

第62回

技術情報検討会

原子力規制委員会

第62回 技術情報検討会

議事録

1. 日時

令和5年11月30日(木) 10:00～12:02

2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室A (TV会議システムを利用)

3. 出席者

原子力規制委員会

杉山 智之 原子力規制委員

石渡 明 原子力規制委員

原子力規制庁

市村 知也 原子力規制技監

古金谷 敏之 緊急事態対策監

佐藤 暁 核物質・放射線総括審議官

児嶋 洋平 審議官

金城 慎司 審議官

呉 長江 技術基盤グループ 地震・津波研究部門 上席技術研究調査官

内田 淳一 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

舟山 京子 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 技術基盤グループ 安全技術管理官 (放射線・廃棄物担当)

杉野 英治 技術基盤グループ 安全技術管理官 (地震・津波担当)

齋藤 健一 原子力規制企画課 火災対策室長

小林 祐紀 審査グループ 実用炉審査部門 管理官補佐 (統括担当)

長谷川 清光 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 審査グループ 安全規制管理官 (地震・津波審査担当)

高須 洋司 検査グループ 安全規制管理官 (専門検査担当)

杉本 孝信 検査グループ 安全規制管理官 (実用炉監視担当)

大向 繁勝 検査グループ 安全規制管理官（核燃料施設等監視担当）

村上 玄 検査グループ 検査監督総括課 室長補佐

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

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・国際情報分析室長

事務局（原子力規制庁）

遠山 眞 技術基盤グループ 技術基盤課長

佐々木 晴子 技術基盤グループ 技術基盤課 企画調整官

照井 裕之 技術基盤グループ 技術基盤課 課長補佐

永瀬 文久 技術基盤グループ 技術基盤課 規制基盤技術統括官

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) 2023年2月6日トルコ・シリア地震の特徴について

(説明者) 呉 長江 技術基盤グループ 地震・津波研究部門 上席技術研究
調査官

内田 淳一 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

(2) 国内外の原子力施設の事故・トラブル情報

1) スクリーニングと要対応技術情報の状況について（案）

(説明者) 照井 裕之 技術基盤グループ 技術基盤課 課長補佐

2) 1次スクリーニング結果（案）

(説明者) 照井 裕之 技術基盤グループ 技術基盤課 課長補佐

3) 非常用ディーゼル発電機の24時間連続運転試験に関する事業者の対応方針に
関する聴取結果

(説明者) 佐々木 晴子 技術基盤グループ 技術基盤課 企画調整官

5. 配布資料

議題(1)

資料62-1 2023年2月6日トルコ・シリア地震の特徴について

議題(2)

資料62-2-1-1 スクリーニングと要対応技術情報の状況について(案)

資料62-2-1-2 2次スクリーニングの検討状況(案)

資料62-2-1-3 規制対応する準備を進めている情報(要対応技術情報)リスト
(案)

資料62-2-2 1次スクリーニング結果(案)

資料62-2-3 非常用ディーゼル発電機の24時間連続運転試験に関する事業者の
対応方針に関する聴取結果

参考資料

参考資料62-1 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62回技術情報検討会を開催いたします。

本日の議事進行は、技術基盤課、遠山が務めさせていただきます。よろしく願いいたします。

本日の技術情報検討会ですが、テレビ会議システムを用いて実施いたします。

配付資料については、議事次第に配付されている資料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設定をミュートにさせていただき、発言を希望する際には、挙手、または挙手機能を使用する、発言の際には、マイクに近づいて、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。発言をする際には、名前を名乗ってからお願いします。また、資料説明については、資料番号及びページ番号も発言していただいで、該当箇所を明確にさせていただけるよう、よろしく願いいたします。

それでは、議事に移ります。

まず、最初の議題ですが、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、2023年2月6日、トルコ・シリア地震の特徴について、の説明を技術基盤グループ地震・津波研究部門の呉上席技術研究調査官と、内田統括技術研究調査官からお願いします。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門の呉です。

私から今回の地震の特徴について、報告します。

まず、経緯について、御存じのように、今年2月6日に、トルコ南部の国境付近で、二つの大きい地震が起きまして、一番目の地震規模は、マグニチュードMw7.8で、この9時間後、Mw7.6地震も起きました。この二つの地震を受けて、トルコとシリアを中心に甚大な被害を及ぼし、犠牲者の数が合計5万6,000人を超えました。この地震を受けて、今年6月19日の第3回地震・津波部会で、山岡部会長よりトルコ・シリア地震について、国内外の論文を注視し報告するよう要望がありました。

そして、9月6日の第30回原子力規制委員会において、石渡委員より当該検討結果を公開の場で示すよう指示がありまして、指示を受けて、研究部門として、トルコ・シリア地震の情報を収集し、主に震源破壊特性及び地震動特性の観点から、今回の地震の特徴について、調査・報告を行うものです。

なお、この地震に関する個別の論文において、今後、最新知見等を得られた時点で、技術基盤グループ最新知見等の反映プログラムに沿って情報共有を図ることにします。

これから内容について報告しますが、主に三つの報告事項になります。

2.1のほうは、今回の地震発生域周辺のテクトニクスについて。2.2は、震源破壊特性。2.3のほうは、地震動特性について。

内容的に、後ろ二つをモデルに説明させていただきたいと思います。

早速ですが、通し番号資料6ページの図1を御覧ください。図1が、トルコの周辺のテクトニックセッティングに説明していますが、この図で示すように、トルコの周辺では、北のほうではユーラシアプレートと、東のほうは、アラビアプレート、南のほうは、アフリカプレートと、この三つの比較的大きなプレートが存在しています。この三つの大きなプレートの運動の影響を受けて、真ん中のアナトリアプレートですね。この比較的小さいプレートが、西の方向に逃げるように移動していることになっています。

今回の地震のほうは、星印で示しているところで、Mw7.8の地震のほうは、ちょうどあそこは、図2に書いてある、図2を御覧ください。HTJ（ハタイ三重会合点）のほうは、三重会合点付近で起きまして、ここには三重会合点のほうは、実は図2で示すように、約1,500万年前以降で、南からずっと北のほうで進行している、移動していることが分かりました。

もう一回、図1にお戻りいただきたいと思います。さきの四つのプレートの中で、例えば、北のほうで、ユーラシアプレートとアナトリアの間で、北アナトリア断層で、これは結構有名な断層帯で伝わっています。特に1939年以降で、Mw7.0程度の地震が複数起

きまして、全体的に破壊も、東から西へ順番的に破壊する。このような特徴がよく知られています。そのうち1999年度イズミット地震のほうが、これも結構大きな被害の地震となっています。約1万7,000人ぐらい犠牲者が生じた被害地震でした。

一方で、今回地震が発生したのは、北の方ではなくて、東のほうで、アラビアプレート、アナトリアプレートの間の境界として、東アナトリア断層帯のところで発生しまして、この断層帯、比較的静穏的、特に最近の100年間で、7.0以上の地震が起きていないこととなっています。

以上のほうが、テクトニックの設定の説明、簡単に説明します。

次のほう、今回の地震の破壊特性について、紹介します。

次のページ、図3を御覧ください。この図3のほう、左図のほう、今回の地震の余震分布を示しております。下の部分のほう、赤い線で表れているのが、今回、Mw7.8の地震で、少し北のほうは、Mw7.7と書いているところが、これは2番目の地震となっています。

右のほうですね。これは設定した断層破壊モデル、図から見ると、いずれも複雑な幾何、特徴を持っています。

次の図は、図4のほう、もう一回詳細を見てください。図4のほうは、一番目のMw7.8の地震の破壊特徴を示す図です。左のほう、さっきの図3のほうで示したとおりで、破壊の開始のほう、分岐断層から破壊を開始して、ずっとあとは南、北のほうで、メインの主断層のほうで移ります。あと時間遅れで、南の断層、セグメントの破壊を伝播しますという。

一つの特徴として、真ん中のBのほうが書いてある。これは、時間ごと、区間で、それぞれの滑り分布のプロセスですが、2番目と、特に図Bの3番目のところから見ると、北への伝播と南の伝播の速度ですね。若干北のほう、早めについて、南のほう、若干遅く出て。一番右の図が同じ意味です。右の図のほう、縦軸のほう、時間が、横軸のほう、距離で、右のほう、短い時間で、長い距離で伝播速度連なっています。という特徴がありました。

これらの結果を受けて、複数のセグメントが、今回同時に連動して破壊して、結果的に、長さ300、長い断層が破壊しました。今回の地震の特徴となります。

次のほうが、次のページを御覧ください。次のページ図5のほうで、今回が2番目の地震、破壊特徴を紹介したいと思います。

1番目と比べて、ちょっと若干違うほうが、1番目のほうが、ほとんどメインの東アナトリア断層帯で発生した地震で、2番目のほうが、ほぼ、東西方向の断層で破壊した地震で

す。

図5の左のような示したところで、断層形状も結構複雑で、大きい断層とか、断層の屈曲とか、いろいろ特徴が見られます。

真ん中のほうは、先ほどと同じで、断層、時間、区間ごとに滑り部分を示しているところ です。

Bの真ん中の中間の行の図を見ると、ちょっと破壊伝播速度をみると、東の破壊伝播速度のほう が、大体2.5km/sで、一方で、西へ伝播するほうは、4.5kmで、数値が、研究者によつて、微妙な差が出てくるのが、共通の特徴として、西へ伝播のほうは、せん断波速度より速い伝播速度が観測されて、通常、超せん断破壊が起きていることの証拠となっています。

次の図6を御覧ください。図6のほうは、今回のほうが、地表で観測された図ですね。地表地震断層の計測量が図にプロードしています。上の半分、赤い丸のほうは、1番目の、Mw7.8の地震で、地表で観測変位量で、大体8m未満程度の値で、一方で、2番目で、Mw7.6地震が、9m程度の大きな滑り、地震断層の滑り量が観測されました。

この滑りの大きさを横断的に比較すると、次のページを御覧ください。表1のほうは、多分全部をフォローできていないと思いますが、ここで比較したほうが、日本の1891年、濃尾地震以降で発生したが、内陸型の中で、横ずれ断層タイプのみをピックアップして、ここで集う順番のほうは、地震の規模の標準で並べられていると思いますが、地震規模が大きくなるほど、地表で地震時観測された日でも大きくなる特徴がありますと。

今回の地震のほうは、11番と13番で該当しますが、図7のほうで、特徴的、直感的になりますが、大体Mw6.5~7.5の間のほうは、だんだん大きくなるようになってはいますが、一方で、7.5を超えると、ほぼ、9m、10m程度を飽和している、の傾向が見られていますと。

今回の地震のほうは、11番と13番になっています。特に13番のほうは、9mになっていますと。この数字の値のほうは、実際、先ほど話、すみません。890で伸び縮みのほうのJTHのほうは8mなんですね、水平に。この値を超えていますと。ほぼ、世界最大級となっている地震と言えます。

ここでは、先ほど話したんですけど、東アナトリア断層帯で、比較的静穏であるが、これは100年間で静穏的、歴史から見ると、大きい地震、Mw7.0超え地震が、17世紀とか、18世紀に起きたことになりまして、さらに東北断層帯の平均滑り量ですね。年間大体、年間10mmのスピードで、1000年で10mの、このような速さで滑るところが報告されています。

この値のほうは、国内の活断層を比べると、国内の例えば、国内中で大きいほうをピックアップすると、ただし糸魚川静岡構造線断層帯の一部の区間ですね。この区間のほうが、多分年間9mmの変位スピード、速度の最大値がなっていますが、ほかの主な活断層の平均変位速度が、今回の東アナトリア断層と比較して、1けた小さいものになっていますと。

以上が、今回の二つの地震の震源破壊特性についてを紹介しています。

次のほう、地震動について、特徴について、簡単に紹介します。

次のページの図8を御覧ください。

今回のトルコ・シリア地震では、断層周辺で、多くの強震の記録が得られます。

我々のほうで、トルコの政府機関が公開した共通の記録を通して、この図8の左のほうは、波形の発見の時刻歴を示しています。上から南北と東西、上下と、一番下は、3成分合成で、合成のほうが一番大きいほう3点角を超えた。大きな加速度が観測されました。

特に特徴として、上から3番目のほうが、上下動方向、着目して下さい。この波形はよく見ると、下向きに比べて、上向きに大きく揺れることが観測されます。このいわゆる非対称性が特徴を持っています。実際、このような現象が、日本でも例えば、2008年の岩手・宮城内陸地震の一関市の観測点で、同様の現象が観測されました。図が以上で。次が、資料、本文の資料を戻っていますが、通し番号5ページを見てください。5ページのほうが、先ほど説明したほうが、またのほう、地震動の距離減衰式は、我々のほうでも調べましたが、特にこの結果、10km以遠の地点における最大加速度値、全体的に日本の地震動記録、地震のデータに基づいた震動記録の予測値を下回る傾向が見られました。

一方で最大速度の場合ですね。距離によらず同距離減衰式の予測値を下回る傾向が確認できました。加えて地震動レベルは同程度の地震規模、例えば、もう2008年の四川地震とほぼ同様であることも確認できました。

以上のほうが、三つの報告内容になります。まとめになりますと、今回のトルコ・シリア地震のうち、Mw7以上の地震は、複数のセグメントが連動することにより、東アナトリア断層帯の大半が破壊したとされています。

また、こうした巨大な断層の破壊に加えて、不均質な滑り分布が、より不均質な破壊伝播速度を有していることが特徴です。

さらに地震動特性として、最大加速度の観測値は、基本の距離減衰式の予測値を下回るものの、最大速度の観測値は、距離減衰式の予測値とよく一致することが確認できました。

一方、Mw7.8は、断層面上の破壊伝播速度は不確実であり、特に西の断層では、超せん

断破壊が報告されています。

本調査では、既往の地震観測でも見られる、複数のセグメントの連動、及び不均質な断層破壊の現象が、震源破壊特性と地震動特性として再確認されました。ただし、破壊伝播速度の不均質性の取扱い方法について、周期特性を考慮した、さらなる分析が必要であると考えています。そのため、引き続き、関連情報を収集するとともに、断層近傍で得られた、強震記録を精査した上で、原子力施設の耐震設計値にとって重要な短周期地震等に着眼した、再現解析等を実施します。

震源極近傍における地震動評価手法の精度向上を図ることにします。

説明は以上です。

○遠山課長 はい、説明ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明を受けて、御質問、御意見があればお願いいたします。

石渡委員、お願いします。

○石渡委員 石渡です。

幾つかちょっと質問をさせていただきます。

まず、細かい話で、地震動レベルは同程度の規模の2008年四川地震と同様であると。この四川地震と比べるというのは、何か意味があるんですか。四川地震というのは、あれでしたかね。横ずれでしたか。逆断層じゃなかったですか。横ずれだったっけ。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門 呉です。

ご指摘どおりで、四川地震のほうは、逆断層タイプの地震です。比較の目的として、規模は大体同じ規模で、それで同規模の地震であれば、地震動がどのくらいであるかどうかを、その確認のために比較したものです。

○石渡委員 分かりました。分かりましたけども、だから比べる理由というのかな、それはちゃんと書いたほうがいいと思うんですよね。どういう観点で比べるかというのを。

それと今回の地震で、やっぱり特徴的なのは、超せん断破壊というか、せん断波が進行するスピードよりも速いスピードで破壊が進むという現象が見られたということなんですけど、これは一般的にはどういう原因で、そういう非常に速いスピードで破壊が進行するということが実現するのか。一般的にどういうふうに言われているのか、ちょっと教えてください。

○呉上席技術研究調査官 超せん断破壊について、今まで、今回初めてではないです。

例えば、あれがまとめた表の後ろの表1、まとめた地震の中で、私が覚えている限りの

ほうが、10番のイズミット地震のほうが、超せん断破壊も報告されまして、あとのほうが、14番のデナリ地震と、12番も、10番と12番と14番、このような巨大な断層の場合が、よくこのような現象が報告されています。これは事実として、理由として、多分物理的なモデルから見ると、横ずれ断層の場合で、一応ずれる方向と、断層走向と同じ方向で、そうすると、P波も伝播しても、同じセンスですね。そうすると、物理的に最大P波でも破壊する可能性があります。ただし、実際の地震破壊のほうが、破壊エネルギーを要するために、普通の地震が一般的に、P波より、P波ではなく、S波より遅い速度で伝播しています。今回の地震のほうが、2番目地震にしても、巨大な断層になって、その場合で、恐らく、破壊前で、応力状態は、そもそも破壊できるような状態になっているのではないかと推測しています。

○石渡委員 これは要するにせん断波というのは、しかしこれ地表で観測されるせん断波のスピードを超えるということですよ。超せん断破壊というのは。

要するに、せん断波のスピードというのは、深さによって変わるわけですよ。地表付近では遅いですよ。深いところでは早いですよね。だから震源が、例えば深いところにある場合、下のほうの破壊のほうが早くばあっと進んでいくわけですね。そうすると見かけ上、地表でせん断波が進んでくる速さよりも、速く先のほうでせん断が、破壊が始まるということになってしまうので、そういうことも原因としてあるんじゃないかなというふうに感じます。だから確かに横ずれ断層のほうが、そういう追いかけっこというか、これが発生しやすい。逆断層型とか、正断層型だと、そういうことが発生しにくいというのは理解はできるんですよ。その辺はどうですか。

○呉上席技術研究調査官 確かに深さによって、波の伝播速度は、深さによって、だんだんが大きくなって増加していますね。

ただし、今回のほう、非常に速いですね。4km/sのスピードで、普通で、上部地殻のせん断波速度は、大体3.5～3.6km/sですね。そうすると、S波の速度分布により、やはり確かにせん断波速度を、超えた破壊伝播速度が大きな事象となっていますね。

○石渡委員 はい、分かりました。その辺のこともちょっと踏み込んでですね。せっかくそういう現象が見られたということが書いてあるので、ちょっと説明を加えたほうがいいんじゃないかなと思います。

あと全体として、やっぱりこれ、話は一応あったんですけども、要するにトルコ全体のその地震断層、大きな地震断層、北アナトリア断層と東アナトリア断層、活動度が違うと。

北のほうが頻繁に地震が起きて、この東の、今回起きたほうは、それに比べるとやはり地震があんまり起きない地域だったというような話がありました。そういうのが分かるような形で、過去の歴史時代、あるいは考古学的な時代も含めて、どこでどんな地震が起きてきたかというようなことをやっぱりまとめた図、あるいは表が1枚あったほうがいいかなという感じはするんですね。

あとここはトルコではどうなんですかね。日本では断層ごとに長期評価をやってますよね。例えば、中央構造線断層帯で、これくらいの確率で、何年以内にこれくらいの確率で、これくらいの地震が発生するというような長期評価が出ていると思うんですけど、トルコでは、この断層については、長期評価というのはなされていたんですか。それともいなかった。どっちですか。

○呉上席技術研究調査官 すみません。本文のところで、トルコの地震について、すみません。本文ではっきり明確に書いていませんが、トルコのほうで日本と似ています、ハザードマップもございまして、特に研究者によつての研究が、北アナトリア断層帯のほうがメインにしていますが、最近2010年の論文かな、アメリカの地震学会雑誌（BSSA）で、東アナトリア断層について、また、確率論的ハザード評価の研究もなされています。

この論文が、前のモデルに比べて、大分例えばセグメントを大きめに取って、地震規模を7.3程度の地震も、シナリオ地震として考慮しています。さすがに今回のような、一気に連動するようなモデルは考慮されていないです。

○石渡委員 やはりその例は非常にだから例えば東日本大震災がありましたけれども、あの規模の地震が起きるということは誰も考えていなかったということがあったわけですよ。だからそういう意味で、事前にどういう評価がなされていたかというようなことも、やはりきちんと個人的な研究にしろ、あるいは政府のそういう研究にしろ、そういうものがあつたとすれば、それは出しておいていただいたほうがいいと思います。

以上です。

○呉上席技術研究調査官 すみません。地震・津波研究部門の呉です。先ほどないと回答したんですけど、通し番号3ページ一番下の段落の真ん中のところで少し書いていますけど、後ろから最後段落から、5行目の最後のほう、またについて、基本研究の今回のような地震を書いております。すみません。

○石渡委員 もう少し詳しく、今までの評価が、今までどんな地震が起きてきたかという事実と、それから発生確率とか、そういう評価がどうなっていたかということはまず図や

表をつけて出していただいたほうがいいと思います。

以上です。

○遠山課長 内田統括技術研究調査官、どうぞ。

○内田統括技術研究調査官 すみません。地震・津波研究部門の内田です。

私のほうから少しだけ補足させていただきます。こちらの引用文献の14番の中には、この東アナトリア断層の過去の地震がまとめられておりまして、我々も一応把握はしてございます。今回の破壊域よりさらに北方のほうでは、1893年とか、2020年とか、2010年とか、1971年とか、1866年とか、そういう地震が一応小さい規模ですけれども発生したということは一応つかんでおります。

以上でございます。

○遠山課長 杉山委員、お願いします。

○杉山委員 委員の杉山です。

ちょっと教えていただきたいのは、通しページ7ページの図3に関する本文中あるいは今いただいた説明で、このセグメントを超えて断層破壊が伝わったというようなことでしたけど、このセグメントというのは、この図でいうとこの図3の右側でいうと1、2、3とか書いてある。これがセグメントなんですか。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門の呉です。

この番号が、多分調査が、モデル作成時に便宜的につけて、実際にでも、1のほうが多岐断層で表していますと。多分2のほうが多岐断層の該当をしますと。2と3の間のほうが、もう一つセグメントがありますと。そこの三つの大きなセグメントがあります。

○杉山委員 はい。それでセグメントというのは、このジオメトリーで決まるものなんですか。それとも何か成分というか、性質が違うものなんですか。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門の呉です。

事前調査のときは、そんなきれいに、多分地表地震断層調査、きれいに1本線になっていないですね。そうすると、どうしても、ところどころで地表地震断層とか、空いているものもありますから、相當的にセグメントになっていると思います。自然だと思います。

○杉山委員 何というか、セグメントをこの解析モデルみたいなものに何だろう、解析モデルを作るためのそのデータというのはものすごくたくさん必要に思います。

実際、この図3の右側の図を作る上で、この十分なデータというのは取得されていたんでしょうか。ボーリング調査とかのデータ。

○呉上席技術研究調査官　そうですね。東アナトリア断層帯について、トルコの研究者で、たくさん研究されていると思います。今回のモデル設定のほうが、多分最大の根拠のほうが、左のAのほうが、多分、余震、地震分布から、あとこれ一つ情報と。もう一つのほうが、今回の地震が地表地震断層そのものも、地表に断層現れるから、この二つを使ってモデルを設定しています。

○杉山委員　何となく想像できたのは、要はやっぱりこういうきちんとしたモデリングするデータというのは、多分ものすごくたくさん必要ですけど今使える情報に基づいて、このぐらいのモデルを作ったということですかね。

○呉上席技術研究調査官　はい、そのとおりのと思いますが、確かに事前予測もなかなか難しく、今回事故、地震の後で、最近のためにいろいろモデルは設定ができました。

○杉山委員　はい、ありがとうございます。

もう一つ、本文のまとめ、通しページ5ページのまとめのところには文章化されていますけども、地震動特性として、その距離減衰式との予測値と比べたときに、最大加速度については、その予測値より下回っている。けども、速度については一致するということが書いてあります。この違いというのは、どういうメカニズムでそれが起こり得るんですか。

○呉上席技術研究調査官　最大加速度が、大体短周期側の地震動が効いていますと。最大速度がやや長周期側で地震動が効いています。周期帯の特性が表しているのではないかと思います。

○杉山委員　なるほど。スペクトルにその辺は依存するということですね。

○呉上席技術研究調査官　はい。

○杉山委員　ありがとうございます。

○遠山課長　はい、佐藤審議官、どうぞ。

○佐藤審議官　はい、審議官の佐藤です。

今回の結局、トルコ・シリア地震ですね。我が国の特に原子力規制委員会、原子力規制庁の耐震に係る技術的知見という観点からは、何かこの先まだ関連情報、また収集するというふうになっていますけれども、何かポイントになりそうなところというのはあるんですか。我が国のそういう耐震構造とか、耐震とか、そういった技術的な内容で、何か示唆するようなものというのは出てくるんですか。ポイントはそこのような気がするんですけど。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門の呉です。

今、まとめた多分特徴として、既に知られている特徴を再確認、例えば、連動性とか、そのような、既に審査の中でも反映していますから、その辺に特段に例えば警戒することではないと思いますが、一方で、今調べた内容のほうが、やや長周期側の震源過程逆解析のデータですね。これをメインにしていますから、これから特に日本の研究者で、同じ例えば短周期地震動の場合で、今までだと短周期レベル、SMGモデル、短周期生成レベル、このようなモデルを使って研究する結果、もし今後どこかで研究成果出たら、我々がフォローして、必要に応じて、これを例えばGITFなどを通して、有用な情報をまとめたいと思います。

○佐藤審議官 はい、分かりました。

○遠山課長 はい、石渡委員お願いします。

○石渡委員 石渡です。

今の件ですけれども、この横ずれ断層で非常に長大な断層、300kmにわたる断層が一気に破壊したという今回の件ですね。これはやはり審査上といえますか、日本の原子力にとってもかなりこれは重要で、例えば中央構造線断層帯が、やはり横ずれ断層系で、一応評価上は確か400kmを超える断層が一度に動くという評価で許可を出していたというふうに記憶していますけれども、それよりは、今回300kmで止まったということで、短かったわけですけれども、実際にそこでそんな地震が起きた場合どうなるかという、ある意味、他山の石といえますか。それが今回、まさにトルコのここで発生したという意味では非常に重要な意味を持っているというふうに私は思います。

以上です。

○遠山課長 はい、どうもありがとうございました。そのほか、御質問、御意見ある方いらっしゃいますか。

市村技監、お願いします。

○市村技監 市村です。ありがとうございます。

この地震は今年の2月に発生したものですけれども、既にたくさんの文献があるということは、相当世界中の人が着目をして、分析をしている結果なのだと認識をしました。それで今御議論があったのとほぼ同じ観点なんですけれども、今、ここで掲げられているだけでも相当の文献、四十数件の文献を掲げていただいている、恐らく目を通して、その中で、日本の地震動の評価、あるいは耐震設計とかの観点を念頭に置いて、重要と思われ

るものを選んできたのが今回のこの評価という理解でよろしいでしょうか。要はそのほかに着目すべき視点というのがあるのかないのかどうか。それから、まだ調査中なのかどうかという、そのステータスをちょっと確認させていただきたいというのが一つです。

それからもう一つは、すごく細かいんですけども、2-3のところ、アップダウンについては非対称性が見られたというのがありましたけれども、これはどういう意味と受け取ったらいいか。というのは、地震動の話なのか、観測の問題の話なのか、どういう論点だと思って受け止めたらいいかというのを解説いただくと助かります。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門の呉です。

1番目の質問について、確かに我々のほうで、文献、ここで、41遍の文献を探して、基本的に今回の調査のほう、もちろん規制に役に立つような情報をまとめるのを念頭にしていますが、今回の調査のほう、この地震の全体の特徴をまず念頭に調べたところで、そうすると、今まで例えば全体特徴のほう、例えば連動性とか、不均質性とか、これはもう規制の観点から重要なもので、この辺について調査しました。

これからについて先ほども繰り返しのなっていますが、今回の今までの研究が、時間みんなスピードで出て、速い勝ちの研究ですから、そこまで例えば短周期側の地震動の研究がまだ不十分との認識しています。これからも研究とか踏まえて、注目して、引き続き情報収集したいと思います。これは1番目。

2番目のほうですね。2.3のほう、多分さっきの図のほうですね。対称性、図8の対称性について、これはいろいろな説がありますが、大きく二つ分けますと、一つのほう、強い揺れによって、地盤のほう、何らかの変更、何か不均一性とか、いろいろ原因によって、その結果的に、上向きに大きく揺れやすいほうがこの特徴を持っています。これは一つの説。これはモデルにて再現もできます。サインスの論文とか、いろいろな査読論文が出ています。もう一つの説のほうは、これは多分もしかして観測建屋で、建物のロッキングの効果とか、この一つの説がありまして、この説のほう、地盤より地震計の小さな観測建屋設定の問題で、恐らくこの二つ、今の原因が考えられまして、一方で、原子力サイドの場合、これはいずれも軟らかい地盤、今回、限定していますから、原子力サイドのような固い地盤で立地のサイドの場合、恐らくそのような観測、地震動観測されていない。観測が起きないと思います。

以上です。

○市村技監 はい、ありがとうございました。一つ目のところは恐らくこれからも文献も

増えていくでしょうから、審議官の御指摘もありましたけれども、どういうレッスンがくみ取れるかという視点も含めて引き続き調査をしていただけたらいいと思います。

二つ目の点は、恐らくそういう観測も含めた要素が入り込んだものなのだろうというふうに受け止めました。ありがとうございます。

○遠山課長 そのほかよろしいでしょうか。

石渡委員、お願いします。

○石渡委員 簡単な質問なんですけど、この地震は正式な名称というのはこれ何地震と言うんですか、これは。

○呉上席技術研究調査官 正式な、あと確かに発生した経緯の地名を使っている地震の名前もつけていますが、トルコ・シリア地震で一般的に、何か簡単で使っていますが、一方で、気象庁のほうが、正式で。

○石渡委員 名前の問題というのは、案外きちんとしないと、後で混乱を生じるので、これトルコ・シリア地震と言っていますけど、2023年トルコ・シリア地震といえ、それで分かるといえ分かるんですけども、何かやっぱり名前が決まっているのであれば、それはきちんとフォローすべきだと思うんですね。

例えば東日本大震災にしても、東北地方太平洋沖地震というのが一応正式な名称ですね。だから、それはきちんと調べて、正式な名前を使うようにしたほうがいいと思うんですけども。

以上です。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門の呉です。

承知しました。調べてみます。

○遠山課長 金城審議官、お願いします。

○金城審議官 1点だけちょっとお聞きしたいのがあるんですけど、今回いろいろこの地震ですね。断層の構造とかデータ出ていたり、あと図5とかで逆解析みたいのあるんですけど、この断層の状況を用いて何か断層モデルを作って、地震動をモデルで再現してみたような研究というのはあるんですか。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門の呉です。

モデルですね。今回、先ほども多分繰り返しのなっていますが、今回は地震後でいろいろ、もちろん情報がこの二つの断層が事前で知らない断層ではないから、いろいろ調べていますね。

地震発生後で、このような断層面を使うほうが、やはり地震後の情報を増やしていますから、できました。事前予測問題としてこの難しい、このような複雑な断層設定はなかなか難しいと思います。回答になっているか、ちょっとすみません。

○金城審議官 ということは、まだ今回地震を再現したような断層が研究で示されたものはまだなくて、これからの研究課題という感じですかね。

○呉上席技術研究調査官 多分一番特に、1番目の地震ですね。メインのほうは、恐らくもう前からずっと知られていますから、このような断層形状が、特に研究者によって、そんなに大きく差がないと思いますね。

2番目の断層のほうは若干短くして、分岐とか、若干差があります。多分研究者によって、少し違うモデルが提案されている傾向が見られますが、そこはそこそこみんな似ているモデルを作っていますと認識しています。結論として、この二つの地震、ここで破壊した断層モデルが、断層形状が、ほぼ自信ある、信頼性あるモデルと考えています。

○金城審議官 そうすると、ある程度計算したのはあってということですね。

○呉上席技術研究調査官 そうですね。これの結果が全部例えば、全てのデータですね、遠地波形と、強震動波形と、あとGNSS (Global Navigation Satellite System) 測地データと、全てのデータを皆さん、あらゆるデータを使って、このようなモデルを使って再現できるか確認していますから。

○金城審議官 そういう研究があるのであれば、先ほどちょっとやり取りがあった、10ページ目の図8ですかね。こういったやつも何か再現したようなものが出ていて、断層モデルで、ですね。

例えば、そういうのからすると、先ほどいろいろ建屋とか、観測地点の影響みたいなものがあるんじゃないかという、それを排除したような地震動は、もう既に研究でなされているという感じですかね。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門の呉ですが。

そこまで多分できてないと思いますが、例えば、今回の図8のほうで、細かいところですね。観測、そもそもこのような系統の非対称性のほうが、これ非常に短周期側だけで、例えば、フィルターかけて、長周期から見ると、そこも非対称ではなくなっていますね。そこまで多分、これが非対称性、ごく軟らかい地盤の影響で、多分今回の解析が、ほとんど、やや長時間限定していますから、これ非対称性とは、工学分野の地震動の内容になっていますから。今回の研究対象になっていません。

○金城審議官 分かりました。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。よろしいですか。

内田統括技術研究調査官、どうぞ。

○内田統括技術研究調査官 地震・津波研究部門の内田です。

すみません。先ほどの地震の名称なんですけども、参考文献のリストを見ていただくと、気象庁の一番の文献では、2023年2月6日トルコの地震で載っていました。3番の引用文献では、USGS（米国地質調査所）ですけども、これはちょっと地名ですけども、読みにくくて、トルコのこういう地域の地震名だということを引用されていて、恐らくこれが地震の名称になっているのではないかと推測はしていますけれども、ちょっと後で調べさせていただきます。

○石渡委員 はい、分かりました。あとそれとですね。図がたくさんつけていただいているのですが、大体その文献、元の出典が書いてあるんですけど、例えば図8というのは、これ出典が書いていないですよ。これはどの文献から来ているんですか、これ。

○呉上席技術研究調査官 地震・津波研究部門の呉です。

図8は、自分で、こちらで研究部門で作った図です。

○石渡委員 そうですか。でもそのデータの元というのは、どこかのデータベースから持ってくるわけですよ。

○呉上席技術研究調査官 そうですね。、ここで書いたところで、AFAD（トルコ災害緊急事態対策庁）で、向こうのトルコの政府機関の強震動観測の運営機関のほうで落としたデータです。

○石渡委員 そうですか。じゃあこの文献の41番というやつですかね。Middle East Technical University. という。

○呉上席技術研究調査官 41番が、強震動の分析で、41番ではなくて、一応、さっきの何か先方のAFADのほうに注釈すると、トルコの災害緊急対策庁で運営した強震観測網で、あそこのデータベースですね。がありまして、今回の地震も含めて、強震動記録を公開しています。

○石渡委員 そうですか。いずれにしてもですね、自分たちで作ったのであれば、それを書いて、元のデータベースはこういうところですよ。というのをもう少し詳しく書いたほうがいいように思います。

以上です。

○呉上席技術研究調査官 はい、承知しました。

○遠山課長 はい。そのほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

それでは続きまして、議題の2番に移りたいと思います。

国内外の原子力施設の事故、トラブル情報について、技術基盤グループ技術基盤課の照井課長補佐からお願いします。

○照井課長補佐 技術基盤課の照井でございます。

それでは私のほうからスクリーニングと要対応技術情報の状況について。それから1次スクリーニングの結果について、簡単に御説明したいと思います。

資料めくっていただきまして資料番号、資料62-2-1-1から62-2-1-3まで、通しでいいますと、右下15ページ、真ん中のページは1番目です。

まず右下15ページ目ですけれども、これが今回のスクリーニングと要対応技術情報の状況についてということで、サマライズしたものでございます。

今回1スクリーニング対象案件としては合計で45件ということでございまして、結果としては全てがスクリーニングアウトだろうというふうに考えてございます。したがって、2次スクリーニング以降については、特に変更がないというような状況になってございます。

めくっていただいて通し16ページ目、資料62-2-1-2でございましてけれども、2次スクリーニングの検討状況でございましてけれども、こちらについては特段更新はございません。

さらにめくっていただいて、通し19ページ目、資料62-2-1-3でございましてけれども、これについては、回路解析の状況について、目標終了時期のところ実績を踏まえてリバイスをさせていただいているというような状況でございまして。特に内容面について、現状更新をしているものではございません。

というのがスクリーニングと要対応技術情報の状況でございまして、まためくっていただいて、資料通しの21ページ、資料62-2-2というものが、1次スクリーニングの結果でございまして。

内容として、先ほど申し上げたとおり、案件としては全部で45件ということで全てがスクリーニングアウトというふうな結果となっております。

少しかいつまんで、特に日本の原子力に関係しそうなところをピックアップして御説明をさせていただきたいと思います。

資料おめくりいただきまして右下通し39ページ、この資料でいうと真ん中のページ19ペ

ージ目でございます。

これは米国BWR（沸騰水型原子炉）における事象でございます。どういう事象かと申し上げますと、まず、米国BWRのBWR/6という炉型でございます。このBWR/6の炉心支持板の構造というものが、ここでは直交ビームという形の構造をとってございます。クロスビームと言ったりもしますが、そのクロスビーム構造を持っている炉で、クロスビーム部にある中性子計装の案内管のガイドブロックですね。これがこの構造物の影響を考慮すると、その当該ガイドブロックがあるところの燃料支持金具の入口オリフィスの圧損が設計値より大きくなって、その当該燃料に対する流量配分に影響を及ぼすと。したがって結果として、CPR（限界出力比）が悪くなるというようなことが分かったというものでございます。あのクロスビームというのが、この資料中の右下の絵でございます。見ていただくと分かるように、炉心支持板が、補強ビームが直交する形で入っているというものでございまして、先ほど申し上げたそのガイドブロックというものについては、この真ん中の欄の青い絵があると思いますけど、この右側の絵に、てっぺんのところに四角いものがありますけど、これが中性子計装の案内管のガイドブロックというものでございまして、ここにこういうものがあることによって、ここに面する、入口オリフィスの圧損が設計値より大きくなるというような事象が分かったというものでございます。

BWR/6、これ日本にはある炉型ではございませんが、この炉心支持板、クロスビーム構造をとっている日本の炉型でございます。まずABWR（改良型沸騰水型原子炉）がクロスビーム構造を取ってございます。それからBWR/5の一部のプラントでクロスビームを構造をとってございまして、具体的に島根の2号機が該当するというものでございます。

まずABWRについてでございますけれども、これは入口、先ほど言いました燃料支持金具の入口オリフィスの径とか、設計がこのBWR/6は若干違うということでございますので、このこういった事象はABWRには当てはまらないというような状況になってございます。

一方で、BWR/5には少し影響がございまして、具体的に島根2号機では、資料右側の一番右の欄の真ん中に、面談資料掲載させてございますけれども、面談で、こういった影響あるのかというのを聞き取ってございまして、まず島根2号機では、こういったその圧損が大きくなるということを考慮して、感度解析みたいなものをしてございしますが、それについても特に評価の結果問題がないということが分かってございます。

それから、これまでの運転実績、実際にプラントパラメータから実際の運転中のMCPR（最小限界出力比）というものが分かりますけれども、それとオペレーションリミット、

運転制限のMCPRと比較したところでも、特段この影響を考慮しても、問題はないということでございます。この米国のレターの中では、運転管理上のMCPRとして、限度を0.95、オペレーションリミットに対する実際の運転のCPR、MCPRが、0.95になるように運転することが推奨されてございますから、その0.95に対して、実績としても、それより低い値というふうになっているということを確認してございます。

それから、今後ですけれども、こういった事象が分かったので、まず、次サイクルで、運転管理として、どういうことをやるのかというのを検討した上で、今後の運転管理の中で反映をしていくということを取り上げてございます。

したがって、国内プラントでは、本件、既に認知をして対応をしているということですので、スクリーニングアウトというふうにさせていただきたいというふうに考えてございます。

続きまして、めくっていただいて、通し右下41ページ、この資料でいうと21ページでございます。

今度は、米国のPWR（加圧水型原子炉）プラントにおける状況でございます。これは米国PWRのプラントにおいて、上蓋の供用期間中検査をやったところを、その制御棒駆動装置ノズルに欠陥指示が見つかったという事例でございます。

欠陥の原因というものは、いわゆる600系ニッケル基合金と呼ばれるもののPWSCC（1次冷却水応力腐食割れ）ということで、600系ニッケル基合金というのは、PWSCC感受性が高いということで知られてございます。そこで欠陥指示が見つかったというものでございます。

国内のPWRということではどうなっていますかというのと、基本的に1基を除いて、既に対策材に取り替えられているというような状況でございます。残り1基はどうなっているかということですが、これは対象玄海3号機でございますけれども、今月から入ってございます定期事業者検査の中で対策材に上蓋を交換をするという予定としてございますので、そういう意味では、その国内のPWRについては、全基がその対策材に交換されるということになりますので、本件についてはスクリーニングアウトというふうに考えてございます。

続いて、右下通しページで47ページ、資料で言うと真ん中の27ページでございますけれども、これは少しトラブルというよりは、御紹介に近いかもしれないですが、米国でハリケーンに対して対応を取ったという事例でございます。具体的には、米国のウォ

ーターフォード3号機というものが、ハリケーンアイダというものが到達をするということで、これはこの発電所の手順に従って、その到達前にプラント停止を判断をしたということでプラント停止に入っております。その上で停止操作を行って、モード4、高温停止というところまで落ちていったところで、このハリケーンが襲来をしまして、外部電源が喪失をしたというものでございます。外部電源喪失に伴って、これ当然設計どおり、A系、B系それぞれの非常用ディーゼル発電機というものが自動起動しまして、安全系母線に給電をしているというものでございまして、結果的にモード5冷温停止まで、その日の夜ですね、冷温停止まで至ったということでございます。外電自体はその2日後、8月31日に外電復旧をしているというものでございまして、本件は特に何かトラブルがあったということではなくて、その発電所の手順に従って、原子炉を停止、ハリケーンの到来に伴って停止していたところで外部電源が喪失をして、安全系が設計どおり機能したというような事例でございます。翻って少し日本の状況を申し上げますと、日本の場合、こういった台風についても、想定すべき外部事象として、これはピックアップをされているという、要は評価対象のハザードになっているという状況でございまして、手順としては、保安規定上でこういったその他外部事象については、手順が定められておりますけれども、その中で、こうした外部事象によって、原子炉の保安に重大な影響を及ぼすと判断した場合には、この停止を含めて対応をとるということを規定をしてございまして、そういう意味では、具体的に何時間前に止めますということでは保安規定上定められているものではないと思いますが、影響が出るということが分かったところで、停止も含めて対応を協議することが保安規定上は定められているというような状況でございます。

以上が、1次スクリーニングの結果でございまして、簡単ですけれども、以上で説明を終わらせていただきたいと思います。

○遠山課長 はい、どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に関して、御質問、あるいは御意見があればお願いします。

杉山委員、お願いします。

○杉山委員 委員の杉山です。ありがとうございます。

今の説明の具体例の1件目、資料通しページ、39ページ、これについてですけど、これBWR/6という日本にはない形式ということですけど、あんまりこれ炉型に必ずしも依存している話ではないとは思っております、この炉心支持板のこのリブといいますか、そのところの設計の話だと思っております。

これ、まず現象としては、そこにこういう垂直に設けられたビームの部分があるから、そんな変わるという話ですけど、ここをよく読むと、問題点はだからそれ自体が問題なんじゃなくて、そういった設計をきちんと反映したソフトウェアではなかったというところは問題だと認識しています。

これはあれですか、このクリントンでソフトウェアを更新したときに、そこが考慮されていないモデリングだったという、そういうことなんでしょうか。

○照井課長補佐 技術基盤課、照井ですけれども、なぜ、どのタイミングで分かったのというのは、すみません、ちょっと把握をしておりませんで、少しお答えすることが難しいのですけれども、おっしゃるとおり、ここで書かれている問題点としては、まさに、そのプロセスコンピューターの中での設定の値が、当初の設計では、要はそのガイドブロックによる影響というものを考慮していなかったものが、実際にはそこで圧損が起きてCPRに効くので、そこを考慮したソフトウェアに更新するべきということに分かったというものです。

○杉山委員 この今の39ページの一番右側の処理結果のところ、これはざっとかいつまんで書いてあるんだと思うんですけど、何かこのMCPRに関する要件を満足しない期間があったことが判明したというのから判断して、建設当初からというよりは、何かある一定期間、ある時期以降にあったのかなというふうにちょっと推測して今お尋ねしたんですけど、もし、そういう話だとすると、今回のそのポイントというのが、ソフトウェア更新とか、そういうときに、その辺の設計に基づいたモデリングがなされていないという、ある意味、その変更管理みたいなところに問題点があるのかなと思って、この国内の状況確認という意味では、こういうビームがあるプラントを調べたということで、それはそれで、この具体例としての範囲では問題ないんですけど、何かもし広く展開しようと思うと、ものすごい広い問題なのかなという気がしたので聞いた次第です。

○照井課長補佐 技術基盤課の照井です。

恐らくですけれども、これは多分、設計当初から、要は一律に水が入ってくるということをモデリング上はやっていたものを、実際にはそのガイドブロックがあるので、そこに面する部分だけは実は少し小さくなって、そこに影響が出てくるというのは事後的に分かったと。要はその設計を正しく、そのプロコンのモデリングに入れられていなかったというところが問題点だと思っております。

その上で、ただ、実際にこの準安定状態とかと言っているんですけども、というのが常

○古金谷対策監 分かりました。取りあえず結構です。

○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 市村です。ありがとうございます。

39ページの事例で杉山委員が御議論されていたところなんですけど、これは、このクロスビーム構造の有無を調べて、島根2号機が当てはまるので、そういう対策を取ったということで、原子力規制庁と事業者とで面談をして、既にその資料も公表されているということで、それはそれでいいと思うんですけど、これ見てみると、もともと令和3年に発生した事例で、令和3年中にもう既に議論がされていて公表もされているということなのですけれども、今回、ようやくここで公表になっているということは、どういう背景なのかなというのが、もし分かれば教えてください。

○遠山課長 佐々木企画調整官、お願いします。

○佐々木企画調整官 技術基盤課、佐々木です。

ちょっと戻っていただきまして、資料の最初のほうに62-2-2ということで、合本だと21ページになりますけれども、スクリーニングの対象がこの表になってございまして、左のほうに、主に取るのは、このその他以外の上のところの部分になっているんですけども、こういうものがよくスクリーニングになり得る対象になっているので、集めておりまして、真ん中辺りにIRS (IAEA International Reporting System) とありますが、今回はこれが出てきたところで拾われているというところになります。

その基になっている今おっしゃられた報告は、アメリカのLER (米国事業者事象報告書) で出ていまして、ちょっとこの対象にしていなかったということがあります。

それで、我々はこれ以外に海外主要規制情報のような形で、庁内で情報収集をしているんですけど、そちらには入っていなかったということに今回気がつきましたので、情報を収集するようにしたいと思いますので、ちょっとこの収集する母体というのですかね、母集団については、もう少し検討したほうがいいのではないかという認識は持っておりまして、検討の結果はまた御紹介させていただきたいというふうに思います。

○市村技監 ありがとうございます。

恐らく海外の情報はいろんなルートから入手できると思うので、いたずらに何でも網を広げていけばいいということではないと思うので、それはリソースの関係もあるので。ただ、そうじゃないにしても、今回のように既に情報が得られていたものであれば、網にか

かっていないから、かかっているから、ということの区別よりも、分かったものは出していただいたほうがよかったのかなというふうには思います。

そうすると、もし早く仮に情報が出ていれば、先ほど例えば杉山委員が御質問になったような話を事業者と議論するときに、少しできたかもしれない。先ほど議論があったように、いたずらに議論の幅を広げる必要はないと思うので、改めて問いかける必要はないと思いますけれども、早く出ていれば、少し議論の幅は広がったりとか、確認の仕方が工夫できたということもあり得ると思うので、公開の仕方、この場での情報の共有の仕方というのは、少し工夫ができる範囲で、少しずつ継続的改善をしていただければと思います。

○遠山課長 照井課長補佐、お願いします。

○照井課長補佐 技術基盤課の照井です。

市村技監、ありがとうございます。

本件、もともとはレター自体は2020年に出てきていて、それを認知した、もともと米国であって、そのBWRのオーナーズグループから情報入手の事業者から、これ技術基盤課ではなくて、MCPRに聞くということで、まず最初は実審部門のほうで話を聞いております。その後、情報のアップデートについても、その実審部門で聞いているというような状況でございまして、そういう意味では、実審部門で話を聞いて、当然、じゃあ許可に影響があるのかどうかとか、あるいは、その今後の対応として運転管理なのかというところで、その事業者と実審部門との間で、そういう意味ではクローズしてやってしまって、すみません、というか、実審部門って、当時、私がいたとき、私は聞いていて、あまりそのほかの課への情報共有というところは、少し、あまり意識が足りなかったなというところもあるので、そういったところも含めて、特に海外情報みたいなところは、ほかの課で認知をするというところもあるので、なるべくほかの課との連携というものも考えていきたいというふうに思います。

以上です。

○遠山課長 そのほかいかがでしょうか。

金城審議官、お願いします。

○金城審議官 原子力規制庁の金城ですけど、これ今議論になっている39ページ目のやつですね。最初、杉山委員から指摘があった一般論というか、設計がちゃんとプロコンに反映されているかみたいな話というのは、むしろ事業者とメーカーがね、しっかりと何かV&Vか分かりませんが、何かやられている話かなというふうに私は思うんですけど、そのま

さに照井課長補佐が参加した面談とかでは、何かそういう紹介みたいなものはなかったのでしょうか。

○照井課長補佐 技術基盤課の照井です。

特にそういったプロコンをどうモデリングしているかというところでは説明を聞いておりません。やはり、その実際の炉にどのような影響があるかという観点で話を聞いたというような状況でございます。

○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 石渡です。

47ページのハリケーンの話ですね。これかなり強いハリケーンが直撃するような形で原子力発電所の近くを通ったということで、事前にプラントを停止して、実際にその外部電源を喪失したと、そういう事案ですよ。

それで幾つかあるんですけど、一つは、これどの程度のハリケーンなのかということが、この図、非常に読みにくいんですけども、それぞれのハリケーンの経路を赤い点で示してあって、それぞれの点の横に一応、これ風速と、それから気圧がどうも書いてあるらしいんですけども、字が細か過ぎてよく読めないんですよ。

大体、この上陸した辺りで、どれぐらいの風速で、どれぐらいの気圧だったかというのを、これ文章の中にきちんと書いていただいたほうがいいと思うんですけどね。

どうも、これを読むと、一番大きいところで、150mphぐらいですかね、だから、これは秒速にすると多分70mぐらいになりますかね。すごい風ですよ。150mphですからね、新幹線と同じぐらいのスピードです。

その気圧が930mbと書いてありますから、これも古い単位ですけど、hPaと同じ数字になるはずですから、933ぐらいですかね。だったということは、大体、規模、どれぐらいの強さのハリケーンなのかということを示す意味で、きちんと書いていただいたほうがいいと思います。

あと、これ外部電源を喪失したのは29日の午後6時で、回復したのが31日の23時ですから、丸2日以上喪失していたんですよ。その間、冷却は非常用のディーゼル発電機で行っていたわけですね。こういう事例を考えると、やっぱり非常用ディーゼル発電機の24時運転なんていうのは、やはり普通にやっていただかないと困るなという感じがするんですけども、要するに、その8時間でいいとか、最近そういう話がありましたけれども、や

はり、こういう事例が実際にあって、これは特にトラブルなく発電機はちゃんと動いたわけですね。そこをちょっと確認したいと思います。

以上です。

○照井課長補佐 技術基盤課の照井でございます。

まず、ハリケーンの大きさでございますけれども、アメリカでハリケーン5段階のうち、2番目に強いカテゴリー4というもので勢力を保ったまま襲来をしたということで、委員おっしゃるとおり、このカテゴリー4というのが大体秒速に直すと60m/sから70m/sぐらいの規模のものでございました。すみません、資料中書けてございませんので、同じようなものが今後出てきたら、そういった情報はつけ加えるようにしたいと思います。

それから、DG（ディーゼル発電機）の24時間運転のことについて御指摘いただきましたけれども、これは次の議題で御議論させていただければというふうに思いますので、また改めて、この後、状況を御説明をさせていただきますので、それを踏まえてまた御議論させていただければというふうに思います。

○遠山課長 杉山委員、お願いします。

○杉山委員 今の案件でこのウォーターフォード発電所というのが、どこなんだろうというのが分からなくて、今、ちょっと調べたら、本当にこの赤い点を重なるぐらい直撃だったんですね。その情報はやっぱり示していただいたほうがよかったんじゃないかと思います。

○照井課長補佐 技術基盤課の照井でございます。

そうですね、発電所の位置も示してございませんで、この絵で言いますと、この進路上ちょうど台風が入ってきたところの位置の三つ目ぐらいですかね。ニューオーリンズかなと書いてあるところに、大体このウォーターフォード3というものがございまして、すみません、そういった情報もちょうど分かるように追記を今後したいと思います。

以上です。

○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、続いて、非常用ディーゼル発電機の24時間連続運転試験に関する事業者の対応方針に関する聴取結果について、技術基盤グループ・技術基盤課の佐々木企画調整官からお願いします。

○佐々木企画調整官 技術基盤課、佐々木です。

それでは、資料の62-2-3、合本の方は69ページを御覧ください。

こちらは非常用ディーゼル発電機（EDG）の24時間連続運転試験を行っていたものの結果が出ましたので、事業者の対応方針を聴取した結果について御報告するものです。

1ポツのはじめにのところにありますけれども、3年前の技術情報検討会において、海外のトラブル事例を取り上げた際に、日本では非常用ディーゼル発電機の長時間の実運転試験を実施していないけれどよいのでしょうかという問題提起がありました。

その後、事業者は自主的に24時間連続運転を実施したのですが、その理由としては、現状のメンテナンスによりEDGの健全性は確保できているけれども、長時間運転に関する実績は必ずしも多くないため、現状のメンテナンスの妥当性の確認及び運転実績の蓄積を目的に行うということになりました。

昨年1年かけまして試験を行いまして、2台の不具合があったんですけれども、その内容について、第59回技術情報検討会に報告させていただきました。その概要は、その下の三つの丸に書いてございますけれども、一つは、24時間運転中の各パラメータについて異常は確認されなかったことから、定期検査ごとの24時間運転は不要というふうに説明があり、今後、もし何か新しい劣化モードなどが見つかった場合には再検討しますということと、定期検査時のEDG試運転は長時間であることにしますということで、各部の温度が安定状態になった後、3～8時間、それから、機関点検が一巡する8～10定検ごとに、各社抜き取りで1台以上実施して運転実績を蓄積すると資料に記載がございました。

この種の技術情報検討会の中で、一緒に国際的な調査の結果を報告しておりまして、こちらのほうは全てのEDGについて24時間以上の連続運転試験を実施するというのが主流であって、大体の国が原則そうしているということを報告いたしました。その上で当日の議論としては、主なものが三つありまして、まず、技術的な根拠があるのであれば、必ずしも国外と同様にやる必要はないから調べてほしいということとか、国内で24時間やったところ、17台中2台にトラブルが発生したわけで、実際に事故が起きた場合に24時間で収束するとは限らないので、これでよいとは思えませんという御意見ですとか、めくっていただきまして、次の2ページですけれども、日本は頻繁にサーベイランスや分解点検を実施しているので、他国とは違う考え方かもしれないから、それを調べてくださいというようなことがありました。

このような内容をATENA（原子力エネルギー協議会）に伝えた上で、公開会合で聴取した結果が2ポツのところに書いてございます。

まず最初に2.1として、24時間運転の試験結果ということで、試験は1年かけて実施した

うち、15台については異常は確認されませんでしたと。

試験中に2台が不具合で止まっているのですけれども、いずれも電源供給機能に関係しませんでしたということで、さらに、その2台については再試験して、問題なく完了したと説明がありました。

次に、海外における24時間運転の取組状況を調べたということで、米国のNEI（原子力エネルギー協会）を通じて確認したところ、24時間実施しているということの明確な技術的根拠は見つかりませんでしたということで、さらに、プラントによっては8時間運転を採用しているということも分かりましたという説明でした。

それ以外に、海外では以下の効果も期待して24時間運転をしているということで、EDGが介入なしで安定した状態を維持できるか確認しているですとか、あと、燃料の燃費ですね、こういうものを検証するという意味合いでもやっているというような説明がございました。

それから、2.3として、保守管理の方法・頻度の違いについてということで、(1)日米でどう違うかにつきましては、国内でまず時間基準保全ということで、劣化や故障モードを考慮して点検内容や頻度を定めていますと。終わった後には、試運転をして系統全体の健全性を確認しているということで、これに対して、米国では多くの発電所が状態監視保全を選んでいるということで、運転中や停止中に分解点検が必要な部位とか頻度を見極めながら点検を実施しているという違いがありますということがありました。

(2)として、国内EDGにおける保守については、定期検査時に分解点検を実施していて、機器の健全性を確認しているですとか、その内容ですね、次のページの3ページのところに表として書いてございますけれども、このような状況でやっているということで、大体月に1回動かしていて、試験時間は約1～2時間程度実施しているということです。

2.4に保全の組合せと故障検知の考え方ということで、まず、8時間を超える運転領域は、健全性確認は必要ないとありまして、その理由として、連続運転時間増加に伴う部品の摩耗や、消耗品の劣化が進展する領域になっているということですとか、国内EDGはこれまでの運転知見から、想定される劣化モードに対して保守点検を実施しているというような説明がありました。

2.5として、プラントメーカ及び機関メーカの見解ということで、まず、EDGは、船用や発電用等の常用機関として使っているということで、点検、整備をその定められたとおりにやれば長時間の運転ができる、そういう設計のものになりますということでした。

非常用として使った場合には、最低保守期間を1年としているそうですけれども、その中でやっていたら3～8時間の運転で確認すれば連続運転ができるという説明でして、3～8時間の連続運転で問題がなければ、それ以上の連続運転は不要と考えるというのが説明になっています。

それから、2.6のところ、電源の多重性、設備構成について比較したものがございまして、それをめくっていただきますと、次の4ページに載せてございますので、こちらを御覧ください。

こちらは通常運転時からシビアアクシデント時まで、どのような設備があるかという説明になっていまして、赤字で書いてあります①～④までは、設備としてどういうものがあるかという説明になっていまして、黄色の吹き出しで書いてあるものが米国の場合になっているんですけれども、このうち②SBO（交流電源喪失）+EDG起動不可の条件に対しては、米国プラントでは同等の設備はないけれど、日本では空冷式発電機が設けられていますということですとか、一番下ですけれど、代替手段として、特重設備とか号機間融通とか、ケーブルとか、そういうものが日本はあるけれど、米国にはありませんという説明がありました。

2.7として、過去に発生した国内外のEDGトラブル事象についても説明しておりまして、国内外のEDGトラブル情報1,156件について分析したところ、EDG運転中や待機中に発生したトラブルは約470件、そのうち8時間～24時間で発生したのは14件ということで、8時間運転を実施すれば大半のトラブル件数がカバーできるということが分かりましたという説明でした。

2.8の今後の対応方針というところで、まず、ATENAとしては、EDGの信頼性は、「点検計画」と「機能確認・試運転」の組合せで維持・管理していて、運転時間延長によってEDGの信頼性向上に直接的につながるものではないと考えますということでした。

その上で、現在の国内のEDGの信頼性は十分に確保されていると考えるけれど、米国では24時間運転データを活用した状態監視保全を行っているので、今後、保全プログラムにおいて8時間以上の運転を追加して、データを蓄積して、今後の「保守管理」に活かしていきたいということで、その下に表で書いてございますけど、運転時間として8時間連続運転、それから、頻度としては、至近の保全サイクルということで、（稼働プラントについては直近の定検完了目途）に1回行いますと。実施台数についてもサイトごとに、同一仕様でかつ同一保全プログラムごとに1台行うというふうな説明がありました。

次の5ページの頭になりますけれども、なおということで最初の1回になりますけれども、各社24時間運転を試験的に実施することで計画中ということですので、この表では8時間とありますが、実際には24時間やる予定となっていますということでした。

また、実施状況と評価結果は、ATENAからNRA（原子力規制庁）のほうに報告しますということになりました。

3ポツのところ、公開会合での意見聴取の概要になっておりまして、まず3.1の24時間運転の試験結果というところでは、東日本大震災のときに長時間動いたディーゼルエンジンがあるんですけども、その評価を行ったんですかということと、EDGの設備としては、屋外の軽油タンクから本体までシステムになっているけれど、その辺の検証はするんですかという質問がありまして、ATENAのほうからは、そういう検討はちょっとしていないので、今後、データを見直して検討したいという発言がありました。

ただ、このときには自動で動いておりまして、人がついていたわけではありませんので、どの程度のデータがあるか分からないのですが、探してみたいと思いますということです。それから、3.2海外における24時間運転の取組状況ということで、まず米国では、IEEEの1995年版が引用はされているんですけど、ここには8時間と規定されていて、レギュラトリーガイドそのものには、24時間はやりなさいという形で記載がされています。

アメリカは8時間のところもあれば、24時間のところもあるようなので、このどういう理由でどちらを選んでいるのか、把握しているのかという質問がありまして、いろいろな事業者によって考え方が違うようで、そこに書いてございますけれど、技術的な理由を持っているところはなかったようで、それは見出せませんでしたと説明がありました。

それから、プラントメーカーと機関メーカーの見解ということで、保守間隔1年に対して3～8時間の運転をすれば、連続運転ができると説明があったわけですけども、この「連続運転ができる」というのはどういう意味ですか。つまり、2台がトラブルで止まっているので、どういう意味ですかという質問をしています。

その説明としては、機関の各部品の話は説明していて、このディーゼルエンジン本体としては連続運転が可能と、そういう説明がありました。

3.4の電源の多重性、設備構成については、設備がいろいろありますという説明があったんですけど、SA（重大事故等対処設備）機器があるから大丈夫なんですという、そういう説明ですかという質問がありましたが、ATENAとしては、DGは設計基準の設備ですので、高い信頼性が求められていることは認識しておりまして、そういうつもりではありません

という説明がありました。

これめくっていただきまして、6ページになりますけれど、3.5のところ、国内外のEDGトラブル事象ということで、8時間以上のトラブルが14件あったんですけども、そのうちの8件が累積の運転時間に依存するというふうに書いてありまして、これに対して長時間運転したほうがトラブルは見つかる、そういう意味じゃないんですかという質問がありました。この8件というのは、年単位で長い期間かけて壊れてくるようなものなので、24時間連続運転試験をやったから出てくるものではありませんという説明がありました。

3.6の今後の対応方針ですけれども、これは今回説明してもらった資料は、4月に説明を受けた際の資料に比べると前向きな計画になったと思うけれど、どういう議論がATENA内であって変更されたのか、特に、24時間の試験を最初に実施することを計画しているという点と、稼働プラントについては直近の定検完了目途で前倒しでというような形で実施する点について説明してくださいというふうに言いましたところ、ATENAの説明といたしましては、最初は3～8時間の連続運転を考えていたけれど、国内外のトラブル分析をしたところ、8時間やればトラブルの大半が確認できるということが分かったから、データを分析する上でも8時間したほうがいいというふうに考えましたという事と、最初は定期的に長い目で試験を実施するというので、期間が長く8～10定検としていましたけれど、データを早く蓄積して、評価をして結論を出したいということになったので、直近でやることにしましたということでした。

24時間運転を計画している点に関しては、これは昨年度やったものではないDGを対象に、システム全体として不具合がないか、特に安全対策をここ数年行っているの、EDGのシステム以外の変更がどういふふうに影響を与えるのかといったようなことを確認する必要があると思っておりますという説明がありました。

4ポツ目、今後の対応ですけれども、以上のような説明を受けまして、我々の理解といたしましては4行目から書いてございますが、ここ日本では長時間の運転実績が多くないから、データを蓄積して、システム全体としての保守管理を検討する目的で、メーカ等の見解を踏まえて、こういう計画にしたという説明を受けたというふう認識しております。

また、めくっていただきまして、ごめんなさい、下のほうですけれども、この実施状況や評価は、ATENAからNRAへ報告するという方針がありました。

さらにめくっていただきまして、7ページには、こういうことを踏まえまして、今後もATENAの取組状況を聴取して、技術情報検討会に報告して議論していただきたいというふ

うに考えます。

御説明は以上です。

○遠山課長 説明、どうもありがとうございました。ただいまの説明に関して、御質問、あるいは御意見があればお願いします。

古金谷対策監、お願いします。

○古金谷対策監 すみません。72ページが一番下の表で、ATENAのほうから言ってきた今後の方針ですけれども、結局、実施台数というのは今度の次の定検ですか、それぞれのサイトである定検、あるいは、プラントの定検で、結局、何台するという事なんでしょうか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

具体的な台数とか、どこのプラントの何をやるというのは、これからちょっと聞き取ることになっておりまして、現時点では分かっておりません。申し訳ありません。

○古金谷対策監 分かりました。それはまた分かるということですよ。承知しました。

○遠山課長 そのほかいかがでしょうか。

はい、石渡委員、お願いします。

○石渡委員 はい。この非常用DGは、これ建設時にとにかくこれは装備するわけですよ。これはあれですか、何か何十年たったら更新するとか、そういうことになっているんですか。それとも何十年だろうが、ずっと同じ機械を使い続けるということなんでしょうか。どちらですか。

○遠山課長 技術基盤課、遠山ですけれども、耐用年数まで聞き取ってはおりません。申し訳ありません。

○石渡委員 そうだとすると、これはかなり心配ですよ。つまり、日本の原子力発電所というのは、もう何十年も運転しているわけで、これを60年超という話も出てきているわけですから、要するに、こういうディーゼルエンジンのような動くものについては、やはりそんなに長い期間使えるものでもないと思うんですよ。

これだから新しい機械だったらば、そんなに頻繁に点検なんか、その24時間運転する必要もないのかもしれないけれども、古くなってくると、やはりそれなりにいろんなところの劣化が進んでいきますから、トラブルも当然起きやすくなるというのは常識ですよ。

そういう意味で、やはりこれ経年劣化との関係というのも、やはりきちんと把握しないとけないことだと私は思うんですよ。

特に、古い発電機を使っているようなところでは、それなりにやはり点検の頻度という

ものをきちんとやるべきだと、それなりの頻度ですね、8時間でも24時間でもいいですけども、そういう長時間運転をきちんとやって、ふだん使うものではないですから、やはりそういう確認というものは必要だというふうに考えます。

少なくとも、どれぐらい経過しているものがどれぐらいあるのかということについては、これは把握しておくべきなんじゃないでしょうか。

以上です。

○佐々木企画調整官 技術基盤課、佐々木です。

今御指摘いただいた点については、今後計画を聞くときに一緒に確認して御報告したいと思います。

どのような点検を行っているかは、ちょっと合本の83ページ、資料だと15ページのところの下ところに例は書いてございまして、交換してるかどうかはちょっと、DG自体を取り替えているかどうかはちょっと把握してないんですけども、DGはエンジンになりますので、こういう形で定期点検をして、この運転サイクル、大体、定検と定例の間みたいな感じですけども、これで順番にピストンを取り替えていたり、8サイクルで全部確認が終わるような形でしているということなので、整備、点検はかなりしているということは認識しています。

○照井課長補佐 技術基盤課の照井ですけども、少し補足をさせていただきますけれども、今、佐々木から説明を申し上げたように、今現状の保全としては、保全プログラムというものを導入をしてございまして、各事業者において、まず保全対象機器がどういったものがあるのかと。それは当然、重要度に応じてやります。もちろん、DGは安全系で、MS-1ですので、保全重要度の高ということで入っております。

その上で、じゃあ、どのような保全をやっていくのか、状態監視保全なのか、時間基準保全なのかということをやっていきます。今、DGについては時間基準保全ということで、今は一旦部品によりますけれども、それぞれの部品のどういう点検を、どの頻度でやるのかというのを決めて点検をしているというのが実態でございます。

当然、その分解点検をした後で、機能確認ということで運転試験をしているというものですので、その劣化を把握していないというわけではなくて、きちんと毎回点検なりをすることによって、機能が維持できているかどうかを確認をしているものでございます。

その実際どういう保全をしていくのかというのは、保全計画で定められますけれども、この保全計画についても、その次の1サイクル、きちんと動くということが担保できるよ

うな方法でやりなさいということを要求をしてございまして、そうした中で点検、運用がされているというものでございます。

加えて申し上げますと、運転中であると非常用ディーゼル発電機であれば、サーベイランスということで月に1回だったと思いますけど、その運転確認をすることによって、機能が維持されているということを確認をするということで、基本的にその耐用年数云々というよりは、その都度、次のサイクルが動かせるのかどうかというのを機能確認を、要は維持義務ですね、維持義務を満足しているのかというのを各点検において見ていき、もし、それで満たせないということになれば、その交換ということも含めて検討がされるというような状況にあるというふうに承知をしています。

以上です。

○遠山課長 杉山委員、どうぞ。

○杉山委員 このディーゼル発電機というか、まずはディーゼル機関とあと発電機の組合せのわけですけど、これいずれも原子力発電所専用というわけではなくて、既にある型式の転用なんじゃないかと私は認識していたんですけど、技術そのものはもう成熟し切った技術だと思っております。

ただ、割と使い方として違うところは、やはり、例えば船のディーゼルエンジンとかだと、当然ながらずっと使いつ放しなわけですよ。その状態でどれだけの耐久性があるかということは、もちろん、その製造者はきちんと把握しているでしょうし、こういったふだんは使わないでいて、時々試運転して確認して、本番ではわっと連続といっても、1週間か、そういうオーダーかもしれないけれども、そういう想定でのまずデータと言いますか、分析と言いますか、だから今8時間だったらいい、24時間だったらいいとかという話というのは、あんまりそれぞれ根拠がないと言いますか、やっぱり一定頻度でしか使わない大型の機器を動かしたときに、どういう故障モードがあるかというような分析ないしは、そのいろんなところで使われている情報を集めて、もう少し、データベースと言いますか、作った上で、分析ができるんじゃないかなとちょっと期待しているんです。

その上で、だから24時間やれば十分かという保障だっけない中で、取りあえず24時間やったらどうか、これはどちらかというとディーゼル機器の性質から来ている数字じゃなくて、要求側から来ている数字だと思うんですよね。もうちょっと工学的なアプローチがあるんじゃないかと思うんですけども。

○佐々木企画調整官 技術基盤課、佐々木です。

今御指摘のありましたのは、合本の中の85ページ、資料だと17ページの下のところに見解として、先ほど御説明したのは常用の機関として連続運転をするときの話を主にしましたけれど、三つ目のポチのところ、この非常用EDGは通常待機して時々動かすことを考慮して、性能確認のためにこういうことをやっていますということを下線を引いて示されていますけれども、ちょっと今回はこの実際にどういうふうなことをやって、どういう結果なのかというのまでは聞き取っていませんので、こういうものを提示していただくか、何かこれに対する見解をもらうか何かすれば、もう少し技術的なところは何か整理できるかもしれないので、ちょっとそれは相談してみたいと思います。

○遠山課長 そのほかいかがでしょうか。

金城審議官、お願いします。

○金城審議官 原子力規制庁の金城ですけど、事業者の説明がどうだったかという確認かもしれませんが、ある意味で、これはDGの点検の仕方みたいなもので、今、日本はこうやってますよ、海外ではこうやってますよというような何かものを行っているんですけど、そういった中では、こういった点検方法も機器に対して、よく審査で多様性とか多重性とか言いますが、こういう機器に対してもそういう点検の仕方はある程度多様性があってもいいような感じがしていて、アメリカのやり方みたいな24時間運転みたいなものがありましたけど、一方で、多分アメリカは分解点検みたいなものを、そんなに頻度高くやっていないというようなものも私は聞いたことがあります、そういったようなアメリカのやり方みたいなものを何か取るDGみたいなものがあるかもしれないという気はします。

というのは、ちょっと1F（東京電力福島第一原子力発電所）の事故なんかを思い出すと、1号機の非常用の復水器みたいなものの点検の方法で、やはり日本では実際にふかしたことはなくても、アメリカではやったことがあったような話もたしかあったと思いますけど、そういった点検の仕方はある程度、違うやり方があるのであれば、それを何か採用して二つ三つやり方を試してみるというのはあるとは思いますが、何かそういう観点からの事業者からの説明とか議論が何かあったら紹介していただけると助かりますけど。

○佐々木企画調整官 技術基盤課、佐々木です。

合本の82ページ、資料だとちょっとページ数は重なっていますが、14ページですかね、を御覧いただきますと、下のところに日米の点検の比較の表が載っておりまして、左側が国内プラント（例）ということで書いてございますけども、毎点検何かしらの部分分解を実施したり、あるいは、消耗品の交換をしたり、絶縁抵抗を測定したりということ

をまめにやっているみたいなことは書いてありまして、これに対してアメリカは年単位で実施しているので、これは状態を監視ということなので、状態の状況に応じて間隔が多分違うんだと思いますけれども、このような形でやっていますので、その違いというのはこういう形で表れているということは説明をしてもらっています。

○金城審議官　そういった形で、例えば日本式の点検もやって、それに加えてアメリカ式の24時間運転もやらせるというのではなくて、何かもうアメリカ式に24時間運転をやるのだったら、この状態監視も一気にやってみるということだったら、何か事業者のほうも積極的に取り組むといったことはなかったですか。

○佐々木企画調整官　技術基盤課、佐々木です。

その内容につきましては、合本だと89ページ、資料だと21ページ上のところですかね、に、四角のところに実施の考え方というのがございまして、今回8時間以上の連続試験をする、どうしてするのかということは書いてあるんですけど、この保全プログラムのさらなる高度化の信頼性向上みたいなことも書いてありますし、メンテナンス内容の見直し要否ですとかということが書いてございまして、ちょっとどこだったか忘れちゃったんですけども、その上のところですね、赤いダイヤのところに連続運転試験に対する対応方針とあります。その1行目に、アメリカでは状態監視保全を行っているから、やってみて今後の保守管理に生かしていくと書いてあるので、イメージとしては状態監視保全と時期を決めてやる保全の両方を検討して、日本としていいところを探すという、そういうような検討を今後はするというふうなふうに私には聞こえました。

○金城審議官　何かそういうラインでちょっとね、もっと状態監視保全導入のためのみたいなものを、ちょっと強調すれば、何かこの24時間運転で結構手を挙げる事業者が出てくるんじゃないかなという印象を持ちました。

以上です。

○佐々木企画調整官　技術基盤課、佐々木です。

今回のところまでは、そこまでは説明はございませんでしたけれど、今後試験をしながら彼らの中で評価するということですので、そういう可能性ももちろんあるのではないかと考えています。その辺も踏まえて、今後の聞き取りはするようにしたいと思います。

○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　市村です。

大きく言えば、時間保全的な考え方と状態保全的な考え方というのがあって、どちらもメリットもデメリットもあるんだと思います。

ただ、そのどっちがよりいいかというのを考えようとすると、やっぱりちょっと現段階では、それを整理するほどのデータが足りていないのかなと感じは持っています。8時間の根拠とか、あるいは、24時間の根拠というのも明確ではないし、経験値としてそういうものがあるのかもしれないけれども分からないし。ただ他方で海外の情報をこれまで収集していただいたものを見ると、少なくとも24時間やってみるという国が多いとすると、それなりにその24時間で見るとも理があるかもしれないけれども、ただ、そのバックとなるそのデータが明確でもないということもあるので、そういう意味では金城審議官のような発想もあるかもしれませんが、なかなか今はどっちの方向に向くのがいいのだというのは決め切れないとすると、今回の事業者のように、現行の時間保全の考え方はまずは維持をした上で、今回24時間運転をやってみると2台不具合があった、あるいは海外では24時間というのをやっているというのを前提に、少し直近の定検のときに、同一の機関であって同一の保全プログラムを持っているものについて24時間やってみて、データを収集してみても、議論のための材料、あるいはレッスンを収集してみようというのは、一つの現時点で考え得る方向性なのかなというふうには思っていました。

したがって、ちょっとこの方向で、いずれ原子力規制委員会にも報告をされると思うので、原子力規制委員会でも御議論いただけたらいいと思いますけれども、この事業者の方針を少し進めてもらって、またフィードバックを受けて、さらに議論を続けていくというのがいいのではないかなというふうに現段階では考えています。

以上です。

○遠山課長 杉山委員、どうぞ。

○杉山委員 この保全のやり方、時間基準とするか、状態監視に基づくか、これ先ほど金城審議官が発言されたときに多様性があってもいいんじゃないかとおっしゃったのは、私、もしかしたらそれ同一の発電所の中で、このDGは時間基準、こちらは状態監視みたいな、そういう多様性を持たせることで、どっちも死ぬことはないだろうと、そういう意味でおっしゃったのかと思ったんですけど、そういう趣旨だったのですか。

○金城審議官 すみません、金城ですが、あまりそこまで深くは考えていませんんですけど、そういったこともできるかと思っています。

○杉山委員 確かに、だからどっちがいいかという議論だと決めつける必要もないのかな

と思われました。

だから、今、なぜ米国ではその状態監視保全をやっているかというのも、もしかしたら、そのほうが手間がかからないからかもしれない、別に手間がかからないイコールだらしないという意味ではなくて、合理的だということなのかもしれませんし、ですから、やはりそれぞれのやり方。それぞれのやり方と、例えばこういう試運転のときの故障頻度との相関なんかがもし得られるほど実績データがあれば、また何か議論ができるかなと思いますので、やはり今後、まずその今は事業者がこうやりたいという方針で、まずやっていただくのはいいのですが、ただやりっ放しではなくて、やっぱりその知見を蓄積しながらやっていただきたいなと思います。

○遠山課長 はい、どうもありがとうございます。

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 先ほどちょっとお話がありましたけど、この通しの73ページの上のほうに書いてある、この福島第一の6号機が東日本大震災のときに、長時間運転実績があるという、このときの実際にどんな状態だったかという、システムとしてその検証をしたいということで、データを見直して検討したいとの発言があったということで、これはきちんと聴取をして報告を出していただきたいというふうに思います。

○遠山課長 技術基盤課、遠山ですが、了解いたしました。

そのほかいかがでしょうか。

金城審議官、お願いします。

○金城審議官 原子力規制庁の金城ですけど、そういった意味で、東日本大震災のときに長時間運転したDGはもっとほかにあったような気がするんですよね。でも、そういう話は事業者からはなかったですかね。

○佐々木企画調整官 技術基盤課、佐々木です。

今の点に関しましては、その最初に御報告したときに、3年前ですね、資料で説明がその中にありまして、東日本大震災のときですと、東通で46時間、福島第一6号機で268時間、東海第二で1台は67、1台は85、それから、原電再処理で55時間、66時間、81時間、87時間ということで、そのぐらいの時間数動かしているものがありまして、どんなデータが残っているかを確認して評価したいという話だったというふうに認識しています。

○金城審議官 了解しました。ありがとうございます。

○遠山課長 杉山委員、お願いします。

○杉山委員 今の何時間という数字は別に限界を表しているわけではなくて、外電が復旧したからそこで止めたとか、そういう意味であって、あくまで実績の例ですよ。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

おっしゃるとおりでして、これで止まっちゃったとか、何か試験だから止めたとか、そういうことではなくて、この事故のときにこれぐらい動いた実績があるというふうに説明を受けております。

○杉山委員 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。よろしいでしょうか。

本日の議題は以上になりますけれども、全体を通じて何か御発言されたい方はいらっしゃいますか。よろしいでしょうか。

では、本日は最初にトルコ・シリア地震の報告、そして、事故、トラブル情報、そして最後に非常用DGの24時間連続運転試験に関して報告、議論をしていただきました。

以上で、本日の議題は全て終了しましたので、これで第62回技術情報検討会を終了いたします。

ありがとうございました。