

第57回

技術情報検討会

原子力規制委員会

第57回 技術情報検討会

議事録

1. 日時

令和5年1月31日（火） 10:00～11:06

2. 場所

原子力規制委員会 13階A会議室（TV会議システムを利用）

3. 出席者

原子力規制委員会（NRA）

杉山 智之 原子力規制委員

石渡 明 原子力規制委員

田中 知 原子力規制委員

原子力規制庁

市村 知也 原子力規制技監

大島 俊之 原子力規制部長

古金谷 俊之 長官官房 緊急事態対策監

森下 泰 長官官房 審議官

佐藤 暁 長官官房 核物質・放射線総括審議官

川内 英史 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官（地震・津波担当）

永瀬 文久 長官官房 技術基盤グループ 技術基盤課 規制基盤技術総括官

山下 啓 長官官房 技術基盤グループ 地震・津波研究部門 技術研究調査官

杉野 英治 長官官房 技術基盤グループ 地震・津波研究部門 統括技術研究調査官

濱口 義兼 長官官房 技術基盤グループ シビアアクシデント研究部門 主任技術研究調査官

皆川 武史 長官官房 技術基盤グループ システム安全研究部門 技術研究調査官

田口 清貴	長官官房	技術基盤グループ	安全技術管理官 (システム安全担当)
舟山 京子	長官官房	技術基盤グループ	安全技術管理官 (シビアアクシデント担当)
萩沼 真之	長官官房	技術基盤グループ	安全技術管理官 (放射線・廃棄物 担当)
齋藤 健一	原子力規制部	原子力規制企画課	火災対策室長
渡邊 桂一	原子力規制部	審査グループ	安全規制管理官 (実用炉審査担当)
長谷川 清光	原子力規制部	審査グループ	安全規制管理官 (核燃料施設審査 担当)
内藤 浩行	原子力規制部	審査グループ	安全規制管理官 (地震・津波審査 担当)
武山 松次	原子力規制部	検査監督総括課長	
高須 洋司	原子力規制部	検査グループ	安全規制管理官 (専門検査担当)
杉本 孝信	原子力規制部	検査グループ	安全規制管理官 (実用炉監視担当)
大向 繁勝	原子力規制部	検査グループ	安全規制管理官 (核燃料施設等監視 担当)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 (JAEA)

西山 裕孝	安全研究・防災支援部門	安全研究センター	センター長
天谷 政樹	安全研究・防災支援部門	規制・国際情報分析室	室長

事務局 (原子力規制庁)

遠山 眞	長官官房	技術基盤グループ	技術基盤課長
佐々木晴子	長官官房	技術基盤グループ	技術基盤課 企画調整官

4. 議題

(1) 安全研究及び学術的な調査・研究から得られる最新知見

1) 最新知見のスクリーニング状況の概要 (自然ハザードに関するもの) (案)

(説明者) 山下 啓 地震・津波研究部門 技術研究調査官

2) PRAに用いる非常用ディーゼル発電機の故障率について (案)

(説明者) 濱口 義兼 シビアアクシデント研究部門 主任技術研究調査官

(2) 国内外の原子力施設の事故・トラブル情報

1) 「原子力発電所の非常用電源系統の蓄電池の劣化加速」に関する事業者の状況
(中間報告)

(発表者) 遠山 眞 技術基盤課長

5. 配布資料

議題(1)

資料57-1-1 最新知見のスクリーニング状況の概要 (自然ハザードに関するもの)
(案)

資料57-1-2 PRAに用いる非常用ディーゼル発電機の故障率について (案)

議題(2)

資料57-2-1 「原子力発電所の非常用電源系統の蓄電池の劣化加速」に関する事業者の状況 (中間報告)

参考資料

参考資料57-1 技術情報検討会フォローアップ

6. 議事録

○遠山課長 定刻になりましたので、ただいまから第57回技術情報検討会を開催いたします。

議事進行を務めさせていただきます、技術基盤課の遠山です。よろしくお願いいたします。

本日の技術情報検討会ですが、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを用いて行います。

配付資料は、議事次第に記載されている一覧で御確認ください。

注意事項ですが、マイクについては発言中以外はミュートにする。発言を希望する際には挙手の機能を使用する。発言の際はマイクに近づき、音声不明瞭な場合には相互に指摘するなど、円滑な議事運営に御協力をお願いします。

発言する際には、必ず名前を名のってからお願いします。また、資料説明の際には資料番号、ページ番号も発言していただき、該当箇所が明確になるように、よろしくお願いいたします。

それでは、議事に移ります。

議題1番、安全研究及び学術的な調査・研究から得られる最新知見で、自然ハザードに関するもの、この最新知見のスクリーニング状況について川内安全技術管理官からお願いします。

○川内安全技術管理官 地震・津波担当安全技術管理官の川内です。

資料57-1-1を御説明いたします。今回、自然ハザードに関する最新知見につきましては、表にあります1件となっております。

件名が、三陸沿岸における1611年慶長津波の短周期波の遡上についてということで、スクリーニングの対応の方向性としてはiv、つまり情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断するというふうに仕分けいたしました。

具体的な説明については、山下技術研究調査官からお願いします。

○山下技術研究調査官 地震・津波研究部門の山下です。よろしくお願いします。

それでは、通し番号の4ページのほうを御覧ください。

今、御紹介いただきました件名について説明いたします。

こちらは令和4年7月6日に、PEPSと呼ばれる国際ジャーナルのほうに掲載された論文となっております。タイトルは件名の英語版となっております。著者は、北海道大学の山中先生と谷岡先生です。

こちらの情報の概要でございますが、当該論文は、波源の位置や規模について不明な点が多いということで知られております、1611年慶長津波を対象としたものです。そして、岩手県三陸沿岸における津波痕跡記録を基に、当該津波の短周期波による局所的な波高増幅に着目して震源シナリオを提案しております。

この震源シナリオは、日本海溝沿い、プレート境界浅部において2つの震源域ですべりが発生するものであり、北側の岩手三陸沖でMw=8.3、南側の宮城沖でMw=8.3の合計Mw=8.5となっており、当該イベントの特徴の一つとされる津波地震、つまり、地震の揺れが小さくても発生する津波の規模が大きくなるような地震の特性が反映されまして、三陸沿岸における局所的な波高増幅を合理的に再現できると述べております。

当該論文の概要は、その下の三つのポツに示しておりまして、まず、一つ目のポツが、まず、著者らが着目する岩手県三陸沿岸の小谷鳥という地域での局所的な波高増幅に関して、これは、まず、小谷鳥の遡上高は30m程度で、一方、その周辺地域では10m程度という歴史記録に基づいています。

そして、このような局所的な波高増幅は、複数の短周期波による共振が主な要因としております。

このことから、当該津波の波源モデルの候補としまして、短周期波が卓越し、津波地震である岩手沖の1896年明治三陸津波の波源モデルが有力であるとしております。

しかし、この岩手沖の波源のみでは、宮城県岩沼周辺でも大きな浸水があったとする当該津波の痕跡記録を再現することは難しいとして、この岩沼での浸水と、先ほどの小谷鳥での局所的な波高増幅を同時に説明することができる津波の周期及び位相の特性を持った震源シナリオというものを宮城沖の海域にも追加しております。

その結果として得られているのが、二つの震源域のすべり量なのですが、北側の岩手沖では20m、そして、南側の宮城沖では30mという震源シナリオが得られております。

ただし、当該論文の震源シナリオというものは、さきに述べました小谷鳥の津波特性に強く依存した不確かさを含んでいるため、さらなる検証を要するほかに、他地域の津波特性も調査して、より正確な波源モデルを開発する必要があるというふうに著者らは述べております。

なお、注釈の2に記しておりますとおり、この小谷鳥という地域ですが、複数の津波研究者が注目しておりますので、ここに記しております三つの津波イベントを対象にした礫性の津波堆積物の円磨度ですね、こちらに基づく津波浸水距離の推定法に関する論文について、第55回技術情報検討会にて報告させていただいております。

以上が情報の概要になりまして、通し番号4ページのほうに戻っていただきまして、1次スクリーニングの結果の対応の方向性は、先ほど紹介がありましたとおり、ivとなっております。

その理由ですが、二つ目のポツから御覧ください。

当該論文の地震規模というものは、現行審査における太平洋沿岸の基準津波の規模よりも小さいです。

また、この二つの震源域に関する知見というものは、現行審査で扱われております二つの大すべり域、または超大すべり域の設定方法に相当します。

そして、次に、当該論文では、津波の周期特性による局所的な波高増幅機構というものを説明性の高い方法で論じております。

一方で、現行審査ガイド、こちらは基準津波、あと耐津波設計です、では、津波による港湾の固有振動の励起を適切に評価することが記載されておりますので、当該論文の共振

による影響というものは考慮されているというふうに判断します。

そして、次に、審査ガイドの確認事項であります国内外の津波事例の考慮に関連する情報になりますので、審査部門に情報を提供・共有しました。ただし、著者らが述べておりますように、提案モデルにおけるすべり量の多様性については、今後の検証を要します。

安全研究の観点では、我々、地震・津波研究部門では、当該津波の波源モデルを推定するための安全研究を実施中であります。それで、今後の検討におきまして、当該論文の波源モデルを検討対象に取り入れていく予定であります。

以上より、当該論文は現行規制に影響を及ぼすものではないと考えられますが、当該津波の地震規模が見直される可能性もあります。

今後も、引き続き、関連研究をフォローするとともに、安全研究成果を含めて十分な情報が得られてから再度判断するというようにしております。

以上になります。

○遠山課長 説明をありがとうございました。

それでは、ただいまの説明を踏まえて、質問や意見などがあればお願いします。

森下審議官、どうぞ。

○森下審議官 森下です。説明ありがとうございます。

基本的な質問になるのですが、4ページになります。

この岩手県の三陸沿岸で、複数の短周期波による共振が主な要因ということで書かれていますけれども、ここは複雑な地形で、リアス海岸というんですけど、そういうのが影響していて、この複数の短周期波による共振というようなモデルで考えるという考えが出ているというような、そういう理解で正しいでしょうかという、基本的な質問ですみません。

○山下技術研究調査官 地震・津波研究部門の山下です。

御理解いただいているとおり、特にリアス海岸のところですので、そういう特徴的な、局所的な地形というものが大きく効いているというふうに考えております。

今回のこの津波では、固有周期としては大体8分程度ということになっております。

○森下審議官 ありがとうございます。

○遠山課長 そのほか、いかがでしょうか。

石渡委員、お願いします。

○石渡委員 この1611年の津波については、私はまだデータが完全に出そろってないよう

に思うのです。特に津波堆積物の宮城県より南のほうのデータがまだ不完全で、もう少しきちんと津波堆積物の調査を系統的にやらないと、本当に、波源が宮城沖と岩手沖の二つでいいかどうかとか、そういうところは、なかなかまだ分からないところが多いんじゃないかというふうに思うのですけれども。

その辺は、二つの波源を設定するという、このモデルの妥当性というか現実性というか、それはどの程度のものだというふうに考えますか。

○山下技術研究調査官 地震・津波研究部門の山下です。

おっしゃってくださったとおり、まさにそのとおりでございまして、今回こちらの論文では、東北、東日本、そちらの津波痕跡記録を基にモデルを再現しております。

一方で、千葉の辺りぐらまで1611年津波の津波堆積物が広がっている可能性もありますし、北側のほうで言いますと、北海道にも多く分布しております。

特に、北海道のほうでは、17世紀津波と呼ばれているものが1611年慶長津波ではないかと言われておりまして、そちらの北海道まで加えますと、かなり広範な範囲に津波堆積物がある可能性があります。

こういった津波堆積物については、そもそも、大きな不確かさがありますので、特に年代推定であるとか、その幅ですね、そういったところから、どの津波イベントに対応しているのかというのが知見としては不十分な状態であります。

そういったことを踏まえまして、実は我々、地震・津波研究部門では、安全研究で、その津波堆積物の不確かさというものを考慮して既往の巨大津波の波源を推定しようという、そういった手法の構築に取り組んでいるところでございます。

○石渡委員 そういう意味で、研究課題が非常に、この件に関してはまだ多いように思います。注意して見ていく必要があると考えます。

以上です。

○山下技術研究調査官 ありがとうございます。

○遠山課長 そのほか、いかがでしょうか。

技監、お願いします。

○市村技監 規制技監の市村です。ありがとうございます。

石渡委員からも御発言があったように、これはまだ研究要素がたくさんあって、これから今回の論文の方も研究を続けられるし、それから原子力規制庁の安全研究にも取り込んで研究が進んでいくということで、また結果を待ちたいというふうに思います。

現時点で1個だけ確認をしておきたいのは、4ページの1次スクリーニングの理由の中に書いてある点です。

二つ目の点で、「また」以下のところで、「当該論文の二つの震源域に関する知見は、現行審査で扱われている二つの大すべり域の設定方法に相当する」という記載があるんですけども、この「設定方法に相当する」という部分を、もう少し解説いただけると。

具体的に、現行審査との関係で、どういう設定方法が相当するとおっしゃられているのか、解説をいただけると助かります。

○山下技術研究調査官 地震・津波研究部門の山下です。ありがとうございます。

まず、今、現行審査で扱われている波源の設定方法についてですが、こちらは2011年の東北津波の際のすべり量の不均一性というものを考慮しておりまして、それが反映されたものとなっております、まず一つは。

そのすべり量の不均一性というものが、大きな波源領域の中に、離れたところに大きなすべり量が発生するような領域があることに相当しておりまして、まさに、それが今回のこの当該論文で示している二つの震源域——二つの震源域といいますか、その離れた領域で大きなすべりが発生するというに相当しているということになります。

○市村技監 分かりました。

そうすると、直接的にその内容が合致しているということではなくて、そういう二つのものを想定して組み合わせるといふ考え方というものが、同様のものであるという、そういう意味ですか。

○山下技術研究調査官 はい、そのようになります。

○市村技監 はい、分かりました。

○遠山課長 そのほか、いかがでしょうか。

田中委員、お願いします。

○田中委員 私は全くこの辺の状況が分からないので教えてほしいのですが、5ページを見ると、すべり量の大きさの組合せは他にもあると考えられるんだけど、これはどういうふうな組合せを考えるべきか、あるいはどんなものを考えなくてもいいかというふうな一般的な認識ってあるんですか。

○山下技術研究調査官 地震・津波研究部門の山下です。

今の御指摘は、なかなか難しいかなと考えておりまして、例えば、論文中の中で示されておりますのは、今回、北側で20m、南側で30mというふうなすべり量を設定しております

が、それは逆の場合でも同じような、小谷島での局所的な波高増幅は説明できるというふうに述べられております。

一方で、津波痕跡記録を基に、それを合致するような波源モデルを設定しておりますので、そのすべり量の組合せというものは、上限はもちろん決まってくるし、下限も恐らく決まってくるだろうと。

なので、結局のところは、この津波痕跡記録といかに合うようなすべり量になるかということになるかと思えます。よろしいでしょうか。

○田中委員 はい、分かりました。

○山下技術研究調査官 ありがとうございます。

○遠山課長 そのほか、いかがでしょうか。

森下審議官、どうぞ。

○森下審議官 今の質問と回答につながってですけども、地震研究部門でこれからされようとする安全研究、この波源モデルも対象に取り入れてというのは、今おっしゃったような、より津波痕跡と合うような波源モデルを研究していくというようなことをやろうとしているという理解でいいのでしょうか。

○山下技術研究調査官 地震・津波研究部門の山下です。

はい、御理解のとおりでございます。今回、我々が、今、安全研究で実施しておりますのは、対象としている津波痕跡記録としては、東北沿岸はもちろんのこと、北海道のほうにまで1611年津波の可能性のある津波堆積物がありますので、そちらも取り入れております。

それぞれの津波堆積物に対して、信頼性であるとか、そういった不確かさというものがありますので、その不確かさというものをいかに考慮するかが重要になってくるんですが、そういったところを考慮しながら、1611年津波の具体的な波源を推定しようという試みをしております。

○森下審議官 森下です。

ありがとうございます。期待しています。

○遠山課長 そのほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、次の議題に移りたいと思います。

続いて、PRA（確率論的リスク評価）に用いる非常用ディーゼル発電機の故障率についての説明を、シビアアクシデント研究部門の濱口主任技術研究調査官からお願いします。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口でございます。

資料について説明をさせていただきます。

右下6ページ、または個別の資料で1ページ目から説明をさせていただきます。

初めに、1.はじめにのところでございますけれども、非常用ディーゼル発電機の24時間連続運転試験につきましては、事業者が自主的に実施しているところでございます。

この連続運転試験の目的とは異なりますけれども、確率論的リスク評価（PRA）に用いる故障率というものは、このような試験などで得た経験を基に算出されているものでございます。PRAに用いる故障率に算出するその故障につきましては、調査しているところでございますので、その概要について説明をさせていただきます。

2.のところでございますけれども、まず、一般的なことではございますけれども、試験時に不具合が発生した時点で、機器の機能は失われていないものの、設備の保護の観点から機器を停止させるということはございます。

また、PRAの観点でございますけれども、PRAに用いる故障というものにつきましては、PRAにおいて要求された時間、例えばでございますけれども、レベル1PRAであれば24時間、そういった時間にその機能を果たせるかということにより判断する必要がございます。

このようなため、PRAに用いる故障について、日本と、あと米国の考え方を調査してございます。

2.1のところからでございますけれども、まず、事業者がPRAに用いる故障としまして、その故障率、もしくは、そのベースとなるものについては、電力中央研究所（電中研）が作成した「国内原子力発電所のPRA用一般機器信頼性パラメータの推定」によるものになってございます。

この報告書につきましては、国内プラントで収集した機器故障の情報から、国内プラントのPRAに用いるための国内の平均的な起動失敗などのデマンド故障率であったり、また、継続運転失敗などの機器時間故障率を推定したものでございます。

このうち、継続運転失敗につきましては、運転中の機器が、ある観測時間の間にある頻度で故障して運転停止する確率事象とされてございまして、その故障率は右下の8ページにございます表1のとおり算出されてございます。

6ページのところ、一番下、「また」のところでございますけれども、電中研報告書におきましては、完全機能故障である場合に故障データとして収集をして、機能を維持している場合は故障データとして収集しないとされてございます。

右下7ページ、個別資料2ページ目の2.2のところでございますけれども、この非常用ディーゼル発電機の24時間運転試験において、2台の非常用ディーゼル発電機が不具合によって停止したことから、PRAに用いる故障かどうかということを事業者を確認してございます。

そこに丸が三つございますけれども、まず、最初の丸のところでございます、各事業者、PRAに必要となる故障データの収集は、「確率論的リスク評価のための機器信頼性データ収集実施ガイド」を用いているということ。

また、2番目の丸のところでございますけれども、PRAにおける機器故障は、PRAにおいて要求される機能を果たせない事象を想定しているということ。

また、最後の丸でございますけれども、各不具合事象は、いずれもPRAにおける機器故障として収集しない不具合事象に該当するということを聞いてございます。

また、2.3のところからは米国の故障率でございますけれども、米国NRC（米国原子力規制委員会）は、事業者の故障データを用いまして機器故障率を算出してございます。パラメータ推定のハンドブックも公開されてございまして、PRAにおいて要求される機能を果たせないような故障を収集しているとしてございまして、2020年までの故障の情報でアップデートされた故障率というものは、右下8ページにあります表1のとおり算出されてございます。

また、同じハンドブックでございますけれども、PRAに用いる故障は完全な機能喪失だけではなく、劣化であってもこれを外挿して、要求された時間に照らして機能喪失するかという観点から決めることがあるとされてございます。

右下8ページのところでございますけれども、3.の課題と今後の対応（案）としまして、PRAにおいて要求された時間、機器がその機能を果たせるかを評価して、PRAに用いる故障とするかどうかを判断する必要がございます。

米国におきましては、劣化であってもこれを外挿して、要求された時間に照らして機能喪失するかということを経験して決めることがあるとされておりますが、電中研の報告書では、完全機能故障である場合に故障データとして収集するとされてございまして、要求された時間、機器がその機能を果たせるかを評価する仕組みにはなってございません。また、機器が機能を果たすべき要求時間についても明確ではございません。

このようなことから、要求された時間に照らして機能喪失した事例が、PRAに用いる故障として収集されていないという可能性があると考えてございます。

このようなことを踏まえまして、事業者がPRAに用いる非常用ディーゼル発電機の故障を抽出する際に、非常用ディーゼル発電機が要求された時間、その機能を果たせるかの評価を事業者が行っているかどうか、行っていない場合には、その理由であったり、また非常用ディーゼル発電機が機能を果たすべき要求時間などにつきましても事業者の考え方を聴取していきたいと考えてございます。

「なお」のところでございますけれども、事業者は24時間運転の実施結果を踏まえ、今後の対応方針について取り纏めを実施して、4月末日途中で提示をするという予定を聞いてございますので、この報告内容につきましては、別途、本検討会にて報告する予定でございます。

説明は以上です。

○遠山課長 説明をありがとうございました。

それでは、質問、あるいは意見などがあれば、お願いします。

杉山委員、お願いします。

○杉山委員 聞こえていますか。

○遠山課長 はい、聞こえています。

○杉山委員 通しページ、7ページで御説明いただいた、劣化という言葉の意味を確認させていただきます。

ここでいう劣化というのは、このDG（ディーゼル発電機）を運転している間に劣化していくことなのか、あるいは、整備してから何年も待機している間に劣化する話なのか。

あとは、もう一つ、故障率が上がりやすくなるという話なのか、それとも、発電するという観点の性能が低下するということでその影響が出てくる話なのか、その辺を教えてくださいいただけますか。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口でございます。

まず、劣化につきましては、待機しているというような状況等ではなく、その機能がどれぐらい維持をしているか。もう完全に機能喪失しているのか、それとも、ある程度機能喪失しているのかというような、米国におきましては3段階に機能の喪失の状況を分類してございまして、完全に機能が喪失しているもの、劣化して機能が低下しているもの、また軽微な不具合という三つの観点から分類してございます。ですので、劣化ということは、その機能がある程度低下していた状況ということで理解をしてございます。

また、その劣化につきまして、どういう状況かという御質問に対しましては、まず、

PRAに用いる故障という観点でございますので、その機器が、故障、機能喪失、完全に機能喪失するかどうかというところですので、故障率が上がるような、完全ではないものの、全く加味しなくてもいいかどうかというところはまた評価をして、故障率に加味するかどうかというところを考えていくものと理解してございます。

以上です。

○杉山委員 今、後半で御説明されたのは、要するに今の時点では、PRAで使っている上では、そういう例えば電圧が半分になっちゃったみたいな、そういう中間的なものじゃなくて、ゼロイチの評価なのだけでも、今後いろいろ、もう少し詳しく情報を取り扱う可能性があるという、そういう意味ですか。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口ですけれども。

PRAの中で、例えばレベル1PRAの中で考えているのは、24時間要求されている機能を満足できるかどうかというところですので、その24時間要求されているところが満足できるかどうかというところを評価して、判断するものと考えてございます。

○杉山委員 結局、DGがあつて、それによって何らかの注水機能なり何なりが使えるかどうかというところにつながって行って、だから、状態としてはゼロイチになるんですかね、頻度はともかくとして、性能というものの指標を連続的に使っているわけではなくて。

ごめんなさい、言っていることは伝わっていますか。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口ですけれども。

PRAで考える故障というのは、ゼロかイチか、それは故障率を算出する場合に、故障件数と、あと運転時間で、ざくっと言いますと計算をします。ですので、ゼロイチということは、そのとおりに考えてございます。

でも、不具合を発見した際に、ゼロかイチなのかというところを判断する際に、難しい不具合というものもあると思いますので、そこは評価をして、ゼロなのかイチなのかというところを決めると理解をしてございます。

以上です。

○杉山委員 ありがとうございます。

もう一つ、今、通しページ8ページで・・・。

○遠山課長 杉山委員、声が途切れていますけれども。

○杉山委員 すみません。大丈夫ですか。

○遠山課長 はい、大丈夫です。

○杉山委員 要は、EDG（非常用ディーゼル発電機）の運転試験というのは、数が多く整備されてきたことによってデータも増えていると思うのですが、これが最新のデータベースという意味ではないですよ。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口ですけれども。

何を最新と見るかというところではございますけれども、例えば、電中研の今算出している故障率の元となるデータベースにつきましては、2004年～2010年ということで、前の実績を用いているものではございますけれども、新しく、まだ発行はされてないですけれども、収集ガイドというものを作って、それをベースに新しく、もう一度、機器の故障なのかどうなのかを見直して作っているデータベースと聞いてございますので、そういう観点では新しいものということで理解をしております。

以上です。

○杉山委員 単純に、2010年度以降、どんどん現場に機器が導入されている。それに伴って試運転も行われているだろうから、この元データ、生データは大分増えたのじゃないかなと思って聞いただけなんですけど。

いずれは反映されるものと思っておりますけれども。コメントでした。

○遠山課長 森下審議官、お願いします。

○森下審議官 森下です。

濱口主任技術研究調査官、説明ありがとうございました。

私の質問は、これは7ページになるのかな。今の御説明で、日本と米国でPRAに用いるDGの故障の考え方、判断の考え方が若干違うというのが分かりました。

それで、その原因というか、日本の集め方は、電中研の収集ガイドで用いてやっているということなんですけど、注の4のところでは現在発行準備中となっていて、まだ出来上がっていないような状態じゃないかと思うのですけども。

それで思ったのは、日本の事業者で、もしかしてDGの故障の考え方って日本の中でもばらばらということはないだろうかというのが、一つ疑問が湧きました。

それから、もう一つは、これPRAについてですけども、2点目。7ページ～8ページで、表で日米の比較で載せておりますけれども、さっき言った故障の定義が違うのであれば、この故障率の比較というのが、厳密に言えば違うものを比較している、違う定義で集めたものとなっているので、PRAのほうの米国との比較とかで困るようなこととか、影響とかが出るんじゃないかと思ったのですけど、その2点について教えてください。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口でございます。

まず、最初の御質問、発行準備中ということで、各事業者の考えがばらばらではないのかという御質問ですけれども、その点につきましては、まだ各事業者の意見を聴取できていない状況ではございますので、今後、どういう場になるかは分かりませんが、各事業者の考え方につきましても聴取できればと考えてございます。

また、2番目の故障率の比較について、定義が違うのであれば、その比較についても影響があるのではないかとこのところは、おっしゃるとおりかなと私も考えてございます。

今、電中研が作成した文書と、あとNRCの作成しているハンドブックを比較して、こういう差はあるというところは確認できていますけれども、各事業者に聴取できていない状況ではございますので、今後、日本の事業者がどういう状況であるのかということを確認して、その影響がどれぐらいあるのかということを確認できればと考えてございます。

以上です。

○森下審議官 森下です。

濱口主任技術研究調査官、状況の説明をありがとうございました。少なくとも、日本の事業者で故障率の定義は統一される方向に行ってもらわないと、という感じは、個人的には思っています。

引き続き、確認をよろしくお願いいたします。

○濱口主任技術研究調査官 はい、承知しました。

○遠山課長 佐藤審議官、お願いします。

○佐藤審議官 佐藤です。

したがって、今の故障率の定義がばらばらじゃないとか、そういったこと。あるいは、データをまとめているのが電中研ということもあるので、通しの8ページで、今後の対応の二つ目のパラグラフで、事業者の考え方を聴取するというようなことありますけど、場合によっては、電中研からも、ある程度は意見を聞いて、アメリカとの違いについてどう理解しているのかとか、事業者だけじゃなくて電中研も含めて意見を聞くということもあっていいんじゃないかと思います。

以上です。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口です。ありがとうございます。

電中研との、また本件とは違いますが、検査の制度の中でPRAモデルの適切性確

認を実施しておりまして、一つ、その確認をしていくこと、中長期的な課題として故障率を挙げてございまして、故障率については、電中研もあわせて意見を聴取しているところではございますので、そういう場でも、きちんと電中研及び各事業者から意見を聴取して、整理できればと考えてございます。

以上です。

○遠山課長 そのほか。

田中委員、お願いします。田中委員、ミュートになっていますけれども。

○田中委員 すみません。今後の対応について、これでいいかと思えますし、また、今、佐藤審議官から話ありましたが、電中研からも意見を聞いてください。

7ページのところを見ると、アメリカでは、劣化であってもこれを外挿し、要求された時間に照らして云々というのがあるのですけども、これは具体の外挿というの是可以のですね。

また、アメリカでは、どういうふうな経験があつて、こういうふうな仕組みをつくったのでしょうか。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口です。ありがとうございます。

まだ米国の状況については調べ切れてない状況ではございますので、NRCとの関係で、その情報も取ることもできるかと思えますので、具体的にどのように劣化を評価して、どのようにPRAで考える故障率というものを算出しているのかというところは聞いてみたいと考えてございます。

○田中委員 分かりました。

○遠山課長 石渡委員、お願いします。

石渡委員、またミュートになっています。

○石渡委員 聞こえていますか。

○遠山課長 はい、聞こえます。

○石渡委員 ここで言っているその非常用ディーゼル発電機というのは、これは、いわゆる作りつけというか固定式のものだけを言うんですか、それとも、いわゆる電源車、モバイルものも含むのか、これはどっちなんですか。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口ですけども。

ここでの非常用ディーゼル発電機につきましては、固定の、既設の非常用ディーゼル発

電機を想定してございまして、電源車等の発電機については、また別と考えてございます。

○石渡委員 別だとしても、モバイルのものについても点検は必要ですよ。それは作りつけのものと同じようにやっているのか、それとも事業者任せみたいな感じになっちゃっているのか、その辺はどうなんですか。

○濱口主任技術研究調査官 シビアアクシデント研究部門の濱口ですけれども。

モバイルであったり電源車等につきましても、設備でございますので、今後、経験が増えれば故障率を算出していくものと考えてはございますけれども、まだ経験はそれほどないです。きちんとした故障率という形にはなっていないものかと理解をしております。

以上です。

○石渡委員 そうですか。そうすると、まだそういうモバイルのものについては、そういう統計みたいなものはないという理解でいいわけですね。

気になるのは、例えば、つい2日前ですか、28日に六ヶ所で消防車が燃えちゃったという火災がありましたよね。ああいうのを見ますと、モバイルというものの点検とか、そういうものがきちんとできていないんじゃないかという印象を持つのですけれども。

その辺も、原子力規制庁としては、もう震災が発生してからもう10年以上たつわけですから、モバイルについても、そういうものをきちんとデータを出すように、まとめるように指導をすべきなんじゃないですか。そういうふうに考えます。

以上です。

○遠山課長 技術基盤課、遠山ですけれども、今の委員の御発言に関して検査部門の方から何か御意見はありますか。

検総課、武山課長、お願いします。

○武山課長 検総課の武山です。

石渡委員の言われているとおりで思っています。

まだ、そういう意味では、いろんなデータが取れてない状態ですので、そういうのもしっかり事業者にとってもらって、PRAに反映するということが必要だと考えております。

以上です。

○遠山課長 ありがとうございます。

そのほか、いかがでしょうか。

技監、お願いします。

○市村技監 市村です。ありがとうございます。

幾つか論点がありましたけど、これは結構重要な問題を指摘している 이슈 だというふうに思っています。

PRAのシーケンス、イベントツリーみたいなのを考えていくと、ゼロイチで評価せざるを得ないということになって、実際に要求された時間に、そのときにそれが使えるのかどうかで行き先が変わってくるということになりますよね。

ただ、実際にその要求時間というのは結構長いものもあって、今回、DGの24時間問題から端を発していますけれども、今あったモバイルもあるし、ポンプであるとか他のものも含めれば、要求時間が長いものとかもあって。それを例えばサーベイランスで全部そのデータを取り切れているかというのと、取り切れてもいないわけで、何らかの形で外挿した評価をして、生きているか死んでいるかというのを評価していくのだと思うのですけれども。

したがって、一つは、もう御指摘がありましたけれども、米国も簡単にこれを評価できていないのではないかという気もしていて、米国が本当にどういうふうな手法で、あるいはどういう苦勞をしてこういうデータを収集、あるいは評価されているのかというのは、よく聞いていただいたらいいと思いますし、もちろん、日本の事業者にも、よくその考え方、どういうふうに整理しているのかというのを聞いていただいたらいいと思います。

DGのみならず、ほかのものも含めて、全体的なPRAを有効に使うためのデータ収集の基本になる事項ですので、よく聞いていただいたらいいというふうに思います。

それから、PRA用のデータを収集するというのはもちろん重要で、これから、武山課長からもあったように、是非ということであったので、続けていっていただきたいと思いますが、それと並行して、実際に管理・メンテナンスなどがうまくいっているかどうかとか、サーベイランスが十分かどうかというのは、PRA用のデータの収集とは違う側面があるのかなと。検査の有効性であるとか、あるいは保安規定に基づく事業者のメンテナンスの仕方の有効性という議論かなというふうには思っています。

今日の話は、専らPRAのデータ収集のほうに特化しているということで、むしろ検査の有効性みたいな話は、今日の資料の一番最後のなお書きに書いていますけれども、今後、今回の24時間運転をやってみて、どういう評価をするかというのは、事業者からも話があると思いますので、そういうものを踏まえて、改めてよく議論したらいいんじゃないかなというふうには思います。

以上です。

○遠山課長 どうもありがとうございました。

ほぼまとめをしていただいたようなものなのですが、そのほか、何か御意見ある方はいらっしゃいますか。よろしいでしょうか。

それでは、次の議題に移りたいと思います。

次の議題2、国内外の原子力施設の事故・トラブル情報ですが、本日は1件のみの報告がございます。

原子力発電所の非常用電源系統の蓄電池の劣化加速に関する事業者の状況（中間報告）で、技術基盤課、遠山、私より説明をいたします。

お手元の資料、通し番号で11ページを御覧ください。

この件は、昨年5月に技術情報検討会で一度報告し、その後の状況を報告するものがございます。

もともとの発端ですけれども、これは、海外の原子力発電所におきまして、直流電源系統の蓄電池の容量試験で、仕様書の規定よりも早く劣化している蓄電池が見つかったという事例が複数あったということがございます。

これらを受けまして、国内の発電所の状況、蓄電池の容量・劣化管理の実態を調査しようということとしておりました。

参考のために、現在の規則の、あるいは解釈の内容を、12ページの表1に示しておりますが、直流電源につきましては、右側の解釈の後半にあります。必要とする電気容量を一定時間確保できることというのが要求となっております。

また、これも昨年に一度報告はしておりますけれども、日本と米国の標準的な保安規定の比較を、右下13ページに示しております。個々の健全性の確認の内容は日米でほぼ同じであるけれども、米国のサーベイランス要件にはあって、国内にはないものとして、容量試験などが規定されているようだということがございました。

これらの状況から、先ほど申し上げました、事業者はその状況を面談で資料を提出していただいたものが、右下17ページから、原子力エネルギー協議会、ATENAの資料でございます。

具体的には、資料右下の19ページから、蓄電池の交換頻度とその妥当性、あるいは、資料の21ページ以降ですけれども、容量試験の実施の有無や、そのやり方などについて、質問をし、回答をいただいております。これらをまとめたものを、資料15ページの表に一覧の形で示しております。

左側は、ほぼ取替えの目安、それから、右側の表が、その取替えや、あるいは容量試験

の実施有無と、その妥当性について、各社が回答していただいたものをごくごく簡単にエッセンスをまとめたものであります。

全体を見ますと、蓄電池としては、ほぼベント式というものが主に使われておりまして、一部制御弁方式というものがあるという状況です。

最初の北海道電力ですけれども、取替えの目安というのがこの数字で書いてございまして、妥当性あるいは容量試験については、過去に、13年間、あるいは17年間使用したものの容量の試験を実施して、確認をしている。それから、8年以降の使用期間については、不定期の容量試験をするのだと。

あるいは、東北電力ですと、メーカー推奨を参考に交換を計画する。それから、同じく不定期の容量試験を実施した実績があります。

東京電力ですと、社内で交換の基準というのをつくっているのだけれども、これは電池工業会の指針というのがございまして、これを基に策定したものであると。容量の低下がないときには取替えの目安を延長可能としているけれども、容量試験については、ここに書いてあるような、それぞれの年に実施をしている。

その他、省略しますけれども、少しずつ電力によって対応のやり方、あるいは考え方が異なっている状況であるということが分かりました。

あわせて、資料の16ページですけれども、原子力情報公開ライブラリー（NUCIA）で調べたところ、国内では原子力発電所及び原燃サイクル施設において、この蓄電池のトラブルで問題があったというような事例は1件もございませんでした。

また、蓄電池の容量が劣化した事例というのも、少数のセルなのですが、容量が劣化したというものが1件あった以外、情報はございません。

したがって、この蓄電池の劣化に関して、現時点で緊急の規制対応の必要性は低いというふうには考えてはおります。

ただし、この蓄電池が必要な容量を有し、かつ必要な時間、一定時間確保できるというものに対して、若干、事業者によって考え方が少しずつ異なるようである。

これらの考え方の方法、確認する方法とか、あるいは、それが適切に運用されているかどうかということについては、さらに確認が必要ではないかというふうに考えておりまして、この件については、引き続き、調査をすることとしたいと考えております。

簡単ですけれども、私からの説明は以上です。

御質問、あるいは御意見などがあれば、お願いします。

森下審議官、その次に佐藤審議官の順でお願いします。手を挙げた順番で。

○森下審議官　じゃあ、先に質問させていただきます。

15ページの各電力の現状が表5でまとめられていますけれども、これをざくっと見ると、メーカーの推奨期間の終わりのほうといいますか後半、あるいは、それを越えたところで容量試験を各電力やって、その結果で寿命を延ばすとかをしているような、全部がそうじゃないのですが、そういうふうに見えますけれども。

ここの表に書かれている、そのときの容量試験というのはどういうふうに行ったのかというのは情報があるのでしょうか。かなり多くの電力会社が容量試験を何らかやっているみたいなのですが、過去に。

○遠山課長　技術基盤課、遠山です。

恐らく、蓄電池の指針に基づいてやっているのだとは考えられますけれども、そこまで、細かいところまで聞き取っているというわけではございません。

○森下審議官　この辺で、電力会社から一定時間ちゃんと電気がありますということを証明できるような確認をこういう形でしていますという説明があるのであれば、その情報は、説明は聞いて、それでいいのかどうかというのを議論するというやり方はあるかなと思いました。

以上です。

○遠山課長　ありがとうございます。

お待たせしました。佐藤審議官、どうぞ。

○佐藤審議官　佐藤です。

この取替えの目安とか、取替えの期間が十何年、十五、六年に1度とか、そういうふうには書いていますが、一遍に全部取替えというよりは、ローテーションを組みながら取替えをしているというふうに理解したらいいのですか、その辺り。そこら辺は、何か話とか、状況は聴取されたことがありますか。

○遠山課長　技術基盤課、遠山です。

例えば、過去の実績、13年使用したとき、あるいは17年使用したときに容量試験を実施して、確認をした。だけれども、別に定期的に全ての試験をしているわけではないとか、あるいは、原子力以外の部門の使用実績などの情報も参考にしているというようなどころがあるようです。

ただ、そこまで詳しく、今、審議官がおっしゃったように、ローテーションを取ってや

っているのかとかというところまでは、まだ聞き取ってございません。

○佐藤審議官 一つのユニットで考えるときも、部分、部分、4分割ぐらいにしていって、少しずつ替えていくと、劣化も平準化されるのかなという気も、電池のことにそこまで詳しいわけじゃないのですが、したんですけれども。分かりました。

取替えのルールがあまりはっきりとしてない中においては、そういった取組とか工夫とかいうのもあるのじゃないかというのを感じた次第であります。

以上です。

○遠山課長 どうもありがとうございました。

システム安全研究部門、皆川技術研究調査官、補足説明があればお願いします。

○皆川技術研究調査官 システム安全研究部門、皆川と申します。

聞こえておりますでしょうか。

○遠山課長 はい、聞こえております。

○皆川技術研究調査官 まず、森下審議官から御質問ありました件で補足になりますけれども、通し番号、右下の21ページの上のほうを御覧いただけますでしょうか。

面談の資料の回答になっておりまして、Q4としまして、容量試験の適用規格についても質問を投げかけておりまして、その回答としまして、ここに書いてありますのは、何らかの容量試験をやっていると回答している会社からの内容でございますが、表の右のほうを御覧いただきますと適用規格基準が書いてございます。

ここにJEM1431という規格がございまして、こちらは、タイトルが原子力発電用据置鉛蓄電池の試験方法という、日本電機工業会規格になってございますが、ここには詳しく容量試験のやり方は書いてございまして、その適切な交換時期を判断するためにJIS規格ですね、その下に書いてありますJIS C 8704-1とか2、これは電池の型式によって1か2が決まっておりますけれども、ここに容量試験の方法も書いてございますので、この規格に従ってやられているという回答がございまして。

それから、佐藤審議官からの御質問につきましては、平準化のためにローテーションを組んでいるのかということございまして、こちらにつきましても、ここに書いてあるJEM1431の中に、試験方法ということで、容量試験以外にもいろいろ記載がございまして。例えば、運用期間中定期試験として6か月に1回やるものとか、1年に1回やるものとかがございまして。

そこで、全てやる場合と、サンプル的にやる場合とか、いろいろ違いございまして、

基本的に運用中定期点検の中でメンテナンスとして健全性の確認を行って、その結果、何らかの異常が確認された場合は容量試験をするとか、あるいは、容量試験をする場合においても全部はやらないというのが通常かと思えますけど、そこら辺の細かい部分についても、今後確認していくことでよいのかなと思っております。

以上です。

○遠山課長 技術基盤課、遠山です。

皆川技術研究調査官、補足をどうもありがとうございました。

そのほか御質問、あるいは御意見はございませんでしょうか。

石渡委員、お願いします。

○石渡委員 石渡です。

例えば15ページの表で、取替え目安の数字を見ると、大体、形式によって決まっているような。これは、メーカというのは何社ぐらいあるのでしょうか。

○遠山課長 技術基盤課、遠山です。

すみません、そこまでまだ聞いておりませんので、問い合わせたいと思います。

○石渡委員 そうですか。これは基本的に、メーカがたくさんあって、それぞれ別のメーカが納品しているということだと発電所ごとに違った対応が必要になるとは思いますが、例えばメーカが1社か2社しかないという話だと、それは、どこでも同じような管理をすればいいということになると思うんです。その辺の情報が欲しいなと思って質問をしたのですが、じゃあ後で、それはお答えください。

○遠山課長 技術基盤課、遠山です。

了解しました。一つ補足いたしますと、先ほどの日本電機工業会の規格、JEM1431というのを見ますと、具体的な詳細については、取引業者と相談の上決めなさいというふうに書いてあるのです。ですので、必ずしも全部一律に同じようにやるというわけでもないようです。

そのほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、これで本日の議題の説明は以上になりますけれども、全体を通じて何か御意見などがあればお願いいたします。よろしいでしょうか。

それでは、以上で、本日の議題は全て終了しましたので、第57回技術情報検討会を終了いたします。皆様、ありがとうございました。