きました。

4ページをご覧ください。論点2といたしまして、小出力発電設備の電気保安の確保に向けた取組についてご議論いただきました。小出力発電設備のデータ不足に関しましては、技術基準への適合性をどのように確認するか、技術基準への適合性を行政だけでは確認するのが難しいため、民間と協力しチェックする体制を構築すべきではないか。好事例が円滑に水平展開できる仕組みを構築する必要があるのではないかとといったご意見、3点目として、技術基準への適合性を簡易に確認できるチェックシートを作るべきではないか、といったご意見。また、技術に不慣れな所有者への対応やデータ収集の分析・活用方法を想定すべきではないか、といったご意見を頂きました。

また、次に事前規制のあり方についてもご意見を頂きました。小出力発電設備について、電気主任技術者の選定や保安規程を求めることは、電気主任技術者が不足する中で実効的ではない、といったご意見、また、製造・施工の段階で安全対策を徹底すべき、といったご意見、架台の構造や使用材料について「仕様」規定として型式認証制度を設け、有資格者による施工と重要箇所の記録をしっかりと義務づけるべきではないか、というご意見がありました。

また、支持物の仕様規定や型式認証を行って、施工の品質管理が重要である、というご意見、民間の団体や自治体との連携も重要である、といったご意見を頂きました。

5ページをご覧ください。事後規制のあり方といたしましては、自然災害が甚大化する中、小出力発電だけで例外とするのではなくて、事故情報をしっかりと収集し、原因や対策を講じるべき、とのご意見がありました。立入検査や報告徴収を適切に実施し、結果を詳細に公表することが重要ではないかといったご意見をいただいております。

また、事故報告のあり方に関しましては、小出力発電設備の導入件数が大きくなっているため、実効性のあるシステムの観点から事故報告をインターネット経由で収集することも一案ではないかとのご意見がありました。

また、業界団体と設置者が連絡体制を構築すべきであるとか、事故報告に当たり、被害を受けた台風の特定と住所、接合部の写真、管理状況を報告させるべきではないかといったご意見をいただいております。

こうしたご意見を踏まえまして、事務局で7ページ以降、小出力発電設備を巡る民間、

国の役割分担の考え方について整理をいたしました。

8ページをご覧くださいと思います。小出力発電設備では野立ての太陽光や屋根置き太陽光、新築や既設、小型風力、それぞれいろいろなプレイヤーの方がいらっしゃいます。これは次ページ以降で説明いたしますが、小出力発電設備につきましては、技術基準への適合を前提に、こうした業界団体の設計や製造、施工、保守管理における取組と相まって、電気保安を確保していくための環境の整備が必要ではないか。国や業界団体は、自治体とも連携して、事故情報の収集や原因分析、事故情報の共有を通じた事故の防止を図っていくべきではないかと整理しております。

9ページから民間事業者や業界団体における取組を整理しております。9ページは、野立ての太陽電池でございます。低圧用の太陽電池は、機器メーカーや建築商材、施工店などいろいろなプレイヤーの方がおりまして、エンドユーザー、個人の方や事業者の方がどこからパネルや架台を購入されるかによって形態が異なるわけですが、さまざまな形態で販売される施工店の方が多いものですから、FITを始めたときはDIY的にキットで販売されるものも多かったのですが、最近は電材の販売店やメーカーの系列の代理店などから機器を調達して、販売、設計、施工を行っていらっしゃる方が多いと承知しております。また、保守管理も基本、販売店の方が行っていらっしゃるかと承知しています。

10ページをご覧くださいと思います。新築の太陽電池のプレイヤーでございますが、発電事業者の多くは個人の方で、メインのプレイヤーはパネルメーカーさんやハウスメーカーと承知しています。ハウスメーカーやパワービルダーの方がパネルやパワコンを大量に買われて、標準的な設計や施工を導入いたしまして、保守管理を担っていらっしゃる状況だと認識しております。

11ページは、屋根置き太陽電池、既築でございます。発電事業者の多くの個人の方でございまして、新築と同じようにメーカーさんや地場の工務店が大きなプレイヤーになっております。ここでは工場出荷から末端まで、複数の階層構造になっておりまして、保守管理というのは販売店や施工店、あるいはメーカーの方が担っているという状況でございます。

12ページ、小型風力の状況でございます。国内小型風力のマーケットは、発電事業者は法人または個人でございまして、メインのプレイヤーはNK認証を取得された海外または国内のメーカーとなっております。海外メーカーの方が国内に法人を設立されまして、販売子会社を設置されるケースもございまして、海外のメーカーから設置、施工の研修を受

けた輸入代理店の方が設備の設計、施工をやっている方が多いと認識しております。

13ページ以降をご覧くださいと思います。こうした取組の方向性でございます。

民間事業者における今後の取組の方向性として、14ページをご覧くださいと思いますが、太陽電池、設計・製造段階でございますが、小出力発電設備では設計・製造段階では技術基準への適合を確保するために、前回、JPEAからご説明がありましたが、モジュールやパワコンの民間規格やJETによる第三者認証をされていますし、JPEAなどで作られているガイドライン、地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドラインなど、あとはチェックリストやマニュアルなども策定されております。

また、FITの事業策定ガイドラインでも、モジュールについてはJISへの適合やそれに同等の品質を求めているという状況でございます。こうした取組を一層深めていくということで、こうしたガイドラインやチェックリストと技術基準への連携が必要ではないかと考えています。

また、水上設置型なども出てきておりますので、新しい設置形態で適切に対応していくということが重要であると考えておりますので、新たな設置形態を踏まえた支持構造物の要件や規格などについても検討していくことが必要ではないかと考えています。

15ページは施工段階でございます。こちらについても前回、JPEAからPVマスター施工技術者認定制度という話ございましたので、設計・施工のチェックリストの拡充や販売店や工務店への普及、またはPVマスター施工技術者認定制度の取組を自治体や他の業界と連携して進めていくことが必要ではないかと考えています。

16ページをご覧くださいと思います。保守管理の段階でございます。これも3目のチェックのところ、屋根置き、新築、ハウスメーカーにおいて5年に1回の定期点検をやられておりますので、こうした取組を進めていくことが重要ではないかと考えています。

17ページから小型風力の取組でございます。小型風力は、設計・製造段階では技術基準への適合を確保するために、小型風力発電協会がJISの要件を策定されていますし、NKKで型式認証制度を設けられています。また、FITでもJISの適合を求めるところでございますので、こうした取組と技術基準への関係を明確化していくことや、支持構造物に対しての要件や規格の策定、認証制度を検討していくこととしてはどうかと考えております。

18ページは、施工段階でございますが、小型風力発電協会が小型風車の導入手引書を作

成、普及されておりますので、こうしたマニュアルと連携を図っていくことが必要ではないかということでございます。

19ページ、保守管理の段階ということで、保守管理人材をしっかりと確保していくことで、メンテナンスに関する有資格者制度の創設をご検討されているということでございますので、こうした取組と連携していくことが必要ではないかというところでございます。

20ページから国による取組の方向性ということでございます。

21ページをご覧くださいと思います。前回ご説明いたしましたように、事業用の電気工作物につきましては、報告徴収の義務が課せられておまして、事故が発生したときには24時間以内に事故がありましたと監督部へ報告し、30日以内に詳報を提出することになっております。詳報では事故の内容を詳細に報告していただくとともに、再発防止策を記載していただくということになっております。現在、N I T Eにおいて事故情報を整理、分析して、我々のほうで報告を公表しているところでございますので、小出力発電設備につきましても、報告徴収の義務を課すということと、事故報告を求めていくべきではないかと考えております。

また、事故報告を求めるに当たりましては、小出力発電設備でございますので、できるだけ簡素にできないか、またインターネットを通じて簡易に提出できないか、また、事故報告の内容をしっかりと分析、整理して、業界団体や自治体の方としっかりと共有できないかということを考えています。

最後、22ページ、23ページをご覧くださいと思います。前回、委員からご指摘がありました。太陽電池に関する技術基準、一覧性がなく分かりにくいというご指摘をいただきました。既に発電用の火力や水力、風力については、それぞれ設備に特化した技術基準を整備しておりますので、太陽電池についても同じように特化した技術基準を整備する方向で検討してはどうかと考えています。

また、水上設置型といった新しい設置形態も出てきておりますので、こうした新しい形態も技術基準の中でしっかりと盛り込んでいくべきではないかと考えております。

今年度は水上設置型といった新しい形態について検討を行いまして、来年度、全体的に新しい技術基準の策定をすべく検討を深めていければと考えております。

○勝呂座長 どうもありがとうございました。今の説明、すごい長くて、ぱっと言っただけでわかりにくかったと思うのだけれども、今の順番でいうと、前回ワーキンググループで指摘いただいた論点と現状の小出力発電の民間、国の役割分担の考え方、民間事業者、業

界団体による取組の方向性、国による取組の方向性、技術基準の新設という順番で説明いただいたのですけれども、何かお気づきの点があればお願いしたいと思います。

○前田委員 三重大の前田です。事故情報の共有というのはとても大事だと思っています。風車事故とかが起きると経済産業省が事後に通知するのですが、特に小型の設備だと新しい人がどんどん入ってきたりして、人の入れかわりが激しいので、一時的に通知されても新しい人に共有されていないのです。ですから、こういう前兆があるとかこういう事故になりましたというものを共有できるようにどこかで事故情報をリスト化するか、ホームページをつくるか、そういうのがあると良いと思っています。できればご検討ください。よろしくお願いします。

○勝呂座長 ありがとうございます。

○田上課長 ご指摘を踏まえて検討したいと思います。おっしゃるとおり入れ替わりが激しいところだと、なかなか共有されにくいところもございますので、そこは事故情報がしっかり共有されるようにしたいと思います。

○勝呂座長 ありがとうございます。ほかによろしいでしょうか。どうぞ。

○大関委員 産総研の大関です。何点かコメントさせていただきたいと思っています。

まず、8ページの事前規制については、規制緩和とかの流れもあるので、国でなかなか踏み込めないところもあると思うので、民間主導で当面のやりとりのようなことは理解したいと思います。

ただ、14ページとかの機器とかの認証については充実してきているのですけれども、事故とかは製品由来というよりは構造物であったり、システム設計ということがあるので、そのあたりをどうやってチェックしていくかというところで、チェックする件数とか個別設計をカバーするのはトレードオフなので、仕様規定と性能規定のバランスをうまくとって、性能規定だけでも第三者がチェック、民間とも共同してというのもあり得るのかなと思うので、今回の整理は一端としても、引き続き検討いただければと思っています。

2つ目が事後規制についてですけれども、事故情報収集は太陽光も当然しっかりとやっていただきたいと思いますし、前回の意見を反映していただいたのは大変感謝しています。

収集方法は今後の課題だと思っていますけれども、周知方法をどうやるかというのが一番重要だと思っていまして、報告義務は当然発電事業者にかけるべきを得ないのですが、果たして発電事業者ができるかというところがありますので、民間事業の販売事業者とか施工業者といったところに、事故があれば一定の連絡があると思いますので、そういったと

ころに事故情報がありますよということを周知していただくということが1つ重要なのだろうと思います。

ただ、そういった事業者は当然、報告のインセンティブにならないので、最終的には全事業者に認知する必要もあると思いますので、FIT法とか広報の努力はお願いしていくとともに、例えば保険に入っていれば、保険の業者が入ることもありますので、そういったところにも協力をあおいで、周知徹底していくということが有効ではないかと思っています。

分析と公表は当然非常に重要なところだと思っていますので、しっかりやっていただきたいのですが、特に構造面の事故が多いと思っていますので、当面はNITEさんにも頼りつつ、電気の知見だけが足りないので、土木とか構造の専門家の協力も最初はあおいだほうが良いと思っていますので、調査予算等も活用しつつ、事故分析とか設計項目でどういうところを確認したほうが良いかといったところを整理していくことは、最初は一策としてあるのではないかと思っています。

それによって事故要因が想定外の外力とか施工不良とかで今まで整理されたことが多いと思うのですが、その上で保守点検で対応するという対策が多かったように思うのですが、本当にそれで十分だったかというところが若干疑問に思っています。ですので、個別の事業者の偶発的な事故だったということで整理されないようなところもあると思いますので、類似の事例はしっかりと横展開できるようにしていただくことを要望したいと思っています。

事故情報の有効な横展開というところでは、行政の立入、報告聴取は当然数を打てないと思っていますので、そこは継続してやっていただくとともに、民間との協力をしっかりとどのようにとっていくかというところだと思うのですが、架台とか上物の設計であれば横展開は可能なのではないかと思いますし、同じような事故要因がある場合は是正を自主的に促していくことを民間と協力していく必要があると思います。

ただ、今までの経緯からすれば、事故が起きてないものに対して、自分からは是正されるということは何となく起きていない。それは自分が無関係であるとか、是正の方法がわからないみたいなことがあるので、自主的な動きは可能であると思いますので、それをもう少し活性化するような方策もある程度考えなければいけないと思っています。

そういったときに例えばリスクがあっても、事業者の中で事故が発生しても対応しない1つの要因としては、結局保険で払われますよという意識もありますので、例えば保険の

契約の中で事故の中で設計の瑕疵があっても払わないという条項は当然あるのですが、実態上はそこまでチェックが進んでいないと。本来の保険の役割が自然要因に対する保険だと思いますので、そういったことになっていないということをもう少し是正していきたいと思っています。

例えば状況を改善するには、事故分析の結果、特に設計が悪い場合は保険会社にもしっかりと情報が共有できるような体制が必要でしょうし、少なくとも復帰する場合にはもし設計が間違っていれば、設計をちゃんと是正されるように促していただくということが重要なのだと思っています。

残念ながら保険は現状復旧が基本になったので、なかなかそこも難しいというところは認識しているのですが、そういったところとうまく連携して、事故が再び起きないとか、余り事故要因が是正されない場合は保険に入れないとか払われないとしたことでもできるようにするということが重要だと思います。

聞いている範囲だと、以前に太陽光と全然関係ない保険の不払いの問題で金融庁とかの行政指導もあったので、今は払う方向だと聞いていますので、場合によっては非常に難しい問題だと思いますが、金融庁ともうまく連携していただいて、そのようなことができるような体制によって事故が少しでも減らせるようにできたらいいなと思っています。

技術基準は全面的に賛成でして、構造面が主になるとは思いますけれども、電氣的な面のところがあると思いますので、既存の電気設備技術基準の中から抜粋するという形で、電気安全の原則というのは当然満たしつつも、特殊性をカバーできるようにするというのにぜひしてほしいと思っています。

原則のところは当然、省令から技術基準解説という役割が役所にもありますし、それだけだと難しいところもありますので、民間の創意工夫がある程度残せるように、JPEAさんでガイドラインをつくられたり、日本電気協会のほかの発電機だと民間規定もありますので、エンドースをどうするかというのは検討しないといけないと思いますが、そういった原則と新しいシステムに対して柔軟性が保てるような技術基準の体制にしていければと思っています。長くなりましたけれども。

○勝呂座長　ありがとうございます。今各種のコメントをいただきましたけれども、私の個人的な見解かもしれないのですが、事故が起きるといのは、設計条件が本当にちゃんと設置した場所で合っているとか、設計条件に基づいて施工がされているとか、そういう技術的なところをきちっとバックアップするような体制をつくっておかないと、そ

の情報をみんなで共有するというをししないと。誰もがこれをみれば、そのやり方に沿えば大体大丈夫という形をつくるというのは必要かなと思いますので、そのあたりも含めて事務局から何かあったら。

○田上課長　設計条件や設計をしっかりとやれる人をどうやって確保するかは難しいところもございますので、しっかり J P E A や風力発電協会とうまく連携して、どういった取組ができるかしっかり検討していきたいと思います。また、大関先生からご指摘いただきました損保会社との連携については、どのようなことが可能か損保会社と相談したいと思います。また、新たな技術基準については、民間事業者の工夫が生かされるよう、今後の省令作成作業の中でしっかり検討したいと思いますので、また先生方ともご相談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。ほかにご意見は。

○曾我委員　いろいろと取り入れていただきまして、ありがとうございます。私からは念のためということで、21ページの国による取組のところ、報告徴収と事故報告についてのコメントです。こちらは、電気事業法令を改正して、小出力発電設備についても報告徴収と事故報告の対象に含めるように法令変更されるというご趣旨と理解いたしました。

これによって対象となる事故件数は、数的には恐らくすごく増えるように思われるところ、ポイントとしては、小出力発電設備についての設置者の報告の負担をできるだけ軽くしようということで簡易な提出方法というご提案をされているかと思います。

私は事業用電気工作物の事故報告書は業務上目を通すこともあり、かなり詳細なものが求められていると思っていますが、小出力については簡素化とか簡易なものにする必要があると考えています。要は、必要にして十分な情報という形で余り負担が重くないようにしないと、実効性がないというか、みんな出したくないから出すのをやめたみたいな感じになりかねないと思いますので、その点の工夫が必要と思います。

もう1つは、横展開といいますか、分析の上、公表ということと思いますが、公表する情報が余りに広くしてしまうと、例えば個人情報には当然出さないという前提だと思うのですが、技術上メーカーやその他の企業の競争的な観点でいろいろ支障が生じるような情報が出てしまうとなると、情報を出すことのディスインセンティブになり、抑止的な形になってしまうと思います。一々同意を求めるのは事務手間が過度なものになってしまうところもあって、運用をどうするかは、事前に検討されたほうがよろしいかもしれないようにと思いました。以上でございます。

○勝呂座長　　ありがとうございます。

○田上課長　　小出力発電設備の設置者から頂く情報は、他の事故につながらないように横展開していくことが一番大きな目的でございますので、競争上影響が出ないように配慮をしながら、どういった情報を簡易にとっていくかは、業界団体ともよく相談し、検討していきたいと思っております。今後、WGの委員の皆様からのご意見を頂きながら、しっかり決めていきたいと思っておりますので、よろしくお願ひします。

○勝呂座長　　ありがとうございます。私の実務的な経験からいうと、風車をやる人は風車の本体のところとか、太陽光だと太陽光パネルとかその辺はすごい注力するのです。ところが、例えば支持構造物とか風車のサポートの部分というところというのは、昔のものそのままとってつくればいいやみたいなところで、言い方は悪いのですけれども、ちょっと力が抜けてしまうということがあって、特に今までの議論でいうと、例えば太陽光パネルの支持の部分とかが結構問題になっていますので、奥田委員から屋根つき太陽光とかそういうのに関する民間特有の役割分担とか、取組についてのコメントがあったら教えていただければと思ひます。

○奥田委員　　指名ですので。この資料で分類されているように、一般に建物の上、住宅の上に載せられる太陽光パネルというのは、建築基準法上の設備という分類になっていると思ひます。基準法ではこういう風荷重に対して安全に設置すると具体的に定められている訳ではないのですけれども、広く荷重・外力に対して安全であるようにということとは確か求められていると思ひます。

10ページのようにハウスメーカーとかがきちっと管理しているところであれば、太陽光パネルまで含めた設計・施工ができているのだらうと思ひますけれども、次のページにあるような既存の建物の上に新たに設置するという形になってくると、責任関係がはっきりしないという問題もあります。また、そもそも屋根をつくったメーカーとか施工した業者がその後に太陽光パネルを設置するということをまず想定していないと思ひます。そういう状況で後から既存の屋根に太陽光パネルを載せる場合に、どういう形で安全性を確保できるかということについては、屋根のメーカーとか屋根設置業者なども含めて技術基準を検討する必要があるのだらうと思ひます。

こちら辺については、太陽光発電協会の方にもお願ひしているところではあるのですけれども、非常に難しい問題だと思ひますが、何とか対応していただけるといいかなと思ひております。

○勝呂座長　　ありがとうございます。

○田上課長　　屋根置きをしっかりと踏まえて、既設の場合にどのような技術基準を作るか、JPEAとよく相談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。ほかによろしいですか。弘津さん、小出力発電設備の事後報告とか野立て、小型風車についてということで事後報告を求めるというのが結構多いのですけれども、小規模な住宅用についての実効性について何かコメントがあったらと思います。

○弘津委員　　ご指名いただきましたので。小出力発電設備と一くくりにしていますけれども、先ほどご案内があったように、大きく4つに分けられるという話で、もともと想定していたのは屋根置きの太陽電池、新築か既築かというところはわからないのですが、そこを想定した法律で、今度見直すきっかけになったというのは多種多様なものが出てきたということがきっかけだと認識しているのです。一度に全てのものを小出力という観点で集めると、情報が多いだけできちんと整理して、本質的な問題をみきわめるまでの分析の手間がかかるのかなど。その実効性も心配かなというところがあります。

また、今まで技術が成熟してきた世界においては、それなりに対応もとられてきているし、知見も蓄積されてきているのかなと思いますと、小出力という一くくりに全部を事故報告の対象にするのか、それともある程度技術の成熟しているところは、いずれ本質的な問題が出てきそうになってきたらまた追加するのもいいのですけれども、今回はとりあえず範囲を外すという考え方もあっていいのではないかと思います。

○勝呂座長　　ありがとうございます。今のものは実効性といってみれば費用対効果みたいなところをよく考えて、どこまで範囲を広げるかということだと思うのです。範囲を広げるとするのは非常に難しいと正直思っています、特に野立てで発電用だから系統に連携していると考えたら、そういう中でどのようにするか考えていくというのは必要なことかなと思っています。

あと、福長委員から事故報告について、設置者の負担感とかコスト、事務負担ということが当然ふえてくると思うのです。そのあたりで何かご意見があったらと思います。

○福長委員　　一番安全性の担保というのが大事だと思っはいるのですけれども、省エネとか再生エネルギーという流れが消費者に費用とか事務的な負担が余りかかってくると、その流れを阻害するようなことになってしまわないかなというところを危惧しています。

それで、話がずれてしまうのですけれども、ハウスメーカーの屋根置きの発電というの

は、ハウスメーカーでフォローができるのかなと思うのです。投資用の野立てというのがよくあるのですけれども、そういうときに誰が責任をもつのかとか、連絡がとれなくなってしまうといったときの保安とかが、屋根置きとか新築はハウスメーカーによる5年に1度の定期点検が書いてあるのですが、野立てとかだとどうなるのかなというところを考えたりしておりました。回答になったかどうかというところですけども。

○田上課長 野立てについては、50kW以上のところは電気主任技術者がいて、そちらの方に事故報告をほかの規模と一緒にやっていただいているのと同様にできると思うのですが、50キロワット未満は実効性をどうやって確保していくか難しい課題であります。やっつけていけないと思いますので、そこはJPEAともよく相談して検討したいと思います。ご指摘ありがとうございます。宿題としてあずからせてください。

○勝呂座長 ありがとうございます。あとほかにはないですか。よろしいですか。

では、私から。西川先生、太陽電池発電の技術基準の新設などについてコメントをお願いしたいのですけれども、私は風車でこういうことで経験しているのですが、例えば既設の岸壁のところに風車を建てようとする、既設の岸壁にかかる荷重が非常にふえるということがあって、多分すごい難しいのではないかと、既設の屋根づけも今までの建物を壊すぐらいの荷重もかかるし、風も当たるのではないかとというのが結構出てくるのではないかと思います。技術基準を新設していくということについて、それからつくったときの小出力発電設備の報告徴収の必要性とか、小出力発電設備の事故報告、その辺で今までずっと取り組んでこられて、何かコメントがあったらお願いしたいのです。

○西川委員 日大の西川でございます。最低限は今の電技に入っているものは当然移行しなくてはいけないのですけれども、プラスアルファで不十分なところも結構ありまして、座長がおっしゃった屋根の上に載せるものに関しては、今の技術基準では屋根側のチェックは一切触れていないのです。あくまでもつけるところはしっかりしていると。JISを参考にしているわけですけども、これぐらいの荷重がかかるからそれに耐えるようなものを置きなさいとしているわけです。そのものを置いたときに、その下の建物がどうかというチェックは今の技術基準には一切入っていないので、技術基準の中に入れるのか、それともチェックリストにするのかわからないのですけれども、野立てみたいなもので下の地質がどうのこうのという話、JISでは荷重の計算はやっていますが、現状の電技にはまだ盛り込めていないものが結構ありますので、そういったものは当然入れていかなければいけないと思います。

事故報告なのですけれども、ほかの風力の電技をみていないのですが、事故報告も電技の中に入っているのですか。

○田上課長 事故報告は入っていないです。

○西川委員 あとはおっしゃるとおり、冒頭に出ました水上とか何かで、はっきり申し上げて荷重を求めても足りない。後で出てくる山倉のものを拝見しますと、J I Sを参考にされているということなのですけれども、水の上としっかりした土地では大分対応が違って来るはずなので、水上をどうするのというときに、こうしてくださいという回答がないというのが正直なところ。技術基準をつくるのは非常に賛成なのですけれども、十分な技術基準が今の段階でつくれるかといわれると、やや不十分なところが結構あるのかなという気がいたします。こういうことに注意すべきだという書き方しかできないところが結構出てくるのではないかという気はあります。余り回答になっていないのですけれども。

○勝呂座長 ありがとうございます。事務局から何かございますか。

○田上課長 ありがとうございます。太陽光の技術基準については、先ほど大関先生からありましたけれども、民間の基準や認証制度とうまく連携しながら、どこまで技術基準で性能や仕様を規定するのか、どこから民間の規程や規格を参考にするのか、はうまく整理していきたいと思います。一度で完璧なものができるとは我々も思っていないので、皆さんにとって使いやすく、分かりやすい技術基準を作って行きたいと思います。

○勝呂座長 ありがとうございます。途中で気になっていたのですけれども、技術基準云々というのが太陽光だと太陽光パネルとか、その辺あたりが中心になってしまうのです。後で報告があるけれども、フルーティングのものでいうと、隣をつないでいるところの接合部分が壊れている例がすごい多いとか、風車でいえばケーブルの支えが悪かったという、本質のところは壊れてなくて、変なところが壊れるというところが結構あって、製品とすると100点とらなければいけないので、99点はいつもとられているのだけれども、残りの1点がだめで、それが原因でみんな壊れてしまうというがあるので、技術的なところで何かあったときに逃げ込めるような、聞きに行けるような組織をつくっておかないと、何かあったときにあそこに行けば解決してくれるとはいわないけれども、ヒントをくれるというところをつくっておくというやり方を、今N I T Eでやってもらおうと思っているのでしようけれども、そういうところが要るのかなという気がしたのです。

○西川委員 おっしゃるとおり、前々から太陽電池、J I S C 8955に風力係数があるのですけれども、基本的には風洞実験でやりなさいと。それ以外のものについて、8955

の中に規定されている構造、形状のものであればそれを使って構いませんとなっているのですが、それ以外のものをやろうとすると、原則風洞実験という話になってしまうのです。ただ、一企業が風洞実験をやるというのはなかなか難しい話で、みんなに共通で使ってもらえるような情報は、座長がいわれるようにどこかまとめて相談に乗ってくれるようなところがあると、こういったときにはどうすればいいのかとか、よほど大きな会社さんでないとか対応できない課題はまだまだあると思うのです。そういった会社しか仕事ができないのかといったらまずいわけで、小規模な会社だとフォローができないのですけれども、そういった方々が頼りになるところをつくっておくというのは非常に重要な話だと思います。

○勝呂座長　ありがとうございます。ほかによろしいですか。——この論議についてはここで終了ということにしたいのですけれども、先生方まだいろいろなご意見があると思いますので、1週間ぐらいをめでに何かございましたら事務局に連絡していただくということにしたいと思います。よろしくをお願いします。

続いて、議題の2に行きたいと思います。議題2は、昆布盛ウインドファーム6号機風車破損事故についてということで、7月の第17回ワーキングで第一報の報告をしております。今回は第2報ということで、資料2、ナセルの火災発生に至るまでの原因究明について、JEN昆布盛ウインドファームの本郷様から説明をお願いします。

○説明者（本郷）　JEN昆布盛ウインドファーム株式会社の本郷と申します。このたびはこのような事故を起こしまして、大変申しわけなく思っております。この場をかりて改めてお詫び申し上げます。

私どもの事故は、ことしの4月に風車のナセル付近から発生した火災を起因とする6号機の風車破損事故に関するものでございます。前回のワーキンググループにおきまして、各委員の先生方からいろいろなご指摘等々いただきましたので、それにつきまして当事者間、関係者間で検討を協議してまいりました。きょうはこれをご報告をさせていただきたいと存じます。

では、発電所の運営管理受託会社の植松からご報告、ご説明申し上げます。

○説明者（植松）　植松でございます。きょうはよろしくお願いいたします。

まず最初に、おさらいを含めて概要を説明させていただいた後、前回指摘事項の確認以後、今回の取組報告、火災原因の調査結果を中心に報告をさせていただきたいと思います。

まず、サイトの概要でございますけれども、場所は北海道根室市の昆布盛というところに位置しております。定格出力は1,500キロワット5基と2,500キロワット1基、（6号機）、

今回の対象でございます。この6基の設備になっております。

6号機の事故の概要のおさらいをしたいと思います。2019年4月8日に発生しております。運転中、ベアリング温度高と警報が発生しまして、2時8分、風車が発電停止しております。ピッチの制御はフェザーでございます。ピッチの制御につきましては、Yawを含めて電動でございます。

運転保守管理会社保守員が直ちに現場に出向いて、タワー内を点検いたしました。その際、火の粉の落下と異臭を確認したため、外部へ退去いたしました。その際、ナセルの付近より火炎を確認しております。3時ごろです。消防への第一報が3時16分、入所が3時30分。北海道の電力安全課への第一報が4時17分です。念のため消防車1台が安全確認できるまで待機しておりました。

自然にナセルの火が消え、再現性がないことを確認後、6時ごろ退所しております。ナセル落下のおそれがゼロでないため、6号機立ち入り禁止措置を実施。外部に対する人的・物的被害はございませんでした。

3ページ、4ページ、5ページ、6ページは、時間の関係もありますので、省略をさせていただきます。

7ページをお願いします。4の火災発生の過程でございますけれども、前回はベアリングが破損したことにより主軸がナセル後方へ押し込まれました。軸受け側面に押しつけられた主軸は、ラビリンスリング等が剥離し、摩擦等で高温となって廃グリス受け皿へ落下いたしました。グリス受け皿の廃グリスに引火したというのが前回のご報告事項でございます。

今回は、前回いただきました指摘事項を8ページに整理しております。(1)に廃グリスについて、廃グリス受け皿やメンテナンス方法について適切であったか調査すること。(2)主軸回転数の調査、主軸の回転数情報を加えて考察すること。(3)第1軸受け(スラスト軸受け)が壊れた原因を調査すること。(4)二次被害(火災)を起こした原因とその対策をまとめること。以上が前回の指摘事項でございます。

次をお願いします。9ページに前回の原因調査項目に今の8ページの(1)から(4)を加えて整理をいたしました。火災の原因の調査という形で、少し枠を広げて検討を行っております。

要因1の運転管理、2番目になりますけれども、火災発生の回転数ほか挙動、(2)に書かれておりますが、8ページの(2)を取り入れております。要因2の整備点検不良、

3つございますけれども、廃グリス管理方法ということで、(3) 廃グリス管理方法の確認は、8ページの(1)、(4)の指摘事項を加えております。要因3につきましては、一般的に8ページの(3)を取り入れてございます。こういう形で原因調査を進めていくことにしました。

次のページをお願いします。6.1、運転管理不良、ふぐあい発見時の整備計画でございます。運転記録、整備記録の確認。

a. 整備記録です。過去3年間にわたり電気事業法に基づく保安規定、定期事業者検査要領、メーカー推奨に基づく点検マニュアルに基づいた点検記録を調査いたしました。

項目については省略しますけれども、結果は異常なしということで、矢印の下にございますように、目視にてグリスの状況の色を確認、変色ほか異常なし、SCADA(監視装置)、常時軸受け温度モニタリングで第1・第2軸受けとも異常なしを確認しております。

次のページをお願いします。運転記録でございます。過去3年間の運転日誌と日常整備記録から、軸受けのふぐあいの兆候調査を行いました。2018年9月20日にローター回転検出器故障のための交換、先端部の削れを確認しております。これについては後ほど説明いたします。

3月6日にローター回転検出器の間隔調整、先端部のこすれを確認しております。

3月7日、第1軸受けの異音、グリスの黒化を確認しております。これも後ほど確認します。オートグリーサーを間欠運転から常時運転に変更。これも後ほど説明いたします。

3月12日にメーカーの推奨品と異なるグリスを押し出し用に変更しております。これも後ほど説明します。

3月19日にオートグリーサーのライン変更をしております。これも15ページで説明します。火災が発生という形になりました。

次のページをお願いします。ローター検出器の故障ということで、2018年9月20日と3月6日、先ほどご紹介したとおりのふぐあいが発生しております。この結果、6.1の回転検出器の取り付け位置ですけれども、丸をつけているところがありますが、そちらで点検しております。回転検出器は主軸回転を計測して保護制御に用いるもので、主軸の回転により近接センサーの前のボルトの先端が通過することでパルス信号が発生して、それにより回転を検出するものです。6.3に取りつけ状況を書かせていただいています。通常は、近接センサーとボルトの間には透き間がありますが、主軸が押し込まれたことにより、ローターのボルトと接触して故障したものと推定しております。

bに第1軸受けの廃グリスの変色ということで、2019年3月7日にグリスの黒化の確認をしておりますが、第1軸受けからこすれている音がしたため、グリス不足と判断して、オートグリーサーをマニュアル運転に切りかえて給脂。その際、排出されたグリスが黒化していることを確認。以後、グリス入れかえのためオートグリーサーを間欠運転から連続運転としました。

6.4は当初のモービルSHC460WTというメーカー推奨のグリスを入れた状態になっています。これは6号機ではありませんので、1号機の写真を入れています。6.5が6号機の黒化状態です。

6.2に要因1、(2)主軸回転による火災への影響ということで、これは前回、先生から回転数が火災に影響があったのではないかというご指摘がございましたけれども、発電停止とともに回転は降下しておりまして、火災につながるような動作は確認できませんでした。

6.3の(1)、グリス管理の検証でございます。まず、オートグリーサーというものを使っておりますので、これをメーカーに調査しました。注入量、方法、頻度の調査です。メーカー調整ということで、グリス注入の適切な頻度、量、①で注入量は1分間に24グラム。②給脂方法については自動給脂。3番目は1週間に1回で、11分間間欠運転。あとは年間の注入量が13.8キロです。4番に軸受けグリスの充填量ということで、第1軸受けが40キロ、第2軸受けが30キロです。あと5番のグリスは、風車の推奨品を使用しております。モービルSHC460WTほかという形になります。

定期事業者検査で半年ごとのグリス補充を調査しました結果、毎回グリスが補充されていることを確認しております。

次に、6号機のグリス注入の調査結果を示しております。3月6日まではメーカーの標準方法によりグリスを充填しておりました。3月7日以降、変化があったところが赤字で書かれています。メーカー標準にない方法でグリスの黒化の入れかえを行いました。3月7日の自動と書いてあるところがございますけれども、ここは連続で1日16キロ、2軸ということで行っております。3月12日にこれに加えて、エピノックといわれている別の風車用のものではないものを使ってやりました。これは値段が安かったということと、同じリチウム系ということで判断しまして、ここに入れております。3月19日には1軸当たりのグラム数となっています。

あとイメージ図がありますけれども、これは間欠と連続運転のイメージをしております。

次に17ページをお願いします。(2)にグリス適合良否ということで、メーカー推奨と一部推奨以外のグリスを混在して使用した経過がある事故への影響調査を行いました。

試験目的は、グリス入れかえの際、メーカー推奨でないグリスを用いて給脂した異種グリスが混合状態でグリスの特性に変化がないかどうかを調べました。

試験方法については、シェルの4球融着荷重試験、ASTMのD2783というものですが、これに加えて2番のSRV試験は振動摩耗試験、上のほうが摩擦摩耗試験ですが、これはメーカーさんがグリスを選定するときに行う試験ということで採用しております。次に、低温トルク試験と引火点試験をあわせて行っております。試験方法はページのグリスの比率を40WTを100として25ずつ変えていって、最後はエピノックに変わるという方法で行っております。この結果、混合比率を段階的に変えてグリス性能を確認したところ、顕著な変化はみられませんでした。異常がなかった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、シェルの4球融着荷重試験でございますけれども、左がSHCの46WTで基準の点線が引いておりますので、青のシェルについては基準値以上、460の値以上、あと振動摩耗試験も基準値以上ということを確認しております。

あと6.11でトルク試験の結果ということで、0℃の起動トルクと回転トルクを確認しております。若干数値に差はありますが、極端な差はなかったということです。

6.13で引火点試験です。これについては、SHCの460WTを基準に、204℃の引火点以上とエピノックの200℃以上ということで、これも200℃以上の数値を確認しております。

次に、6.5、要因2、整備点検の不良ということで、廃グリス受け皿の清掃方法と形状について、通常、オートグリーサーによる自動間欠運転であれば、廃グリスの月0.7リッターの除去は月1回の清掃で十分ですが、運転給脂のため排出量が多く、1日20リッターの毎日の除去になっていました。排出グリス受け皿の設置場所、形状については、メーカー標準からの変更なしということで標準どおりと。連続給脂でも1日に排出されるグリスを受けるには十分な容積があるということでした。

6.14については、メーカー標準の外形図を描いております。

6.15に廃グリス受け皿の清掃前ということで、ほぼ毎日20リッターの状況を写真で捉えております。

次に、要因3ということで、設計・製造不良です。(1)の軸受け材質不良、軸受け強度不良、シール材質確認ということで、材料の同型機のふぐあい実績を確認しております。

次に、導入実績ですけれども、国内43基、海外96基で類似の火災事故はありませんでし

た。

次をお願いします。21ページにメインベアリングの製造品質の管理ということで、製造時の全数検査の管理、寸法検査、エッチング、ロットの材料検査についても確認したけれども、異常がないということです。

22ページです。GEの設計評価でIEC61400-1、class II aの設計評価にて荷重試験、荷重計算やその他安全設計機能は全て評価、審査を完了しているということを確認しております。①から④については、周波数の違いが出るということで書かせていただいています。

23ページは、これらをもとに設計値とサイトの風況の評価を行っています。平均風速、極致風速、乱流強度、設計の風速をみております。表にありますとおり、設計値以下ということで、サイトの風況については問題ないということを確認しております。

今まで要因1から3までやってきましたけれども、評価が丸となった項目だけお話ししますと、要因1の(1)が運転記録、整備記録の確認ということで、ローター回転検出センサーの故障、主軸ベアリングが異常で、異音が発生した記録があったということで丸。次に、要因2の(1)でグリス管理の方法ということで、グリス入れかえのため、メーカー推奨品でないグリスの連続給脂を行っていた。そのため、廃グリスが多くなったということで、要因2の(3)、廃グリスの管理方法の確認ということで、大量の廃グリスに引火したことにより延焼しましたということで丸にしています。

ここで火災の過程のまとめを行いました。2018年9月29日と2019年3月6日に回転検出器の故障が発生しております。いずれの時点でも軸受けのスラスト保持力が低下したことにより主軸が押し込まれた兆候があったが、運転を継続した。

2019年3月7日、主軸ベアリングの異常を確認して、第1主軸ベアリングからの異音、ぼち2で排出されるグリスの黒化、黒化したグリスの早期入れかえで軸受け損傷の進行を抑制する対応を図った。

結果として、回してはいけない風車を連続運転したため、本格的な軸ずれが発生し、主軸、またはラビリンスの摺動摩擦で高温の鉄粉が落下。連続給脂により、可燃物である廃グリスが大量に堆積する状況であったという形になりました。これで火災に至りました。

次に、26ページですけれども、これは先生方からご指摘がありまして、前のページを軸受けの機能低下から火災発生までの項目立てをしています。火炎に至るチェーンを断ち切るにはということで、9月20日の回転検出器の破損発生は軸ずれの兆候があったというこ

とで、ここを切れば防げたのではないかとということでA。次にパージのためのグリスの連続注入、3月7日ですけれども、ここを切れば防げたということでB。3月7日の廃グリスの受け皿にたまったものを防げていたらCという形にしております。

次に、再発防止対策でございます。ソフト面とハード面ということで、運転基準値の明確化ということで、主軸のずれまたは回転検出器とベアリングの機能低下の兆候がみられた際には、運転継続の可否と修理の判断基準を明確化する。

2番目でございます。グリス交換方法の標準化。主軸グリス交換方法について、メーカー技術資料を参考に作業標準化を整備する。

3番目でございます。教育の徹底ということで、上記項目をO&M要員に教育する。

ハード面の対策でございます。軸ずれ検知センサーの追加設置ということで、万一のずれを検出し、運転停止するセンサーを追加する。

ここまでの火災の原因調査の項目でございます。

次に、なぜ主軸の損傷と軸ずれの推定原因が起きたかということの方向性を述べたいと思います。製造、設計については今まで確認してきたので青で書かせていただいて、原因でない事項を調査済み、または可能性が低い事項、赤字は可能性として考えられる事項で上げております。青字については、製造、設計については省略いたします。運用、保守につきましては、風車運転方法ということで、軸ずれや温度上昇の兆候あり、CMS未設置ということで、メーカーさんが振動測定を兼ねた監視装置がありますけれども、こういうものは未設置ということで赤。その他については、一時的な過荷重、一時的なグリス不足、軸受けの寿命の個体差、10年程度の運転で軸受け交換の実績があり。こういうところを中心に次回は調査をしていきたいと思っております。

資料1から3については省略いたします。

長くなりましたけれども、以上になります。

○勝呂座長　ありがとうございます。それでは、ご意見、ご質問等ありましたらお願いします。

○前田委員　三重大の前田です。よろしく申し上げます。

例えば主軸のずれとかマグネットピックアップのこすれというのは、もしそういうことが起きたらどうするというのはメーカーのマニュアルに書いてあるのでしょうか。

○説明者（植松）　正直私どものところには来ておりませんで、私どもとしてはわかっていたら判断できたのでしようけれども、この時点では判断できなかったと。

○前田委員 例えば29ページのギアボックスダンパーの間隔を設定されているのですけれども、メーカーに指定された検査項目ではないということですか。

○説明者（植松） この項目については、メーカーの推奨項目には入っておりませんが、過去にそういう事象があったという技術者がおりましたので、自主的にとっていた項目でございます。

○前田委員 過去にというのは、これを取り始める以前の話なので、健全なときに比べて5ミリぐらいずれているので、機械物として5ミリもずれたら気づきそうな感じはしなくもないのですけれども、その辺はどうなのでしょう。

○説明者（植松） 前回の報告事項で4ミリという数字を報告させていただいています。ここの4ミリは事前に検知できていれば、回転検出器のところで異常だと察知していれば防げたと思うのですけれども、そもそも回転検出器というのは回転を検出するもので軸ずれを検出するものではありませんので、そのときは回転検出器の故障だと判断して、そのときは軸ずれというところまで判断が行かなかったと。

○前田委員 今の5ミリというのはダンパー間隔の話です。

○説明者（植松） ダンパー間隔は自主的にとっておりまして、29ページをみていただきますと、これが5ミリぐらいずれているということにあるのですけれども、結束しているようなところがあって、傾向的にはつかめるのですが、事前にそういうところを精密にとっていればつかめたかもしれないのですけれども、あくまでも傾向というところでの参考値にとどまったところが今回我々のデータを生かし切れなかったところがございます。

○前田委員 メーカーというのは、正しい点検をしていたのだけれども、点検から漏れているところで発見できなかったと。

○説明者（植松） そういうことです。

○前田委員 それに関して、例えば20ページ目で類似の火災の報告はないということだったので、軸ずれのような情報は入手できないのでしょうか。火災まではいってなくても。

○説明者（メーカー） 要因図にも描かせていただいたのですが、ベアリング不良というのは20年の風車の設計で10年くらいで発生したことはあります。それは軸ずれではなくて、異音であったり廃グリスの異常で、損傷が今回のようにひどい状態になる前にベアリングの交換を行ったというのがこれまでメーカーが把握している事例です。

○前田委員　さっきの自主的にとられているものの、メーカー推奨値が出てこない、例えば軸ずれを発見するセンサーをつけられるのですよね。そのときに閾値をどのようにするのかは決められるかなど。自分たちで勝手に決めていいわけではなくて、どの程度が許容範囲でというのがどうなのかなど。

○説明者（植松）　今ここで明確に数値はなかなか難しいのですが、ラビリンスというのがございまして、それが拘束して今回のような事象に発生していますので、メーカーさんとラビリンスの間隔と、要は遊びのところの間隔をよく協議させていただいて、それから設定値を決めさせていただきたいと思います。一律幾らというようにすると、号機によって若干違いがある可能性がございますので、そのところはメーカーさんと相談して、軸ずれのどこで設定したら防げるかというところを協議していきたいと思っています。

○勝呂座長　ありがとうございます。ほかによろしいですか。

そうしたら、私から質問させてください。1つは、8ページにこういうことを検討というのがあって、(3)の第1軸受け、スラスト軸が壊れた原因を調査の答えがみえないのですが、今、前田委員の説明からあったのですが、ローター検出器が接触したのを発見してというところでいうと、構造をみる限りはスラスト側の軸受けが壊れない限りは、ここが接触するということはないわけですよね。そうすると、ローターの検出器が接触して故障したときに、単純にいえばなぜ軸受けを開放して点検をしなかったのかなどというのが1つ目の疑問で、これをそのまま運転していいよとなぜ判断したのかというのが2つ目の疑問なのです。

もう1つ、3つ目は、第1軸受けが壊れた原因ということでいうと、例えば部品ごとのレベルは大丈夫だったというところがあって、説明があったのですが、大丈夫ではなかったから事故が起きたので、その原因が例えば部品のレベルなのか、組み立てのワークマンシップのレベルなのか、何かがないと対応策をとれないのではないかという気がするのですが、いかがでしょうか。

○説明者（植松）　3つ質問をいただいたかと思います。まず1番目と2番目はユーザーがお答えさせていただいて、3番目はメーカーさんでお答えさせていただきたいと思います。

1番目の軸受けが回転センサーがこすれたときになぜ点検しなかったのかということで、たまたまセンサー異常で壊れる事象もございまして、あとは先ほどありました

ように、回転を検出するための装置で軸ずれを検出するという意識がこのときあったかどうかといわれるとなかったのだろうと。そういうのも重なって、このときに中をあけてみようというところまでは至らなかったと。

回転検出器というのは2つ先ほどの図でございますけれども、ここが常に2つこすれて摩耗しているということがあれば恐らくみたのではないかと思います、この時点では下のほうのNo. 2だけが少し削れていたということで、回転のための何らかのふぐあいかなというところで判断したと思っております。先ほどありましたように、軸ずれと明らかにわかっていれば点検はしましたけれども、今のような事例でそこまでは至らなかったというのが今回の事情です。

○説明者（メーカー） 軸受けの損傷原因、品質について問題がなかったかという点については、既に発表者のほうから報告させていただいておりますとおり、メーカーの品質管理上はこの号機のベアリングには品質不良を示す記録はありませんでした。

○説明者（植松） 2番目、なぜ運転の判断をしたかというところが若干抜けていたかと思えます。先ほどとかぶりますけれども、この時点で本当に軸ずれが発生したのかどうかというところを先ほどのセンサーを含めて2つと一緒に削れていれば、多分そういう判断はしたのだと思うのですが、このときは1つの削れしか確認できなかったということで、運転を継続するという判断をしたという形になろうかと思えます。

以上です。

○勝呂座長 ありがとうございます。さっきの原因の部品レベルは合っているのだけれども、最終的に症状をみるとグリスが真っ黒になって、それでずっと運転しているわけですね。そのところは逆にいうと、こわれた軸受けのまま無理矢理回しているという形で動いて、あとは火元がラビリンスが接触したのだというので、火の粉が落っこってという形の説明で、そこから後ろは何となくわかるのですけれども、一番最初のローターの回転機が接触して壊れて、そのときに例えば軸受けが多分壊れているから、黒いグリスに全部なって落っこってというようにずっと連続していて、それを脂のせいにして、脂をばんばん変えればいいと至ったのがわからないのですが、まず何で軸受けが壊れたかを究明しておかないと、対応策として全部軸受けを変えるのですと。同じ寸法のものを入れれば大丈夫ですというときの、単純にいうとそれが正解なのかというのが私には理解できないのです。

○説明者（メーカー） メーカー側から少し情報を追加させていただきます。今回のベ

アリングのふぐあいから火災に至る過程というのは、メーカー側からみますと2つのケースがあると思ひまして、まず1点目が軸ずれなりベアリングのふぐあいの兆候が半年程度から運転記録を後からみる限りみられました。さらに、火災が発生する1ヵ月前は既に事業者さんもベアリングの損傷を確認した認識はしています。ですので、グリスの入れかえというのを正規の方法ではない方法で実施されておりました。

メーカーからの視点でみますと、まず半年前から軸ずれの兆候、後から見返しますとあったのに、それがなぜ点検記録に残らなかったのか、認識ができなかった、ベアリングにふぐあいが出ているということになぜ気づかなかったのかということところがまず1点目と、もう一点目が最終的なステージ、3月6日、7日の時点で軸受けが明らかに壊れている。ここで停止するという判断ができなかったというのが2点目。2点目が特に火災については大きな問題だと考えております。

ですので、事業者さんも今回の資料にまとめておりますように、回してはいけない風車を最後に回してしまったというところが火災の一番大きな点だったと考えています。

○勝呂座長　ありがとうございます。火災のところは多分そうなのですからけれども、その手前のところの原因が何となく明確になっていない気がしているのです。また、時間もありませんので、次回に軸ずれが発生した原因の究明と再発防止という報告をお願いして、この件については終了したいと思います。ほか……どうぞお願いします。

○弘津委員　電力中央研究所の弘津です。

今の勝呂座長の話と重なるのですけれども、今回の事象というのはかなり判断が不適切だったというところが大きく関係しているかと思ひます。そういったところの原因追究をする際に、ヒューマンファクターの観点からはやはりいつ、誰が、どういうタイミングで何を基準にということを中心にきちんと報告書として書き残していただいたほうがよいかと。今口頭でおっしゃっていただいたことをなるべく書き残していただかないと、正しい原因追究なのかどうかということも判断しかねるところかなと思ひます。

故障が起きてからの判断についての情報もそうなのですからけれども、10ページの整備記録などにおきましても、点検をして結果異常がありませんでしたとあるのですが、これがいつなされたものなのかということが日付が入っていると、どこまでがその点検で大丈夫だったのか、どこから異常が生じたのかがみやすくなると思ひますし、点検基準がどういう基準で確認されたのかということも明らかにしていただきますと、より納得性の高い報告書になるかと思ひますので、次回の報告のときにぜひ記載の充実をお願いしたいと

思います。

○勝呂座長 ありがとうございます。そういうことでお願いしたいと思います。よろしくをお願いします。

ほかにないですか。――なければ時間もありますので、その前に風力発電設備について、事務局から関連する事項の報告がありますので、その報告をお願いします。

○下野課長補佐 事務局の下野でございます。よろしくお願いします。

i P a dでは参考資料の1番というナンバリングの資料、1枚のスライドになりますが、そちらをご覧くださいければと思います。この後、資料3というものもあるのですが、それぞれで最近の自然災害で1で風力発電、3で太陽電池発電設備でどんな事故があったかについて概括しております。

まず、参考資料1をご覧くださいければと思うのですが、こちらをごらんいただければ思い出される方もいるかと思えます。前回の9月27日の事務局資料にあった風力発電設備の被害状況のスライドのアップデート版でございます。青い箱の下線部分だけが新しい情報の追加でありまして、下表の追加が特にないことからわかりますとおり、風力発電についてはさっきの令和元年台風19号での事故は特段報告を受けておりません。

また、プラスして下の表の2つあるV E S T A S社製の風力発電設備由来の事故の関係で、V E S T A S社さんが事故が生じた機種と同型の設備が日本に幾つかあるのですが、そちらについて取り急ぎ設置者側に過去同様の事故がなかったかを網羅的に確認されまして、その結果、これまで特にそういった事故はなかったという報告をこちらで受けたということがございました。

風力発電設備については、情報が少ないのですが、取り急ぎ以上でございます。

○勝呂座長 ありがとうございます。それでは、引き続いて議題の3に移りたいと思います。議題の3、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、事業者の方に説明していただくのですが、その前に事務局より審議いただきたい趣旨について補足説明をお願いします。

○下野課長補佐 続きまして、参考資料2という1枚紙をご覧くださいければと思います。今回、9月の台風15号の際、山倉に代表されるように水上設置型の太陽電池発電設備に事故があったということを踏まえまして、9月19日付で水上設置型の太陽電池発電設備の設置者さんに対して注意喚起と安全確保の確認の指示をこちらで出させていただきました。その結果、山倉さん含む116カ所の発電所さんから報告を受けました。結果、そこについ

ては保安規定が届いていないとか、遵守点検を怠っていたといった電事法上の違反は確認されませんでした。

ただ、今般の事故でそもそも電気省令で電気設備は感電、火災、物件損傷を与えないおそれがない施設でなければならないと規定されているところ、以下詳しく説明がありますとおり、大規模なフロートの破損事故だとか火災に至ったということで、破損事故の原因を究明しまして、再発防止対策を水平展開させていただければと思ひまして、このたびこのワーキングで審議させていただくことにした次第でございます。よろしくお願ひいたします。

○勝呂座長 ありがとうございます。それでは、資料3を用いて、京セラTLCソーラー合同株式会社さんより説明をお願いします。

○説明者（荻野） 千葉県山倉ダムで水上発電事業を行っております京セラTLCソーラー合同会社職務執行者の荻野と申します。

まずは、2019年9月9日未明に関東地方に上陸しました台風15号により運営する発電所が被災。その後火災が発生し、ダム所有者である千葉県企業局様、また消火活動して下さった市原市消防局の方々及び周辺にお住まいの方々を含みます数多くの関係者の皆様に多大なるご迷惑をおかけいたしました。この場をおかりいたしまして発電事業者代表として深くお詫び申し上げます。

本日、以下の項目について順にご説明いたします。まずは発電所の概要、そして今回の事故についての内容と原因調査の状況、アイランドが破損した推定原因、最後に今後のスケジュールです。なお、現在、原因特定のための調査を継続しておりますので、原因は現時点での推測となることをご了承ください。

最初に、発電所の内容でございます。所在地は千葉縣市原市にある千葉県企業局様が所有、管理されている山倉ダム水上です。発電所設置面積は約18万平米、発電所の容量が13.7メガワット、設置されておりました太陽電池パネルの枚数が5万904枚、アイランドの大きさが東西約503メートル、南北487メートルの国内最大の水上発電所となります。

こちらが太陽電池設備を構成する部材の写真となります。太陽電池を搭載したフロートをつなぎ合わせて、アイランドを構成しています。フロート材料は高密度ポリエチレン製で、設計はフランスのシエル・テール社、日本国内の樹脂成形メーカーで生産をしております。太陽電池及びパネルを固定する太陽電池固定金具は京セラ製です。各フロートを連結する部材は樹脂製の接続ピンとなります。アンカー係留線とアイランドの連結部はアル

ミ材のスプレッダーバーで固定、アイランド全体を外周部から係留している仕組みでございました。

先ほどの説明と一部重なりますが、こちらはその他の部材一覧となります。アンカーは打ち込み式を採用し、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。

続いて、事故の概要と被害状況を説明いたします。台風15号が山倉ダムに接近しましたのが深夜の2時から5時の間であったため、破損した正確な時間はわかっておりません。最初の異常確認ですが、朝6時半ごろ、監視センター並びに電気主任技術者の携帯端末に直流漏電の感知を知らせるアラームが入りました。主任技術者が現場に急行。太陽電池設備の破損を確認し、その場で全パソコンの停止操作を行いました。破損による人的被害はございませんでしたが、太陽電池の約77%、3万9,000枚が北側に流され着岸しております。その後、台風一過により天候が急速に回復し、日射がふえた13時ごろ、設備の一部分から発電、発火しましたが、消防により17時20分に鎮火が確認されました。

全体の被害状況の写真となります。アイランドは南北に断裂し、左上の写真の1から3の3つに分断されました。分断された後、AとC、Cダッシュ部分は風圧で反転。ロール状に巻き上がってしまいました。南側に残りました②の破断面Dは接続ピンが欠損しておりました。流されたアイランド①の一番北側、Eはアンカー位置よりも北側に流されているため、アンカーに引っ張られ水中に引き込まれています。アイランドの内部、青丸で示したH部分は一部で隆起しております。また、右上のF部が火災が発生した場所となります。

事故後の再発防止対策の状況をご説明いたします。まず、強風対策として、破断部を中心に工事用アンカーを追加し、ロープにより分断箇所を連結しております。また、強風による浮き上がり防止を図るとともに、飛散の可能性のある部品は撤去いたしました。

次に、感電・火災対策として、高電圧になるのを防ぐため、パネル間のケーブルを切断するとともに、サーモセンサーを搭載したドローンで継続的な監視を行っております。また、周辺住民への注意喚起を行うために立ち入り禁止看板を設置しております。

次に、原因調査状況についてご説明いたします。9ページをご覧ください。今回の事故原因の要因分析状況と絞り込み要因について説明します。アイランドが断絶する要因として、要因1のところには赤い色で3点記載しております。

1番目は設計風速超えです。今回の台風15号では、千葉県各拠点で観測史上最大の風

速が発生したと報じられています。現地には風速計がなかったため、気象庁や市原市内の風速を調べております。2番目の要因がアイランドが風、波により揺動し偏荷重が発生した可能性が考えられます。3番目の要因として、アイランドの形状により部品に設計耐力以上の応力が加わり破損した可能性もあります。連結部の調査と検証を進めているところです。今回の調査内容から、南側中央部の出隅、入隅部分に応力が集中したのではないかと推測しています。

台風15号の千葉県各地の風速データとなります。上段は気象庁のデータ、下段は市原市内の風速調査結果となります。五井や郡本でも朝4時から5時の間で最大瞬間風速50メートルを超える強風が吹いていることがわかっています。

山倉ダム近隣の被害状況です。五井駅近くのゴルフ練習場フェンスの倒壊等もありましたが、ダム周辺でも数多くの倒木が発生し、フェンスも変形しております。

12ページをお願いします。こちらは水上太陽光発電所を構成する部材の破損状況を撮影したものです。接続タブの破損や接続ピンの破断、メインフロートが何段もまくれ上がった状態などがわかります。

次の13ページは係留線アンカーの破損状況です。ダイバーによりアンカーと係留線の調査を実施しているところです。アンカー支柱は全体的に係留方向に傾いておりますけれども、中央部分の赤い破線部内のアンカーの一部で抜けを確認しております。

抜けましたアンカーを含めて傾き方などを調査しております。場所により傾き方が異なっているため、力のかかり方なども引き続き調査し、原因究明を進めてまいります。

次に、アイランドの破損推定原因について配置図と調査結果から推測する破損起点について説明いたします。

16ページをご覧ください。この図は、アイランドの形状と東西南北のアンカー本数を記載したものです。北側と比較して南側のアンカー本数が少ないのは、太陽電池の傾斜角度、右下の図に描いてありますけれども、傾斜角度によるものです。また、東西面の差はアンカー1本当たりの引き抜き強度の差によるものです。右上のグラフは方位と設計風圧分布を示しているものです。東、北、西は同じ風力荷重でアンカー設計をしております。

17ページをご覧ください。現在も調査継続中のため、原因起点は推測になりますが、破損起点とアイランドが破断していった流れを推測したものです。中央部のアンカーNo. 289から292付近の係留が最初に外れたことから起点となり、西及び東方向に破断していった流れがあるものと推測しております。なお、エリア1、緑色の部分ではフロートとPVが

部分的に反転しておりました。

18ページをご覧ください。先ほどの仮説を確かめますために現場検証を行っております。中央部の起点となったと思われる緑色枠で囲った289から292番のアンカーが抜けております。

アイランドの南西エリアですが、右のほうから1、2、3の順番でアイランドが破断していったものと推察されます。

アイランドの南東エリアですが、前のページとは逆になりますが、左のほうから矢印の1、2、3の順番でアイランドが破断していったと推察されています。現場検証の結果、連結されたフロートの破断位置や接続タブのちぎれ方等から、最初に説明した破損、破断の流れに関する裏づけになったものと推測しております。

最後に、原因究明についてのスケジュールを説明いたします。今回の事故に対する事故原因調査工程表となります。10月、11月は引き続き破損部材の検証と中央部が起点となった原因及び破壊に至る検証を行ってまいります。同時に、徹底した原因調査に基づきしっかりした対策を立案し、再発防止に努めてまいります。

以上で説明を終わります。ご清聴ありがとうございました。

○勝呂座長 ありがとうございます。それでは、今の説明に関してご意見とかご質問等があったらお願いします。

○西川委員 日本大学の西川でございます。ご説明ありがとうございます。今回の事故の解析は、ある意味今後の水上の手本になりますので、しっかりと検討していただきたいと思うのです。

2点ほど質問させていただきたいのですけれども、構造的な事故でいくと、ピンとかが結構切れているようなのですが、ここら辺の強度はしっかり把握されているということによろしいのでしょうか。

○説明者（荻野） 技術的なことは京セラさん、シエルさんから回答してもらいます。

○説明者（リュック） シエルテールのリュックと申します。設計をやるときに各部材に対して必要な試験、剪断・曲げ試験とか組みの試験とかを行っております。

○西川委員 そうすると、壊れたところからこれ以上の力がかかったというのは推測できるのですね。

○説明者（リュック） 今回は応力集中としては破断荷重より多かったというのがありました。

○西川委員 さっき風速の話が出ましたけれども、さっきも申し上げましたが、地面に置いたものと水上だと明らかに、地面だと下がしっかりしていると。それに対して水上だと多少波打って、特にこういった大きいものになってくると位置によって上がっているとか下がっているところが出てくると思うのですけれども、そこら辺に関してのノウハウといえますか、吹く風から構造強度はどのようにしようといったノウハウは過去にたくさんおもちなのでしょうか。

○説明者（リュック） その場合として風力の話だと思いますけれども、それに対してはこのものに対して風洞実験を行って、結果によりかかっている荷重を計算しています。

○西川委員 風洞実験を行っている。

○説明者（リュック） そうです。

○西川委員 それはどのぐらいの規模のもの。

○説明者（リュック） 風洞実験というのは、山倉ダムモデルということではなくて、物自体を計算というのは風洞実験を行っております。

○西川委員 それは水上に浮かせたような状態で、複数のものをつないだ状態でやっていらっしゃるのでしょうか。

○説明者（リュック） 固定されているものを。

○西川委員 では、どちらかというと地上設置に似たような感じの実験と。地面に設置されたような、固定されたようなものの実験と。

○説明者（平田） 京セラの平田と申します。シエルさんから技術的な話を聞いた中では、日本のJISでやっているような固定したものに対してやるのではなくて、移動する風力にかかってXYZ方向に風を受けたときに水上と同等にXY方向にどのくらい力がかかるかという計算を含めて、固定ではなくてバランスーのような形で風洞実験をされると。

○西川委員 しつこくて申しわけないのですが、1個だけでやるのと複数個連結してやるのとでは、1個だけと当然、ピンのところにかかる力は余りないのですが、そこら辺はどういった感じなのですか。

○説明者（平田） 各部位、角部であったり、中央部であったり、最後部であったり、それぞれ試験の方向性と位置を変えられて、360度の風を回されて、その影響の風洞係数を出されていると。

○西川委員 繰り返しになりますけれども、複数つないだ状態で？

○説明者（平田） はい。

○西川委員 最後にもう一点、きょうのご説明の中に余り出てこなかったのですが、火災が発生されているのですが、具体的にどこの部分で発生されているのでしょうか。

○説明者（荻野） 火災した原因は今調査をして、実は沈んでいるものですから、順次上げながら調査しています。仮説で推測しているのは、直流電源のP Nの短絡、フロート上の排出のところが金具であったりモジュールで傷がついて、そこで短絡した。もしくは接続箱のところが水没、引き込まれてしまっていますので、そこで短絡した。あとはアースとP Nのどちらかが落ちて短絡した。短絡したアースによってフロートに引火して、それで燃え広がったと推測して調査を進めております。

○勝呂座長 ありがとうございます。ほかに……どうぞ。

○奥田委員 同じような質問になるかと思いますが、まず9ページで設計風速超えということで41.53メートルという数字が出ていますが、これはどういう計算で出されたものか回答をお願いしたいと思います。それから原因としてはアンカーボルトが抜けたということなのですが、もともと引き抜け耐力はどのくらいであったか、また施工時に試験をその場でされたのか、あるいは事故後、アンカーされているボルトの引き抜け耐力がどうだったのかという情報を、次回でも結構ですので、教えていただきたいということです。

もう一点、パネル同士を繋いでいるピン、接合部が破断しているということだったと思うのですが、設計時はどういう設計をされていたかということと、事故後、現時点で残っているパネルの接合部の強度がどのくらいあるのかを調べていただきたいということです。

勝呂座長 次回お願いします。ほかに。はい、どうぞ。

○西尾委員 今回はすごく大きな台風でしたから、設計時に想定した荷重を超えていたであろうという点はわかるのですが、次に報告いただくときには、今回の被害が設計時に考えていた破損モードと同じであったか、または異なっていたか、どのように異なっていたかというところを教えていただければと思います。特にこの構造はパネルで構成されるモジュール構造ですが、一つ一つのパネルをつなげておよそ500メートル四方規模での構造としたときに、どのような荷重を想定したのか、実際はどのような荷重がかかったと考えられるのかという点がすごく気になりました。

もう1つ気になったのは、今回のように大きな台風災害で過大な荷重がかかって、パネ

ルの破損が生じるのはおよそわかるのですが、その後に火災も起きたというのは非常に気になっていて、その原因も分析していただくと今後の展開に有用かと思いました。

○勝呂座長 ありがとうございます。よろしいですか。

○熊田委員 先ほど西川委員等々で話が出たのですけれども、電気的な回路の部分でどこがショートして火災になったのかということも大変大事だと思うので、ぜひお願いしますというのと、7ページに感電防止対策、火災防止対策が出ているのですが、個人的に水の上であって燃えてしまってどうやって消したのだろうかというのが、何かやると感電しそうなところで大変だったのだろうかと思うので、おうちの上にあるもので水をかけられないというのはよく知られていることですし、水上で火災が起きたときにどう対処するのがいいのかも重要な知見だと思いますので、ぜひその辺もやっ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。ほかに。どうぞ。

○大関委員 似たような話で恐縮ですけれども、電気火災の要因について、5ページ目で7時50分から8時半でPCS全停止で、その後発火されたということなので、電気的に接続箱をどのように対応していたかというのを次回詳細にという話ですので、そのときにその辺の要望と、火種の情報は先ほどご回答があったように結構難しいと思うので、どこかというのもみていただきたいところの観点として、モジュールから接続箱なのか、接続箱からPCSなのかということと、12ページ目をみるとヒューズを利用されていると思いますので、ヒューズの状況はどうだったかとか、接続箱の燃え状況はどうだったかといったところももし可能であればみていただければと思います。

あと、再発防止は構造側でカバーするところが第一義的だと思うので非常に難しいと思いますが、電気の要因も明らかにしていただけると助かります。

あと、先ほどもコメントがありましたように、特に夜間での作業時にどういう注意が必要だったとか、先ほどドローンのIRの話もありましたが、どのように利用するとうまくいったかというのも具体的にお示しいただけると横展開できるのかなと思います。

構造面は今後の専門家の方からのご指摘が一番だと思いますが、1つは17ページ目に1つアンカーが最初に抜けたと要因分析されていますけれども、実際には接合部のところが最初に破断した可能性も考えられるわけですので、南北方向を支えているアンカーでどのくらい南北方向の枚数がカバーできるかというのが正方形だったり、長方形のものであれば何枚という情報もあると今後の要因分析に助かるのではないかと思います。よろしくお願いします。

○勝呂座長 ありがとうございます。今のものも引き続き次のときをお願いします。ほかによろしいですか。

私から1点聞きたいのですけれども、1つは風の件なのです。五井が46.2メートルとか郡本が49.7と。これは地上でどのぐらいの高さではかっておられて、湖の上というのはほぼ地表ですよ。実際問題の風速としては、普通はウインドシアから考えるとこんなには絶対上がってこないのではないかと思うのです。どのぐらいの風をデータとして、ここにかかっている風がどのぐらいのレベルになってきたかの確認をお願いしたいというのが1つ目です。シミュレーションをされれば出るのではないかと思うのです。

2番目は、壊れているのをみると、部品をみるとピンとかそういうのでずっととめているわけですよ。ピンでとめている状況を見ると、挟み込んでとめているようになると、ユニバーサルジョイントだとベンディングの荷重が抜けるのですけれども、ベンディングが発生するのではないか。そうすると、湖ですから波が出て、それでアンカーの張り方というと中央部はほとんどなくて、全部周りですから、相当波としてうねりみたいな形でパネル全体が出てくるのではないか。そうすると、ベンディングが相当かかるのではないかという気がするのです。

この形状で本当に強度がもつのかというのを、例えば波の発生度合いと風と風から起こされる波とそれに起こされる全体のパネルの挙動あたりを全部シミュレーションされて、答えを出さないと、簡単に答えが出ないのではないかという気がするので、そのところを考えていただけたらと思います。

それから、フローティングのメンバーのケミカルのものなので、経年変化というのが発生しないかということで、例えば波が来るとユニバーサルジョイントみたいな形で少しふわふわ逃げたほうがいいのか、がちっと固定するぐらいの強度をもたせたほうがいいのかとか、そういうのもあわせて検討していただけたらと思います。私の質問は以上です。よろしくをお願いします。

ほかによろしいですか。

○河本産業保安担当審議官 アンカーが抜けたということなのですけれども、そもそもどうやって埋めたのか。人力なのか何なのかわからないのですが、その埋め方と、そもそも何メートルぐらい埋めれば大丈夫だという計算があったのではないかと思うのですけれども、それがどうだったのか。また、結局それが抜けてしまったわけですから、もっと深く埋めていけば抜けなかったということになるのか、その辺、もしわかればまたご報

告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。時間を超えてしまっているのですが、本日のこの件については、また次回の報告をお待ちするというで終了したいと思います。報告ありがとうございました。

事務局から台風19号における太陽電池発電の被害状況を報告します。よろしくお願ひします。

○下野課長補佐　参考資料3をタップしてご覧いただければと思います。先ほど申し上げましたとおり、こちらで台風19号の関係で太陽電池発電設備にどのような被害があったかを概括しております。

1枚目の表をご覧いただければと思うのですが、今般、台風19号で計18件の事故報告がございました。群馬県、福島県、宮城県とかで主にあったというところなのですが、特徴としては一番左側の列をご覧いただければと思うのですが、被害事象がほとんど浸水によるもので、河川が氾濫して浸水して、それによって事故が生じた。

特徴なのが表の一番右側ですけれども、ハザードマップ上で浸水が想定される区域内に設置されているものが全体の半分強を占めていたということでもあります。

イメージを次のスライドに載せているのですが、右側に地図がございます。表で福島県国見町の事例があったと思うのですが、こちらの位置関係でございまして、色がついているのがハザードマップ上、浸水被害想定区域といわれるところでありまして、濃ければ濃いほどより高くつかるといってございまして、一番濃いところが5メートルから10メートル程度の浸水が想定される区域ということなのですが、そちらの中に位置していたということでもあります。そういったものが合計18件中16件が浸水でありまして、そのうちの9件が浸水被害想定区域内に設置されていたということでもございました。

差し当たって、今般、経済産業省で行っていた措置が次のスライドのご紹介でありまして、台風等で事前に太陽電池発電設備の浸水時、感電のおそれがありますという注意喚起を実施させていただきました。また、発災直後に公式ツイッター等を通じて注意喚起をエリアにさせていただいたというところでございます。

取り急ぎ事務局からは以上になります。

○勝呂座長　ありがとうございました。

それでは、本日の議題は以上となります。最後に、事務局から連絡事項があればお願ひします。

○田上課長　　本日は長時間にわたりご議論いただきまして、ありがとうございました。
次回のワーキングの日程につきましては、座長ともご相談の上、調整をさせていただければと思います。また、本日の議事録につきましては、委員の皆様のご確認を得た上でホームページに掲載したいと思います。

○勝呂座長　　本日は皆様の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を終了とします。どうもありがとうございました。

——了——