

第3回

経年劣化管理に係る

A T E N A との実務レベルの技術的意見交換会

原子力規制庁

第3回 経年劣化管理に係るATENAとの実務レベルの技術的意見交換会

議事録

1. 日時

令和2年5月22日（金） 10：00～11：50【第1部】

13：30～15：35【第2部】

2. 場所

原子力規制委員会13階 会議室A

3. 出席者

原子力規制庁

森下 泰	原子力規制企画課長（進行役）
遠山 眞	技術基盤課長
佐々木 晴子	技術基盤課企画調整官
皆川 武史	技術基盤課技術研究調査官
池田 雅昭	システム安全研究部門上席技術研究調査官
小嶋 正義	システム安全研究部門主任技術研究調査官
藤森 昭裕	実用炉審査部門安全管理調査官
塚部 暢之	実用炉審査部門管理官補佐（高経年化対策担当）
義崎 健	実用炉審査部門管理官補佐
村尾 周仁	専門検査部門企画調査官
森田 憲二	専門検査部門主任原子力専門検査官

原子力エネルギー協議会（ATENA）

富岡 義博	理事
長谷川 順久	部長
石川 達也	副部長
浅原 潤	副部長
中川 純二	副長
谷口 敦	長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員（兼PLM-WG）

- 主査) (東京電力ホールディングス株式会社原子力設備管理部設備技術グループマネージャー)
- 門間 健介 長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員 (兼PLM-WG委員) (東京電力ホールディングス株式会社原子力設備管理部設備技術グループチームリーダー)
- 星野 孝弘 SAケーブル対応作業会委員 (東京電力ホールディングス株式会社原子力設備管理部設備技術グループ副長)
- 齋藤 隆允 SAケーブル対応作業会委員 (東京電力ホールディングス株式会社原子力設備管理部設備技術グループ主任)
- 村井 荘太郎 長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員 (兼設備保全WG副主査) (東京電力ホールディングス株式会社原子力運営管理部保守管理グループマネージャー)
- 安藤 拓也 長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員 (東京電力ホールディングス株式会社原子力運営管理部保守管理グループチームリーダー)
- 鈴木 直浩 長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員 (兼設備保全WG委員) (中部電力株式会社原子力本部原子力部運営グループ課長)
- 宮本 忠之 SAケーブル対応作業会委員 (中部電力株式会社原子力本部原子力部運営グループ課長)
- 木村 浩樹 長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員 (中部電力株式会社原子力本部原子力部運営グループ副長)
- 島本 龍 PLM-WG委員 (中部電力株式会社原子力本部原子力土建部設計管理グループ課長)
- 高島 昌和 長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員 (兼設備保全WG主査) (関西電力株式会社原子力事業本部原子力発電部門保修管理グループチーフマネージャー)
- 吉川 博喜 長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員 (兼設備保全WG委員、製造中止品管理ガイド作業会委員) (関西電力株式会社原子力事業本部原子力発電部門保修管理グループマネージャー)

岩崎 正伸	長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員（兼PLM-WG委員）（関西電力株式会社原子力事業本部原子力技術部門高経年対策グループチーフマネージャー）
石川 達雄	長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員（兼PLM-WG副主査）（関西電力株式会社原子力事業本部原子力技術部門高経年対策グループマネージャー）
池田 隆	SAケーブル対応作業会委員（関西電力株式会社原子力事業本部原子力発電部門電気設備グループマネージャー）
北川 高史	PLM-WG委員（関西電力株式会社原子力事業本部原子力土木建築センター土木建築設備グループ課長）
横山 知統	長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員（兼製造中止品管理ガイド作業会）（三菱重工業株式会社軽水炉保全プロジェクト部保全計画高度化G保全計画 1T主席チーム統括）
江口 康隆	SAケーブル対応作業会委員（三菱重工業株式会社ICTソリューション本部電気計装技術部電気計装設計課主席技師）
水野 雄大	SAケーブル対応作業会委員（東芝エネルギーシステムズ株式会社原子力電気システム設計部電気システム設計第一グループ技術主任）
森 敦史	長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員（東芝エネルギーシステムズ株式会社原子力システム設計部システム設計第一グループマネージャー）
今野 隆博	長期安全運転のための経年劣化管理ガイドラインWG委員（日立GEニュークリア・エナジー株式会社原子力技術本部シニアプロジェクトマネージャ）
庄司 弘志	SAケーブル対応作業会委員（日立GEニュークリア・エナジー株式会社原子力制御計画部電気計装設計グループユニットリーダー主任技師）

4. 議題

(1) 原子力発電所の安全な長期運転に向けた経年劣化管理の取組について

【第1部】

重大事故環境下におけるケーブルの絶縁特性の分析

中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響に関する知見

【第2部】

プラント長期停止期間中における保全

(2) その他

5. 配付資料

議事次第

資料1 安全な長期運転に向けた経年劣化管理の取組（全体概要）

資料2-1 原子力規制庁技術報告「重大事故環境下におけるケーブルの絶縁特性の分析」に対する電気事業者の対応状況

資料2-2 第3回意見交換会の説明依頼事項への回答（SAケーブル知見）

資料2-3 原子力規制庁技術報告「中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響に関する知見」に対する電気事業者の対応状況

資料2-4 第3回意見交換会の説明依頼事項への回答（コンクリート照射知見）

資料3-1 「プラント長期停止期間中における保全ガイドライン」の作成にあたり参考とした現場経験及び知見とその反映について

資料3-2 プラント長期停止期間中における保全ガイドライン（案）

資料3-3 「プラント運転期間に影響する可能性がある取替困難な機器・構造物」について

資料3-4 第3回意見交換会の説明依頼事項への回答（プラント長期停止期間中における保全）

参考資料1 第3回経年劣化管理に係るATENAとの実務レベルの技術的意見交換会におけるATENAへの説明依頼事項

参考資料2 資料2-2「プラント長期停止期間中における保全ガイドライン」の作成にあたり参考とした現場経験及び知見とその反映について¹に関するコメント

参考資料3 「資料3-1「プラント長期停止期間中における保全ガイドライン」の

¹ 第2回経年劣化管理に係るATENAとの実務レベルの技術的意見交換会資料

作成にあたり参考とした現場経験及び知見とその反映について」別紙
4に関するコメント

参考資料4 原子力発電所の運転期間と機器・構造物の経年劣化影響に関する技術レ
ポート

参考資料5 Materials Reliability Program: Electric Power Research Institute
(EPRI) Review of the Japanese Nuclear Operators' (JNOs')
Aging Management Plan for Prolonged Shutdown Periods (MRP-435)

6. 議事録

○森下原子力規制企画課長 それでは、予定の時刻になりましたので、ただいまから第3
回経年劣化（管理）に係るATENAとの実務レベルの技術意見交換会を開催いたします。

本日も規制庁の原子力規制企画課の森下が議事進行を務めたいと思います。よろしくお
願いいたします。

本日の意見交換も、前回に引き続きまして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実施いたします。そのため、本日は一般の傍聴の受付は行って
おりません。公開はインターネット中継のみとさせていただいておりますので、御了承く
ださい。

本日ですけれども、ここ規制庁と7つの拠点を結んで8か所を結んでやることになっ
ていますけれども、ATENA、それから電力のほうで東京電力、関西電力、中部電力、それ
からメーカーで東芝、日立GE、三菱重工という7つを結んで行うことになっております。

参加者の紹介は、省略させていただきます。

配付資料の確認も、省略させていただきます。

今日の意見交換会ですけれども、午前中の第1部と午後の第2部という2部構成で実
施したいと思います。午前中の第1部では、規制庁の技術報告に対する事業者の対応状況
について議論したいと思っております。具体的には、重大事故環境下におけるケーブルの
絶縁特性の分析についてというものと、中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響と
いうことについて、意見交換を行いたいと思います。午後の第2部では、前回に続きまし
てプラントの長期停止期間中における保全について、意見交換を行いたいと思います。

今回もATENA側から資料が提出されていますので、まずはATENAのほうから資料に基づ
いて説明をしていただき、その後、意見交換を行いたいと思います。

注意事項ですけれども、前回と同様に、発言する際には必ず名前を名乗ってから発言

するようにしてください。また、資料の説明の際は、資料番号、ページ番号も発言していただきまして、該当箇所が分かるような説明をお願いいたします。

確認ですけど、今までの状況でマイクが聞き取りにくいとか、そういう状況はないでしょうか。大丈夫でしょうか。大丈夫ですか。ありがとうございます。

最後の注意事項ですけれども、発言中以外はマイクの設定をミュートにすると。今、していただいているみたいですが、発言する場合は挙手をしていただきまして、私のほうで指名をいたしますので、マイクになるべく近づいていただいて発言をしていただいて、もし、聞き取りにくいとかいうところがありましたら、遠慮なく指摘といたしますか、お願いいたします。

以上でございます。

それでは中身に入りたいと思いますけれども、午前中の議題の重大事故環境下におけるケーブルの絶縁特性の分析、それから中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響に関する知見について、資料 2 のシリーズに基づいてATENAから説明をお願いします。よろしくをお願いします。

○富岡理事（ATENA） よろしくをお願いします。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ、ATENA。

○富岡理事（ATENA） ATENAの富岡でございます。

本日も、新型コロナウイルス対応の中、このような会合を開いていただきましてありがとうございます。

今、森下課長のほうから御説明があったとおり、ATENAのほうで電力、メーカーの知見を資料としてまとめておりますので、これを順番に説明させていただきたいと思います。

それでは、早速、中身ですが、ケーブルの点に入る前に、まず、資料 1 の全体概要のところを簡単に御説明させていただいた上でケーブルのほうに入りたいと思いますが、よろしいでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。本日もよろしくお願いいたします。

資料 1 ですけども、従前から御提出している資料でして、4 ページのスケジュールだけ今回アップデートしております。森下さんから御紹介いただきましたとおり、本日、赤枠で囲ったところについて御説明させていただきます。また、6 月にも 2 回、予定を入れさせていただきますけれども、まずは長期停止期間中の保全というところを優先させてい

ただきまして、残りの経年化管理、それから製造中止につきましては、6月後半にということスケジュールさせていただいております。

そうしましたら、資料の2シリーズですけれども、資料の2-1、2-2、ケーブルにつきましては関西電力の池田さんのほうから、それから2-3、2-4のコンクリートにつきましては、同じく関西電力の北川さんのほうから、一通り御説明させていただきます。よろしくをお願いします。

○森下原子力規制企画課長 それでは、関西電力、お願いします。

あの、声が、マイクがオフになっていませんか。もう一度、お願いします。

○池田委員（ATENA） 失礼いたしました。関西電力の池田でございます。本日は、よろしくをお願いいたします。

じゃあ、まず、ケーブルのほうから説明に入らせていただきます。

まず、資料2-1の1ページ、お願いいたします。原子力規制庁殿技術報告「重大事故環境下におけるケーブルの絶縁抵抗特性の分析」に対する電気事業者の対応状況について、御説明いたします。

2ページ、お願いいたします。目次でございますとおり、今回の議論の背景、規制庁殿の知見の概要、電気事業者のこれまでの対応、また規制庁殿の知見を踏まえた影響確認結果について、順次、御説明いたします。

3ページ、お願いいたします。まず、今回の議論の背景についてです。令和元年11月にSA環境を模擬した蒸気暴露試験中のケーブル絶縁低下が計器誤差に与える影響について、規制庁殿より御報告いただきました。本日は、本知見に対し事業者の技術的見解をフィードバックすることを目的とし、試験中に見られた絶縁低下の影響確認が必要とされる計器に使用しているケーブルにつきまして、PWR、BWR、それぞれで各プラントのケーブルの敷設状況であるとか計器誤差への影響確認した結果を御報告いたします。

4ページ、お願いいたします。規制庁殿の知見概要について説明いたします。SA環境下で機能が要求されるケーブルに対して、下に二つのグラフを示しておりますとおり、PWR、BWRのSA環境を模擬した蒸気暴露試験中の絶縁抵抗値を測定したところ、有意な絶縁低下が確認されました。具体的には、左のグラフ、まず御覧ください。こちらは、PWRで使用している難燃エチレンプロピレンゴム絶縁のケーブルのSA環境条件における絶縁抵抗の変化を示しております。蒸気暴露中は、図に示すとおり、 $10^8 \Omega$ 程度まで絶縁抵抗が低下していることが確認されております。また、右のグラフも御覧ください。こちらは、BWRの

SA環境条件における絶縁抵抗の変化を示しております。10⁵Ω程度まで低下していることが確認されております。

5 ページをお願いいたします。規制庁殿の知見概要の続きです。蒸気暴露試験中のケーブルの絶縁低下に伴い、対象ケーブルに接続されている熱電対と伝送器に与える影響について、考慮が必要との見解が示されました。左のグラフは熱電対の絶縁抵抗と測定温度の誤差の関係を示しており、絶縁抵抗値、約 10³Ω程度から計器誤差が大きくなるため、蒸気暴露中の絶縁低下がこの値を下回れば計器誤差が大きくなることが懸念されます。

6 ページをお願いいたします。電気事業者の対応について、説明いたします。まず、高温、高湿の環境になれば、ケーブルが絶縁低下するのは一般的な知見と考えられております。これまでのケーブル健全性確認については、電気学会推奨案に基づき、課電した状態で蒸気暴露試験を実施し、試験中に課電できていれば問題ないと考え、蒸気暴露試験後に耐電圧試験に合格した結果を高経年化技術評価において規制庁殿に御確認いただいております。

したがって、今回の規制庁殿の研究成果は、これまでの高経年化技術評価に問題ないものの、蒸気暴露試験中における計器誤差への影響を定量的にお示しいただいたと認識しており、対象機器に接続されるケーブルの使用状況等を踏まえた影響確認を実施し、実機に適用するケーブルに問題ないことを確認いたしました。確認プロセスと結果については、次のページ以降で御説明いたします。なお、プラントごとの評価につきましては、今後、新検査制度における検査時、安全性向上評価の報告時、または高経年化技術評価の審査時等にて規制庁殿に御確認いただくことができると考えてございます。

7 ページをお願いいたします。ケーブル接続機器に対する検討を実施するため、冒頭、森下課長のほうからも御説明いただいたとおり、今回、東芝、日立、三菱の3社に今回検討会に御参加いただいております。この各メーカーが独自で長年、培ってきた技術を踏まえ、各機器の特性を考慮した上で、機器の絶縁抵抗と測定誤差の関係図の作成に各メーカーさんに取り組んでいただきました。この作成の流れについて、回路が比較的簡便な測温抵抗体を例に御説明いたします。

まず、ケーブルを考慮した対象機器の回路図を作成し、測温抵抗体の指示抵抗値を求めます。次に、メーカー規定の換算表により測温抵抗体の抵抗値が決まれば対応する温度が求まり、その関係図は右上のグラフのとおりとなります。このグラフから、絶縁抵抗の変化に対する計測値の誤差影響を評価したグラフが右下のグラフとなります。同様の手順

で、これ以外の機器についても、回路図から絶縁抵抗値と計測値の誤差の関係図を作成いたしました。

8 ページをお願いいたします。規制庁殿の技術報告を踏まえまして、熱電対と伝送器以外にSA環境で機能要求のある機器をPWR、BWRで網羅的に抽出いたしました。7 ページでお示ししたとおり、各メーカーにて抽出した機器の回路図を作成し、絶縁抵抗値と計測値の誤差の関係図を各メーカーに作成いただきました。下に三つの例を示しており、測温抵抗体と放射線監視モニターについては三菱、水素濃度は東芝にて作成いただきました。その関係図から、SA環境下で機能要求のある機器に対して、絶縁抵抗の低下による測定誤差の影響が確認できるため、次に、事業者は実機でこれらの機器に接続しているケーブルを網羅的に抽出いたしました。

9 ページをお願いいたします。8 ページで抽出した機器に接続するケーブルを、PWR、BWRで網羅的に抽出しております。表の中で赤枠で囲っているケーブルは、規制庁殿の技術報告対象ケーブルです。これ以外にも、PWRでは架橋ポリエチレン、BWRではMIケーブルを使用しております。以上により、PWR、BWRにおける対象機器と接続ケーブルを網羅的に抽出し、蒸気暴露中の計器誤差への影響を確認いたしました。

10 ページをお願いいたします。PWRの影響確認結果です。まず、規制庁殿の技術報告対象のケーブルに接続している機器の確認結果です。PWRプラントにおける対象ケーブルの最長は約 200mであることを確認しており、規制庁殿の技術報告におけるPWRのSA環境試験におけるケーブルの絶縁抵抗値を踏まえても、実機の絶縁抵抗値は $5 \times 10^5 \Omega$ 以上となります。したがって、先にお示した熱電対、測温抵抗体、伝送器のそれぞれのグラフより、絶縁抵抗値が $10^5 \Omega$ よりもさらに低くなれば計器誤差は徐々に大きくなることから、実機プラントにおける影響は十分に小さいと考えられます。また、電極式水位計についても、検知すべき範囲以上の絶縁抵抗値を確保できていることから、不検知、誤検知の懸念はございません。

次に、規制庁殿の報告対象以外のケーブルに接続している機器の確認結果です。これまでにメーカーと電力が共同でSA環境の蒸気暴露試験を実施し、架橋ポリエチレンケーブルの絶縁抵抗値を確認しており、PWRプラントの最長ケーブル長を考慮し、実機の絶縁抵抗値は $10^8 \Omega$ オーダーとなります。先にお示した放射線監視モニターのグラフより、絶縁抵抗値が $10^6 \Omega$ よりも更に低くなれば計器誤差は徐々に大きくなることから、実機プラントにおける影響は十分に小さいと考えられます。

11 ページをお願いいたします。BWRの影響確認結果です。まず、規制庁殿の技術報告対象のケーブルに接続している機器の確認結果です。BWRプラントにおける対象ケーブルの最長は約 100mであることを確認しており、また、再稼働までに環境影響の少ないMIケーブル等に交換する予定です。MIケーブルについては、金属被覆であり、蒸気吸湿による影響がなく、内部の絶縁物を吸湿させない接続が確立しており、これまでにBWRのSA環境を模擬した長期暴露試験を実施し、MIケーブルの絶縁抵抗値を確認しており、BWRプラントの最長ケーブル長を考慮し、実機の絶縁抵抗値は $10^6 \Omega$ オーダーとなります。したがって、先にお示しした熱電対、測温抵抗体のグラフより、絶縁抵抗値が $10^5 \Omega$ よりも更に低くなれば計器誤差は徐々に大きくなることから、実機プラントにおける影響は小さいと考えられます。

次に、規制庁殿の技術報告対象以外のケーブルに接続している機器の確認結果です。先にお示しした熱電対、測温抵抗体、水素濃度計の関係図より、熱電対は $10^3 \Omega$ 、測温抵抗体は $10^5 \Omega$ 、水素濃度計は $10^5 \Omega$ 程度から計器誤差の懸念がありますが、MIケーブルを使用した場合、 $10^6 \Omega$ オーダーの絶縁抵抗を有していることから、各計器に対する計器誤差の懸念はございません。また、電極式水位計についても、検知すべき範囲以上の絶縁抵抗値を確保できていることから、不検知、誤検知の懸念はございません。

以上より、PWR、BWRの実機プラントにおける計装設備の測定誤差への影響は小さく、問題ないことを確認いたしました。

パワポ最後の参考 1 ページをお願いいたします。ケーブルに関する技術開発についてです。産業界では、ケーブルに係る技術開発テーマとして、電気・計装設備の重大事故時環境試験及び状態監視技術の高度化について、取り組んでいるところです。規制庁殿の技術報告も踏まえながら、引き続き安全性向上への取組を推進してまいります。各取組の詳細については、後ほど御説明いたします。

次に、規制庁殿より御依頼いただいております 5 件の説明依頼事項について、回答いたします。資料 2-2 をお願いいたします。

資料 2-2 の 1 ページ目、5 つの説明依頼事項を明記してございます。次のページ以降で、それぞれ回答いたします。

右肩 1 ページをお願いいたします。電極式水位計について、BWRプラントとPWRプラントで抵抗のオーダーが異なる理由について回答いたします。電極式水位計については、採用している電極式水位計の電極の構造上の違い、例えば電極間の幅や形状等などですが、

これで設定値が異なります。PWRとBWRで採用している電極式水位計は、メーカー、型式が異なることから設定値が異なってございます。

一つ目の回答は以上です。

次のページの②をお願いいたします。実機のケーブルの使用状況について、BWRの架橋ポリエチレンケーブル、PWRのMIケーブルについて、バー、つまり確認対象ケーブルなしとしている理由について回答いたします。ここのバーとは、現時点において格納容器内で確認対象となる、つまりSA環境下で機能要求があるケーブルの接続機器がないという意図で、今回記載させていただいております。

二つ目の回答は以上です。

次のページの③をお願いいたします。PWRの難燃三重同軸（架橋ポリエチレン）絶縁ケーブルについて、実験結果を回答いたします。難燃三重同軸（架橋ポリエチレン）ケーブルについて、規制庁殿で実施した試験と同様に、PWRの重大事故時の温度条件、150℃、7日間にて蒸気暴露試験を実施しております。この中で、蒸気暴露試験中に1日1回の絶縁抵抗値を取得しております。下の表に示しますとおり、その中で一番、絶縁抵抗値が低かった7日目の絶縁抵抗値 $2.4 \times 10^{10} \Omega \text{m}$ を保守的に記載し、影響確認を行ってございます。

三つ目の回答は以上です。

次の④をお願いいたします。BWRのMIケーブルについて、a、b、c、三つの御質問を頂いています。まず、aのNRA（原子力規制庁）技術報告対象のケーブルについては、計器誤差に影響があることが懸念されると記載しているが、BWRでどのような懸念があるのかについて回答いたします。

規制庁殿の技術報告から、BWRのSA環境下における難燃EPゴム絶縁ケーブルについては $10^5 \Omega \text{m}$ まで絶縁低下が確認されていることから、PWRプラントの対象ケーブルの最長約100mを考慮した場合の絶縁低下 $10^3 \Omega \text{m}$ が熱電対、測温抵抗体の誤差へ影響が出ることが懸念されるという意図で明記させていただきました。

次に、bの御質問です。再稼働までにMIケーブル等に交換する予定とあるが、いつ決定したのか、また、MIケーブル等の「等」とは何かという点について回答いたします。

MIケーブルの採用については、震災後の2011年から2014年度に実施された国プロジェクト研究における重大事故環境に耐える製品開発の進捗に伴い、信頼性向上対策として電力各社にて採用を検討したものでございます。MIケーブル等については、現在、電力共同研究にてMIケーブル以外の耐環境性能が期待できるケーブルについて検証試験を計画し

ており、検証結果により採用の可否を検討しているところです。これは 2021 年度、完了予定です。

次に、cの御質問です。MIケーブルについて、実験結果、絶縁抵抗値が $10^8 \Omega \cdot m$ 以上ある技術的根拠、PCV内ケーブル長約 100mで絶縁抵抗を評価する理由について、回答いたします。

MIケーブルについて規制庁殿で実施した試験と同様に、PWRの重大事故時の温度条件、 200°C 、7 日間以上にて蒸気暴露試験を実施しており、蒸気暴露試験中に 7 回の絶縁抵抗値を取得しております。下の表に示しますとおり、その中で一番、絶縁抵抗値が低かった 1 日目の絶縁抵抗値を保守的に記載し、影響確認を今回、行ってございます。また、BWR電力各社のPCV内対象ケーブルの最長が約 100mであることを確認しており、保守的に最大ケーブル長で評価してございます。

四つ目の回答は以上です。

次、右肩⑤のページ、お願いいたします。ケーブルに係る技術開発とは、どのような内容、スケジュールで実施しているのか、また、今回のBWRのMIケーブルの知見との関係について、回答させていただきます。

まず、一つ目のケーブルに関わる技術開発テーマについては、電（気）・計（装設備）の重大事故環境試験を実施しております。これが、2016 年度から 2021 年度末までを予定しております。概要自体は、規制庁殿の検証された以外のケーブルにおいて、経年劣化を踏まえたSA環境下での試験を実施中です。具体的には、規制庁殿の検証対象ケーブルと絶縁材は同じですが、製造メーカーが異なるケーブルであれば経年劣化の進展具合が異なるという、これは旧JNES殿の知見ですけれども、これがあるため、製造メーカーが異なる同種ケーブルの劣化を踏まえた試験を実施しております。なお、先ほど御説明いたしましたBWRのMIケーブル等についても、この中で対応を計画してございます。

二つ目の状態監視技術の高度化につきましては、2021 年度より実機適用性を検証開始したいと考えてございます。概要としては、現在、発電所で実施されている絶縁機能の低下の有無の確認に用いられている絶縁抵抗測定等の状態監視方法の強化という観点で、絶縁抵抗測定以外の指標にてケーブル劣化進展具合を確認できる指標があれば、より精度の高いケーブル劣化管理が可能となります。このことから、新たに実機適用可能性が高いインデンターモジュラス法、これは、下に脚注でも書いてございますが、ケーブル絶縁体の硬さを計測することで絶縁体の劣化進展具合を把握するという手法がございまして、こうい

ったものを用いて実機適用可能性の検証を開始する予定としてございます。

五つ目の回答は以上でございます。

なお、今回、東芝、日立、三菱のメーカー3社に御参加いただいております。せっかくですので、今回、御説明したMIケーブルと二つの技術開発テーマについて、各メーカーから補足説明させていただきたいと思っております。

まず、MIケーブルについて、東芝より御説明をお願いいたします。

○森下原子力規制企画課長 東芝から、お願いします。

○水野委員（ATENA） 東芝の水野といいます。よろしく申し上げます。

MIケーブルについて少し補足させていただきますと、先ほどの説明で国プロという表現がありましたけれども、国プロ自体は過酷事故の事故用の計装システムに関する研究の中で実施したデータになります。その研究の検討過程で、当初、温度条件ですね、これが現状の過酷事故環境温度 200 度よりかなり高い高温であったため、計器類を含めて全て無機物で構成する計装システムを検討したのになります。

あと、MIケーブルは絶縁体が無機物、それを金属シースに覆われており、高温蒸気条件などの環境に対して耐性が非常に高く、有機物のケーブルとかに見られる高温における絶縁低下の影響も少ないと考えております。あとは、MIケーブル自体、このように設置されている計器に対しては、既にプラントに適用している例もいろいろありますけど、高温エリア外に出たところの直近で通常のフィールドケーブルと従来は接続していたものを、計器から電気ペネを介して直接MIケーブルへ敷設する施工方法を検討しております。

あと、本システムの採用に当たっては、端子部にセラミック端子を適用しており、耐環境性や密封性の向上を図っているものを提案し、採用していただいているものになります。

以上になります。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

関西電力、どうぞ。

○池田委員（ATENA） 関西電力の池田です。

ありがとうございました。

次に、技術開発テーマのうち、状態監視の高度化について、日立より補足説明のほうをお願いしたいと思います。

○森下原子力規制企画課長 日立GE、お願いします。

○庄司委員（ATENA） 日立GEの庄司と申します。

それでは、状態監視の高度化に対する補足説明を実施いたします。

低圧ケーブルの劣化状況を監視する技術につきましては、これまで国内外において様々な研究が実施されております。近年、ケーブルの状態監視の測定方法についてですが、まず、IECの分科会で専門家による議論を行っておりまして、それをもとにIEC/IEEEの規格、ジョイント・ロゴとして制定されておりまして、ここには絶縁抵抗を含め、数種類の技術についての測定方法について記載されております。

また、IAEAにおいては、2012年度から約4年にかけて各国でのケーブル状態監視技術の紹介と、同一したケーブルを用いた各試験装置での性能確認の研究等が行われておりました。メーカーとしましては、このような国際会議に参加しまして海外動向や情報を入手することを努めてきておりました。

ケーブルの状態監視の有効な指標としましては、絶縁抵抗の測定以外にも絶縁材料の伸び値を測定するという方法があります。しかしながら、この絶縁材料の伸びの測定というものは、ケーブルを実機よりサンプリングする必要があるため、工事が発生することと取替えを行うために再測定ができないというデメリットがあります。このため、定期的な傾向管理ができるような状態監視技術、先ほど述べましたインデントモジュラスみたいなものを実機適用ができないかということで、今後検討を進めていきたいと考えております。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

関西電力、お願いします。

○池田委員（ATENA） 関西電力の池田でございます。

ありがとうございます。

最後に、技術開発テーマのもう一つ、重大事故環境試験について、三菱より説明をお願いいたします。

○森下原子力規制企画課長 それでは、三菱重工からお願いします。

○江口委員（ATENA） 三菱重工の江口と申します。よろしく申し上げます。

ケーブルの耐環境性への研究に対する補足説明として、メーカーでの取組について説明させていただきます。

メーカーでは、事業者、ケーブルメーカー等と協力して研究を実施してきております。

なお、現在使用しています主な耐環境性ケーブルは、米国でのケーブルの耐環境性検証指標規格であるIEEE383、323 を踏まえてケーブルメーカーが開発、検証してきたものであります。これらの耐環境性ケーブルは、1970 年代終盤から実機プラントに順次適用を行ってきております。また、1970 年代終盤から約 10 年間かけて、当時の日本原子力研究所、現在の高崎量子応用研究所において、大学やケーブルメーカー等と共同でケーブルの経年劣化、耐環境性に関する研究が行われておりまして、現在、高経年化技術評価で用いられています、いわゆる電気学会推奨案が策定されております。

また、米国でのTMI事故をきっかけに、原子力工学試験センターや電力共同研究において、電気・計装品の耐環境性試験が行われてきております。その後、経年劣化手法の適正化を図る目的で、同時劣化の適用や活性化エネルギーの妥当性確認のために電力共同研究が行われ、また、旧JNESさんのほうでもACA研究が実施されてきています。また、東日本大震災以降、設計想定事故より厳しいSA環境に対応するため、ケーブル等の開発を実施してきております。また、IEEE等、耐環境性規格の策定の会議メンバーになるなど、最新の海外動向の入手を行ってきております。メーカーとして、今後とも原子力発電で使用するケーブルの健全性について、事業者に対して技術的な面でサポートを継続してまいりたいと考えております。

以上になります。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

関西電力。

○池田委員（ATENA） 関西電力の池田でございます。

3 メーカー、どうもありがとうございます。SAケーブルについての説明は、以上でございます。

引き続き、コンクリートのほう、説明に入らせていただきたいと思います。

○森下原子力規制企画課長 では、関西電力からお願いします。

○北川WG委員（ATENA） 関西電力の北川と申します。よろしく願いいたします。

それでは、資料 2-3 を用いまして、原子力規制庁技術報告「中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響に関する知見」に対する電気事業者の対応状況につきまして、説明をさせていただきます。

右肩 2 ページ、お願いします。本日の説明内容として、目次を示しております。これに沿いまして順次説明を差し上げてまいります。

右肩 3 ページをお願いいたします。ここでは、今回の議論、報告の背景を簡単に示しております。令和元年 8 月に原子力規制庁の技術報告「中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響」におきまして、中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響に関する知見の報告がありました。本日は、本知見に対しまして、電気事業者の対応として、中性子照射量が $1 \times 10^{19} \text{ n/cm}^2$ からコンクリートの強度低下に影響を及ぼすものとした場合の健全性に対する影響を確認すること、今後の高経年化技術評価においては本知見を踏まえた評価を実施することなどを報告させていただきます。

右肩 4 ページをお願いいたします。ここでは、原子力規制庁さんの本知見の概要を簡単にまとめさせていただいております。実用発電用原子炉の運転の期間の延長の審査基準においては、「評価対象部位の累積放射線照射量が、コンクリート強度に影響を及ぼす可能性のある値を超えている、又は超える可能性が認められる場合は、耐力評価を行い、その結果、当該部位を構成する部材または構造体の耐力が設計荷重を上回ること」とされております。これまでの高経年化技術評価及び運転期間延長認可申請では、両知見を参照しまして、 $1 \times 10^{20} \text{ n/cm}^2$ 程度の中性子照射量では有意な強度低下が見られないと評価しており、この評価が妥当と判断されております。

一方で、原子力規制庁殿においては、コンクリートの強度に対する中性子照射量などの影響に関する知見を取得することを目的とした安全研究プロジェクトが実施されました。当該研究では、軽水炉で中性子にさらされるコンクリートの材料及び温度条件が考慮され、また、中性子スペクトル影響を考慮し、0.1MeVを超えるエネルギー範囲の中性子照射量に基づき、中性子照射及び非照射の圧縮強度比が評価されており、その成果として、先ほど右肩 3 ページで申し上げました技術報告書において、コンクリートの圧縮強度は中性子照射量がおおよそ $1 \times 10^{19} \text{ n/cm}^2$ から低下傾向にあることなどが示されました。

電気事業者としては、本知見は、高経年化対策実施ガイドの最新の知見等の反映に関する記載に基づきまして評価に反映すべき知見と判断しております。

続きまして、右肩 5 ページをお願いいたします。ここでは、電気事業者の対応について概略をまとめております。まず、①番として、本研究成果を踏まえ、中性子照射量が $1 \times 10^{19} \text{ n/cm}^2$ からコンクリートの強度低下に影響を及ぼすとした場合の健全性に対する影響を確認することとしております。

次の②及び③は、既に実施済みの内容でございます。②では、これまでに実施した高経年化技術評価を確認し、影響を及ぼすのはPWRプラントのみであることを確認しており

ます。③においては、PWRプラントの高経年化技術評価について、現時点の健全性への影響がないことを簡易的な評価により確認しております。

④では、詳細評価を踏まえて、これまでの高経年化技術評価書の見直しを行うことを述べております。これについては、現在、随時実施中でございますが、一部、実施済みプラントにおきましては、運転開始後 60 年時点において、構造体の耐力上の影響がなく、本知見が長期健全性に影響を与えるものではないことを確認しております。

最後に⑤番ですが、今後の高経年化技術評価において、本知見を踏まえた評価を実施することとしております。

続きまして、右肩 6 ページをお願いします。ここでは、高経年化技術評価、資料上では「PLM評価」というふうに記載しておりますが、評価を実施済みであるプラントの評価対象に対する中性子照射量の一覧を示しております。これによりますと、先ほど 5 ページの②で示しましたとおり、中性子照射量が 1×10^{19} n/cm² からコンクリートの強度低下に影響を及ぼすとした場合に、影響があるプラントはPWRプラントであることが確認できるかと存じます。

続きまして、右肩 7 ページをお願いいたします。ここでは、PWRプラントの評価概要を説明させていただきます。(1)では、簡易評価について記載しております。PWRの評価対象となる一次遮蔽壁につきまして、新知見を踏まえて強度低下に影響を与える可能性がある中性子照射量を 1×10^{19} n/cm² とした場合においても、現時点の健全性に影響を与えるものではないことは既に対象プラントにおいて確認済みでございます。

(2)では、評価書の見直しに資する詳細評価について記載しております。解析によりまして、一次遮蔽壁の運転開始後 60 年時点の中性子照射量の分布を把握しまして、 1×10^{19} n/cm² とした場合の 60 年時点の健全性評価を実施します。

下のほうで、健全性評価の方法例を概略図を使いながら説明させていただきます。

鉛直方向の荷重に対するコンクリートの圧縮耐力につきまして、圧縮力を負担するのがRVサポートブラケット直下のコンクリートでございます。

左の図を見ていただきます。これは、一次遮蔽壁の断面イメージ図を示しております。図の左側が炉心側に当たります。先ほど申し上げましたブラケットについては、上面のところの「原子炉容器サポート」と表記されたところでありまして、炉心側表面からはおおむね数センチ程度のところに位置しております。この直下のコンクリート、この図で言うと水色の部分になってございます。「RVサポート鉛直方向荷重負担部」と表記された部分

ですが、ここが圧縮力を負担するコンクリートとなります。また、赤く塗ったところが解析により算定される中性子照射量が 1×10^{19} n/cm² を超える範囲の高さ方向の分布イメージであります。鉛直方向に見まして、おおむね炉心中央部付近が最大の高さになるイメージとなります。

続きまして、右の図を御覧いただきたく存じます。これは、一次遮蔽壁を上から見た平面的なイメージ図を示しております。この図の赤い部分というのが、先ほどの左の断面図で高さが最大となる高さ方向の位置、左の断面図で言うとaと表記されたところの、この部分の平面的な分布イメージを上から見た図に併せて示させていただいております。水色の部分がRVサポートブラケットでございます。その右肩に点線で丸で拡大した図がございますが、この図を見ていただいて、この赤い部分の直下のコンクリートについて、保守的に耐力がないものと仮定しまして、一次遮蔽壁の構造体としての耐力上の影響がないことを確認するというようなことを健全性評価の実施方法の例として示しております。

なお、既に高浜 1・2 号炉及び美浜 3 号炉につきましては、ここで示しました実施方法例により長期健全性を確認済みでございます。その結果を踏まえまして評価書の見直しを実施済みでございます。

以降は、参考としてつけさせていただいている資料でございます。

右肩、参考 1 では、評価書見直し対象プラントの完了時期目途を示しております。本年 9 月末には、対象プラント見直しを完了する予定であることを報告させていただきます。

右肩、参考 2 では、先ほどケーブルでも御説明がありましたが、ケーブルと同様、産業界における、国内に関する技術開発の取組概要を示させていただいており、技術開発テーマとして下のほうにお示しするようなテーマの例をお示しさせていただいております。

資料 3 の説明は以上になります。

それでは、続きまして、資料 2-4 の説明に入らせていただきます。引き続き、関西電力の北川から説明を差し上げます。

資料 2-4 は、資料 2-3 に対する説明依頼事項の回答でございます。説明依頼事項としては、原子力規制庁技術報告では、中性子スペクトル影響を考慮し、0.1MeVを超えるエネルギー範囲の中性子照射量に基づき、中性子照射及び非照射の圧縮強度比を評価したが、PWRプラントでは 0.11MeVを超えるエネルギー範囲の中性子照射量に基づき評価している。エネルギー範囲が異なっても同様の評価でよいとしている技術的根拠を説明してください。という内容でございます。

次のページ、右肩①がその回答でございます。

この説明依頼事項に記載されておりますPWRプラントの評価というのは、高経年化技術評価書における個別の中性子照射に対するコンクリートの評価のことかと存じます。

PWRプラントの高経年化技術評価書におきましては、0.11MeVを超えるエネルギー範囲の中性子照射量に基づきコンクリートの照射劣化を踏まえた健全性評価を実施しておりますが、0.1MeVを超える範囲と0.11MeVを超える範囲の差は、評価全体の余裕を踏まえた場合、軽微なものであると考えております。

評価条件の余裕としましては、例えば、運転開始から60年経過時点の稼働時間に余裕を持たせていること、コンクリートの健全性評価において中性子照射量が 10^{19}n/cm^2 を超える範囲については耐力がないものとして扱っていることが挙げられます。

また、評価結果についても十分余裕のある評価結果となっておりますことから、エネルギー範囲の差が健全性評価に及ぼす影響は軽微なものであると考えております。

なお、各プラントの健全性評価の結果及び評価余裕の詳細につきましては、個別プラントごとに、高経年化技術評価の審査等の場において御確認いただきたく存じます。

資料2-4の説明は以上になります。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

それでは、これから質疑に入りたいと思います。

まず、どの資料についてでも構いませんので、規制庁側から、質問とか意見とかがある場合はお願いいたします。

義崎さん。

○義崎管理官補佐 原子力規制庁の義崎です。

ケーブルのほうについて、何点か確認したいと思います。

まず、資料2-1のほうからなんですけども、資料2-1の6ページ、3.の電気事業者の対応についてというところの④番。ここで、今回のNRAの研究成果はというところで、蒸気暴露試験中における計器誤差への影響を評価、それを見越して、今回は事業者で影響評価をした結果を示すと書いてあるんですけども、これは今回に限ることではなくて、今後の高経年の技術評価についても同様に、この知見を活用していく、そういう理解でよろしいでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ、関西電力から。

○池田委員(ATENA) 関西電力の池田でございます。

義崎さんのほうからおっしゃっていただいたとおりで、⑤のところにも記載してございますとおり、今回確認した結果については、高経年化技術評価の審査時等においても、しっかり反映していく、考慮していきたいというふうに考えてございます。

○義崎管理官補佐 原子力規制庁の義崎です。

了解しました。

それから、同じく資料 2-1 の 9 ページについての確認なんですけども、これは、差異として、PWR電力で放射線監視モニターという接続機器が挙がっていて、それは架橋ポリエチレン絶縁ケーブルを使っているという説明なんですけども、BWR電力について、放射線監視モニターを接続機器として挙げられていないんですけども、これについて、どう対応しているか説明していただけるでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 東京電力、お願いします。

○星野委員（ATENA） BWRプラントにおきましては、放射線監視モニターに関しましては、格納容器の外に設置してございますので、今回、格納容器の中、SA環境にはさらされない対象として抽出してございません。

○義崎管理官補佐 原子力規制庁の義崎です。

分かりました。CVの中にはなくて、外にあるので、SA環境下の対象機器ではないということ以外しているということでした。

続いてですけども、資料 2-1 の、ページでいくと 11 ページ。これはBWRプラントの影響確認結果のところなんですけども、まず確認なんですけども、今回、先ほど説明していただいたようにCVの中のケーブルで、一部MIケーブルに交換するという説明だったんですけども、これはMIケーブル以外のケーブルを交換するという事はないという理解でよろしいでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 今回の質問のほうは伝わっていますでしょうか。もう一度言ったほうがよろしいですか。

東京電力、お願いします。

○星野委員（ATENA） すみません。もう一度、質問の意図を御確認させてください。

CV内の今回規制庁さんの技術評価対象の。

すみません。東京電力の星野です。聞こえておりますでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 音声途切れ途切れになってしまいました。もう一度、お願いいたします。

○星野委員（ATENA） 東京電力の星野でございます。

もう一度、意図を確認させていただきたかったんですけども、BWRプラントにおきましては、NRA技術報告対象のケーブルに関しましては、再稼働までにMIケーブルに替えるというふうな方針を決定してございますけれども、もう一度、質問の意図を再確認させてください。

○義崎管理官補佐 原子力規制庁の義崎です。

書いてあるとおりになんですけども、対象のケーブルとしては、MIケーブルなんですけども、これ以外にはないという理解でよろしいですかという質問なんです。今回のNRAの対象のケーブルとしては。

○森下原子力規制企画課長 東京電力、お願いします。

○星野委員（ATENA） その認識で間違っておりません。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

理解しました。

その上で、引き続きで確認なんですけども、資料 2-2 の、まず①からなんですけども、①で先ほど説明あったんですけども、PWRとBWRで抵抗のオーダーが違うということで、その理由としては電極の構造上の違いということなんですけども、電極の幅が違うということで、幅がどういうふうに違って、それがどういうふうに絶縁抵抗に影響しているかということについて、もう少し詳しく説明してもらえますでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 口頭でも結構ですけども、メーカーのほうからでも、もしできるんだったら。あるいは、後で文書で返しても結構です。

では、今日、後でまた調べて回答でよろしいですか。午後の部もありますし、後日でもありますけども。いいですかね。

三菱、手を挙げている。では、三菱、お願いします。

○江口委員（ATENA） 三菱重工、江口です。

簡単に説明させていただきますが、電極式水位計というものは、電極間に電圧をかけて、電流が流れる電流量を測って、その電流が、ある設定値に着いたら、水中になったという判断をするような計器になっております。電極間に電圧をかけて回路に流れる電流ですので、例えば、単純に電極の面積が2倍になれば、同じ電圧をかけていても電流値は2倍になりますというような性質を持った計器になっております。

ここで言う絶縁抵抗という形で説明していますが、結局は、電極間の電圧と流れる電流

から、見かけ上の絶縁抵抗値という形で $10^6 \Omega$ とか $10^4 \Omega$ とかというオーダーの数字を説明させていただいていますので、単純に面積を倍にするだけでも、その数字は2倍とかになる形の性質のもので、PWR側とBWR側で、電極の形とか、お互いの状況を認識できていないので、その関係性については、現状、説明できないですけども、そういった特性の計器ですので、この数字が異なること自体は、定性的には普通のことなのかなと考えております。

以上になります。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

そこは分かっているんですけども、内容が分かったので了解しました。

資料 2-2 のところの③の質問ですけども、先ほどの説明では、難燃三重同軸ケーブルの暴露試験中の絶縁抵抗値ということで示されているんですけども、この試験データ自体というのは、いつのデータで、どの組織の実施したデータなのか、信頼されたデータなのかということについて説明してください。

○森下原子力規制企画課長 これもメーカー側からのほうがよろしいですかね。

三菱重工、お願いします。

○江口委員 (ATENA) 三菱重工の江口と申します。よろしく申し上げます。

この試験につきましては、電力事業者様と三菱電機のほうで試験を実施した試験になりまして、時期的には平成 26 年頃に実施した試験になります。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

それは三菱重工がやられたということでしょうか。試験データ自体は、どこの部署がやったのかというのを説明してほしいんですが。

○江口委員 (ATENA) 申し訳ありません。

三菱電機さんのほうで実施された試験になります。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

そうすると、この試験というのは一部しか表されていないんですけども、試験条件だとか、どういった設備を使ってやったのかというのは、分からない状態になっていて、試験データの信頼性という意味では、一部ではなくて全体を示していただきたいんですけども、それはいかがでしょうか。

○森下原子力規制企画課長　どうぞ、江口さん。

○江口委員（ATENA）　三菱重工の江口です。

すみません。試験の全体といいますと、ここで書いていますように、温度条件と期間は出させていただいていますますが、おっしゃられている意味としては、あと、どのような情報が必要なのでしょうかというのと、この試験自体は、規制庁さんが行われた試験と同様の、蒸気暴露試験装置を用いて実施した試験となっております。

データとしては、実際、蒸気暴露試験中の温度・圧力等の条件についても、必要であれば提示することは可能だとは考えております。

○義崎管理官補佐　規制庁の義崎です。

一般的に、試験データということで、実施日だとか、試験条件だとか、いろんな条件があるとして、ここだけ、絶縁抵抗値だけ抜き取るというのはあまり聞いたことがないので、そういったことも踏まえて、あと、どういった設備を使ったかということも踏まえて、説明というか、試験データを示していただきたい、そういう趣旨です。

○森下原子力規制企画課長　どうぞ。関西電力、手を挙げていますね。はい。

○池田委員（ATENA）　関西電力の池田でございます。

今の義崎さんの御指摘、よく分かりました。

ただ、これは、実際、先ほど三菱からも申し上げましたとおり、電力の共同研究という形でメーカーさんのほうと実施させていただいています。

試験期間、実際に使っている試験装置なんかも、今回、原子力規制庁殿で実施していただいたようなものと同じような機械というものを基本的には使わせていただいでいて、それをデータとして、研究の報告書として、我々、各電力が別途品質記録として保管してございます。

この内容自体は、機密情報とかもございまして、先ほども御説明いたしましたとおり、今後の高経年化技術評価の審査の中で、これまでも電共研と、この中身について、しっかりそこは御確認いただいておりますので、またそういったところを活用して御説明させていただくことができたらというふうに考えてございます。

○森下原子力規制企画課長　では、池田さん。

○池田上席技術研究調査官　原子力規制庁の池田です。

今のデータに関して、NRAと同じ蒸気暴露をされて抵抗を測ったということは理解できたんですが、我々の試験は、SA環境を模擬するために、抵抗を測る前に、事故時照射です

か、事故時を模擬した暴露をかけてやって、それで初めてSAというふうな環境でやっています。

今言われているところ、絶縁抵抗のお話しかされていませんけれど、そこら辺、事故をちゃんと模擬して、それで事故照射をかけて、それで抵抗を測ったのか、あるいは高経年化を利用しているということですので、事前劣化ですね、運転期間相当の劣化をどういふふうに与えたかとか、どのぐらいやったのか、NRAと同じというふうなお話でしたら、熱放射線の同時劣化でどのぐらいやったというふうなイメージになると思うんですが、そういうようなことはやられてあるかどうかというのを示していただきたいと思います。

○森下原子力規制企画課長 佐々木企画官。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今回議論した内容は、最後に文書として我々のほうで取りまとめることになっておりますので、そのときに、この難燃三重同軸ケーブルとMIケーブルについては、「十分なデータが提示されなかったので確認できなかった」みたいな形になる可能性がありますけど、高経年化技術評価で提示できるのであれば、今、この中で議論して、その後は、この議論を踏まえた評価をするというのも同じじゃないかと私は思うんですけども、いかがですか。

○森下原子力規制企画課長 森下から、よろしいでしょうか。

提案とまではいかないんですけども、今議論していることが、問題意識を自分が思ったのは、このような電力側でも新しい知見を出すような研究とかをやっている動きがある。

我々のほうでやったのは、試験の条件とか、そういうのも含めて、今、この議論の前提となるように皆さんが理解しているように、基本的に、議論のベースになる技術データは全てNRAのほうは出すというやり方でやっていますと。

今日の話だと、今日、事業者側から説明があった技術データの内容については、今後、PLMの審査とかにもつながってくる話だと理解しましたので、問題意識としては、私は二つあると思うんですけど、一つは電力共同研究とか、あるいは電力自主研究でもいいんですけど、あるいは国プロとかの、そういうものの結果を、どういうふうにみんなが使えるような、そういう審査とか何かにつながるようなものについてはということだと思っておりますけれども、そういう電力共同研究とかの結果の扱い、各社共通だし、規制当局にも、さっき言った詳細な条件まで一緒かというところまで見ないと、間違っていると大変ですから、そういうものをどういうふうに共有していくとスムーズに高経年化の審査もいくよう

になるかと。

そちらが今日言われたように、個別の審査でばらばらに、ノウハウだということで、一般の方には開示しないでやるやり方もありますけども、そうだとすると、10社あれば10回繰り返すと、同じこととなりますけども、今日みたいなものが公知の技術として、どこかで、メーカーと電力のほうで、やり方、みんなが共有する出し方を考えて、公知になっていけば、もうそれは我々の審査の際のベースの技術資料として持って、スムーズにやるということもできると思うので、そういうふうな問題意識を持ちました。

そういうものがなければ、先ほど規制庁と同じ実験条件でやったというんだけども、本当に同じですかと。まず劣化させてから、照射してから蒸気かけているとか、そういう大事なところとかも同じかどうかは聞いてみないと分からないという状況だと、やっぱり確認できましたというのは今日の説明では言えないので、このような高経年化の将来の審査につながるような技術データは、どういうふうに共有すればいいか。規制当局とか第三者も含めてですね。そういうふうなことを考えるいい材料になったのかなと思います。

今日は、これ以上やっても平行線だと思いますから、技術的に個別で確認できることはやっていただきたいと思いますが、こういうものの扱いについては。

どうぞ。ATENAのほうから、お願いします。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。

今、森下さんのほうから御指摘いただいた技術の共有というところですけども、我々としても、規制庁さんと、それから我々が、技術ベースの認識共有を図るということは大事だというふうに思っておりますので、先ほど個別に御指摘いただいた試験条件等の全体、それにつきましては、今回引き取らせていただいて、なるべく共有できるような形で進めたいと思いますので、今日の時点では引き取らせていただきたいというふうに思います。

○森下原子力規制企画課長 そのほか、ありますか。

佐々木企画官、どうぞ。

○佐々木企画調整官 すみません。私、資料2-2の④のページで質問なんですけども、一番最後のところに、測定は、1日に1回測定したみたいを書いてあって、データが1日目、3日目みたいを書いてあるんですけど、これは1日に1回しか測定しなかったということなんですかね。

どうしてそういう質問をするかというのと、この表を見ると、1日目のところが一番下がっていると思うんですけど、この瞬間が一番低かったかどうかは分からないんじゃないか

などと思うので。連続して取っているけど、1日目の一番低いところなんですなのか、1日に1回しか取っていないのか、その辺を教えてください。

○森下原子力規制企画課長 東京電力からお願いします。

○星野委員（ATENA） 東京電力の星野です。

④の表に関しましては、このときの試験データとしましては、1日に1回の測定データを取ってございます。御指摘のように、ずっとタイムリーに連続で測っているわけではございませんが、トレンドを確認しながら、1日の中で変化のないところで絶縁抵抗を測って評価してございます。

なお、すみません、表の中で、1、3、4、5というふうに、1日に1回というところが、若干、違っておりますが、こちらに関しましては、1日目というのが金曜日に測定させていただいたものでございまして、土・日を挟んで3日目からやっております。基本的には1日1回測定ということで評価させていただいております。

以上になります。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

そうしたら、下から3行目ですか、「その中で一番絶縁抵抗値が低かった」というのは、この取られたデータの中では一番低かったと、そういうことになるんですね。分かりました。ありがとうございます。

○森下原子力規制企画課長 今、三菱重工、手を挙げていましたか。お願いします、江口さん。

○江口委員（ATENA） 三菱重工の江口と申します。何度も申し訳ありません。

ケーブルのこういう耐環境性試験の蒸気暴露中の測定については、電気学会推奨案やIEEEの383では、蒸気暴露中には、ケーブルの健全性を確認するため、電圧をかける課電もしくは通電をし続けるというのが、規格上書かれております。

したがって、基本的に電圧もしくは電流を流した形でケーブルの健全性を確認する試験を行っておるので、今回、お示しした絶縁抵抗値は参考値として取得したものですので、1日に1回程度という形になっておりまして、基本的に、課電・通電することが規格上要求になっていきますので、絶縁抵抗を測ろうとすると、通・課電を一度止めて絶縁抵抗を測らざるを得ないという事態になるので、こういった飛び飛びの値の取得になっていると考えております。

以上になります。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

森下のほうからも一つ、ケーブルのほうで確認なんですけども、御説明いただいていたときに、海外で実機適用が順次進んでいるというような説明が、米国でケーブルについてありましたけども、MIケーブルとか、我々が評価したもの以外のようなケーブルが、もう実機で使われているという認識でよろしいのでしょうか。研究をされているというものと、電力共通研究というので、どのくらいの技術レベルかというのがコンフューズしちゃったんですけども、少し補足していただけるとありがたいです。

メーカーからでも電力からでもいいんですけど、全然、私の理解が間違っていたら言うてください。根本から。

どうぞ、関西電力から。

○池田委員（ATENA） 関西電力の池田でございます。

森下課長がおっしゃったような、海外で、今我々がやっているものと全く違ったようなケーブルを使っているとかというところなんですけれども、私の知る限りでは、基本的に、ケーブルで使われているような絶縁材料というのは、この御説明いたしましたようなエチレンプロピレンとか、シリコン、架橋ポリとか、無機材構成であればMIとか、こういったものが、これは欧米、日本に限らず、大体、一般的にみんな原子力で対応しているケーブルになってございますので、そこについては、欧米の今の最新研究を鑑みても、何か別の絶縁種別で研究を進めているといったような情報は、こちらでは今確認はしてございません。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

自分の理解ですけど、材料とか、材質というんでしょうか、そういうものは、米国のケーブルと、日本で今実験というか、研究されているケーブルと同じなんだけど、根本的に、アメリカのものを使われているからといって、持ってきて入れるというんじゃなくて、国産で、そういう、ちゃんと日本の実機で使えますよねというのを確かめた、日本のメーカーのケーブルを今後入れ替える予定だと言っていましたけども、替えていくと、そういう理解でよろしいでしょうか。同等なものについては、アメリカでも実績があると。

どうぞ、関西電力。

○池田委員（ATENA） 関西電力の池田でございます。

今、森下課長がおっしゃった御認識で、そのとおりでございます。我々、PWRでは、こ

れから実機で敷設、取替えしていくケーブルについては、国内製の同じ製造メーカーで検証済み、今回のような蒸気暴露試験できちっと検証されたケーブルを納入していくといった対応を実施してございます。

説明は以上です。

○森下原子力規制企画課長 日立GEからお願いします。

○庄司委員（ATENA） 日立GEの庄司です。

BWRの、先ほどあったMIケーブル等、ほかでもということの補足で説明させていただきます。

今、電力共研で、森下さんが言われるように、基本的には国内のケーブルメーカーのケーブルを使用することで考えております。共研では、SA環境ですと、もともとのDB環境よりも、BWRですと 200℃という非常に高い温度になることが分かっておりますので、今回、共研の中で、今使っているケーブル以外に、耐熱性が高いケーブルについても、研究で評価をしようと考えております。

これは、例えば最初のNRAの研究で、エチレンプロピレンの絶縁ケーブルというものがありますけれども、こちらは許容温度が 90℃という形での材料なんですけれども、これに対して、例えば共研では許容温度が 200℃のような耐熱性のあるケーブルなども、共研内で試験をして、確認を行って、その中では、ここで言われております絶縁抵抗も測りまして、そういうものが満足している、合格したケーブルが入った場合には、今後、BWRの中でも、そういうケーブルを使用していくということは考えたいと考えております。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

どうぞ、遠山課長。

○遠山技術基盤課長 技術基盤課の遠山です。

資料 2-2 の 4 ページのMIケーブルのデータですけれども、従来のものに比べて抵抗値の低下が少なくなったという結果ですというお話なんですけれども、それまで使っていたケーブルに比べて、このように抵抗の傾向が改善されるのは、どんな物理的な改善が加えられたからかということは御説明できるでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 どなたから。では、東芝からお願いします。

○水野委員（ATENA） 東芝の水野です。

従来のケーブルは、NRAさんがやったように有機物の難燃EPケーブルというのを使って

いて、ある程度、絶縁抵抗が下がっちゃうんですけど、MIケーブルについては、絶縁材料が無機物で、そのケーブル自体、無機物自体を、一番外側のシースですねこれが金属シースでできているので流出がないということで、基本的には、絶縁低下、劣化による影響もない。有機物と無機物の違いだと思います。

○遠山技術基盤課長 無機物を使った、こういうケーブルというのは、ほかの産業では使われているんですか。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ、東芝。

○水野委員（ATENA） 東芝の水野です。

MIケーブル自体は、原子力用でも一般産業でも多く使用されております。原子力においても、今までも使われた実績はかなりあります。

○森下原子力規制企画課長 森下です。

もう少し具体的に、何に使われたかとかぐらいは分かりますか。

どうぞ、東芝。

○水野委員（ATENA） 東芝の水野です。

発電所においては、ベッセルの温度計測の温度計とか、核計装用に使っております。

○森下原子力規制企画課長 池田さん、どうぞ。

○池田上席技術研究調査官 原子力規制庁の池田です。

MIケーブルのところ辺で少しお伺いします。

先ほど東芝からお話があったとおり、計装機器とMIのところの接続に関しては、技術革新があって、うまくできてきたと。それで、無機物の計装系がきちりとできてきたというお話を受けたんです。

そうした場合に、当然、MIケーブルの弱点というのは吸湿なんですけれど、電気ペネトレーションとMIケーブルの接続点というのは、どういうふうになるのかなというところを考えているんです。

今の電気ペネトレーションというのは、多分、端子線とかケーブルで出てきて、それでMIケーブルとどこかで接続をしなくちゃいけない。例えばBWRだったら端子箱をくっつけて、その中で接続していると。そういうふうなところに、そこに蒸気が入ってしまうと、MIのほうの絶縁体に吸湿していくんじゃないかなという心配もしているわけです。

そうした場合に、電気ペネトレーションもMIで作ってしまうのか、完全に、もうジョイントレスで作るのか、あるいは、もっと画期的に絶対水が入らないジョイントができたか

ら、そこでくっつけるのか、だからMIだって大丈夫、この計装系、完全に格納容器内に入ったところから計器まで全然問題なく、吸湿の対策はできて、絶縁抵抗は高いままキープできるというような説明なのか、そこのところを、幾つか分からないところがあるので、少し教えていただけませんかでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 どなたから。

よろしいですか、東芝のほうから。お願いします。

○水野委員（ATENA） 東芝の水野です。

電気ペネとの接続についてですけど、計器からMIケーブルに行って、先ほども言いましたが、端子箱のところペネケーブルと接続しております。実際、MIケーブル自体の絶縁体の吸湿なんですけど、先ほど説明したように、セラミックの端子を使用しまして、密閉されて、そこで外との縁切りをされています。

実際、ペネとの接続部位なんですけど、これは直スリ（直線圧着スリーブ）した後に、収縮チューブを二重ぐらいにして処理しております。その収縮チューブに関しては、同じく電力さんとの共同研究の中で、SA環境の試験を実施して、問題ないことを確認しています。

以上です。

○池田上席技術研究調査官 規制庁の池田です。

それというのは、単品単品でやったということですか。それとも電気ペネとケーブルと計器で、システムを組んで、それでやったということですか。どちらでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 東芝、お願いします。

○水野委員（ATENA） 東芝の水野です。

さっきの収縮チューブ自体は、電線つないで、収縮チューブ単体での試験データもありますし、計器とかの試験も、MIを圧力容器に入れるときに、外に引き出しケーブルがありますけど、そこでも収縮チューブをつないで確認はしております。

○池田上席技術研究調査官 原子力規制庁の池田です。

理解しました。

○森下原子力規制企画課長 森下ですけども。

やっぱり、先ほど私が申し上げた高経年化の審査にどうつながっていくかというのに、全部なんですけど、今のようなやりとりを個別に、審査のときにやるようにするやり方お互いに望むのか。ただ、同じ回答だと思うんですけど、BならBで同じだし、MIケーブル

についても同じですよ、今のような技術的な回答は。

そういうようなものが事前に何らかの形で共有されていれば、そここのところ以外の議論に集中できるという審査ですね。という、今後、MIケーブルに替えていくという予定、スケジュールを聞きましたので、そういうところにつながるんじゃないかなと思いました。

それで、ほかにはどうですか、規制庁側は。

では、義崎さん。

○義崎管理官補佐 規制庁、義崎です。

1点だけ確認なんですけど、資料 2-2 の③と④で絶縁抵抗のデータがあるんですけども、一番絶縁抵抗が低かったのが③、PWRだと7日目で、BWRだと1日目に出て、一番低くなっているというデータなんですけども、この違いというのは、ケーブルの特徴というか、種類によって生じるものなのか、そこについて説明してもらえますでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 これはメーカーのほうからですかね、回答していただくのは。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今後、試験条件を明確にするとか、試験結果を明確にしていく上で、回答していただければと思います。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 では、東芝からお願いします。

○水野委員 (ATENA) 東芝の水野です。

MIケーブルのほうについてお話ししたいと思うんですけど、MIケーブルの④の1日目が一番低い数字が出ていると思うんですけど、蒸気暴露試験、蒸気でスタッドさせると、規定が200℃であれば、200℃できっちり止まるわけではなく、若干、オーバーシュートして、230℃とか20℃とかオーバーシュートしますので、その影響が出ているのかと思います。温度はちょっと高い傾向です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

MIケーブルのほうは、それで分かったんですけど、③のほうは、同じ条件だと思うんですけど、そこはどうなんでしょうか。説明してください。

○森下原子力規制企画課長 三菱重工、お願いします。

○江口委員 (ATENA) 三菱重工、江口です。

三重同軸ケーブルのほうは、絶縁材がポリエチレンという有機材になっておりまして、MIですと、熱影響はほとんど受けないので、変わらないので、最初のオーバーシュートの

ところで下がるという特性が出ているのかもしれないですけども、3 ページ、三重同軸ケーブルのほうですと、やはり架橋ポリエチレンにして、7 日間でSAの高温状態にあることで徐々に劣化という観点で少し下がってきているのではないかと推測しておりますが、はっきりしたことまではよく分かっておりません。

以上になります。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

そこも考察を、各ケーブルの種類、特徴を踏まえて、こういう結果になっているというのを併せて、今後、試験条件のときにも説明していただきたいと思います。

私からは以上です。

○森下原子力規制企画課長 ケーブルのほうに集中していましたが、コンクリートのほうはどうでしょうか。質問とか。

藤森さん。

○藤森安全管理調査官 原子力規制庁、藤森です。

コンクリートのほうで確認させていただきたいんですけど、資料 2-3 ですけども、基本的に、事前に、以前に面談で聞いていたとおり、詳細評価をスケジュールどおり進めていただいているということは理解いたしました。

それで、資料の 7 ページ目、詳細評価のほうの結果概要のところを確認なんですけれども、一番最後のところで、一応、本知見が、詳細評価をした結果、長期健全性に影響を与えるものではないことを確認したということで記載いただいている、説明の中でも、これを踏まえて高経年化技術評価書を見直しましたということだったかと思うんですけども、明示されてはいないんですけども、この評価結果に基づいて、最終的な長期施設管理方針、こちらのほうについては見直しは不要という判断を事業者としてされたという理解でよろしいでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ、関西電力のほうから。

○北川WG委員 (ATENA) 関西電力の北川でございます。

御指摘のとおりで問題ありません。評価した結果、全く影響を与えるものでないことで、長期保守管理方針に反映する必要はないだろうということと判断をしております。

以上です。

○藤森安全管理調査官 原子力規制庁、藤森です。

分かりました。高経年化対策ガイドにおきましても、長期保守管理方針の変更が必要ないと、評価の結果、見直しすることが必要ないという判断をした場合には、一応、評価書において、その理由を含め、明確にすることという要求がございますので、基本的に、そのようにさせていただいているとは思いますが、一応、念のため、資料に明示されていないので、確認させていただきました。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 そのほか。

では、塚部さん。

○塚部管理官補佐 原子力規制庁、塚部です。

資料 2-4 についてお伺いしたいんですが、御説明のあったとおり、0.1 と 0.11、中性子のスペクトルの値が違うことに関しては、影響は軽微だと考えていますということで、こちらについては、実際、高経年化技術評価の審査のほうで確認させていただこうかと思うんですが、ここの中に説明あるように、稼働時間にかなり余裕があるということで、資料 2-3 のほうで言うと、6 ページ目に、それぞれ中性子照射量が書いてあって、これは稼働時間はかなり余裕を持った形で算出されている値だと思うので、この中に収まるのかなと思うことは思うんですが、今回の説明の中では軽微だと考えますということで、定量的な御説明はなかったと思うんですが、現時点で、この中の定量的な評価というのは、ATENAとしては、値というか、データの御説明は持っていないということになるのでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 これはATENAへの質問ですね。関西電力のほうで手を挙げていますか。どちらでも。

どうぞ、関西電力から。

○石川WG委員 (ATENA) 関西電力の石川と申します。私、PLM-WGという高経年化技術評価を取扱うワーキングの副主査をしております。

PWRのほうを今回、取りまとめさせていただきましたけれども、具体的な数字を公式に提出というところまでは、正直、させていただいてはございませんけれども、各社さんにおかれまして、この 60 年時点の稼働、今の 60 年時点で高経年化技術評価で評価して公表されている中性子照射量、こちらの中で 0.1 と 0.11 の影響が包絡できるというところは、確認は、聞き取りではございますけれども、しております。弊社の場合といたしましても、影響程度に対して、今時点の余裕があるというところは確認してございます。

以上です。

○塚部管理官補佐 規制庁、塚部です。

了解しました。今後、具体的な審査の中で確認させていただきたいと思います。ありがとうございます。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ、小嶋さん。

○小嶋主任技術研究調査官 規制庁の小嶋です。

資料 2-3 の 4 ページ、2. 知見概要の 3 段落目の 2 行目ですけれども、今回の NRA 技術報告では、中性子照射量と石英含有率の影響に関する知見について研究をしたわけですけれども、次の 5 ページの 3. 電気事業者の対応について、この結論に至るまでの間で、この石英含有率の影響について、どのような議論がされたのかについて、説明をお願いします。

○森下原子力規制企画課長 関西電力。

○北川WG委員 (ATENA) 関西電力の北川でございます。

御質問ありがとうございます。骨材の石英含有率につきましては、原子力規制庁さんの新知見では、具体的に 47.1%と 91.9%、2 種類の実験結果が示されており、また、その考察において累積放射線照射量の増加に伴い、骨材の石英含有率が高いほどコンクリートの圧縮強度低下の傾向があるというふうに記されてされております。

そもそもデータを見まして、事業者としては保守的に、石英含有率が支配的になるような骨材を想定したとしても、今回、評価のほうで示しました 1×10^{19} n/cm² から強度低下するとして、保守的に当該部分の強度を見ない評価ということで、骨材の影響も包含した評価になっているというふうに考えております。

以上でございます。

○小嶋主任技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

わかりました。つまり、BWR、PWR、全ての電気事業者において、今、北川さんから御説明のあったように、保守的に、考えずに、 1.0×10^{19} n/cm² と、あとは中性子スペクトルのほうを考慮してやるという考えということで確認をさせていただきました。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ほかにはありませんでしょうか。

佐々木企画官。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

資料 2-3 の 4 ページのところに、一番最後の行に、ちょっと離れて「電気事業者は」ということで、評価に反映すべき知見と判断したということなんですけれども、原子力規制

庁ではいろんな安全研究をしていて、今後、NRA技報のような形で、あるいは公表する文献、論文のような形で、いろんな知見を發表していくことになると思うんですけども、そういうものについても高経年化に関連するものについては、一々こちらから、反映するんですか、どうですかなんていうことを聞かなくても、自主的に反映すると、そういうふうな意味に読めるんですけど、そういう意味でよろしいんですかね。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、お願いします。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。

佐々木さんから、今、御質問があった今後の知見につきましては、当然、ATENAとしても、事業者としても、フォローしていきます。その上で、それを電気事業者のPLM（高経年化技術評価）の評価の中に反映していくかどうかということに関しては、データを見て、個別に、それぞれ判断していくということになろうかと思えます。自動的に判断するということではありませんので、そこは個別に意見交換、こういうものをしながら、反映する、反映しないというものを識別していくのかなというふうに考えております。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

わかりました、ありがとうございます。

もう一つあって、同じ資料の参考2というページがありますけれども、ちょっと事前に質問すればよかったんですけども、ここに書いてあります技術開発のテーマについて、簡単でいいので教えていただきたいのと、あと、SAケーブルのほうもそうですけれども、こういう研究をされている内容については、我々が確認できるような報告書みたいな形で公表される予定があるかどうかも教えてください。

○森下原子力規制企画課長 関西電力からお願いします。

○北川WG委員（ATENA） 関西電力の北川でございます。

参考2につきまして、最後にテーマというふうに例示をさせていただいたところに関する御質問かと存じます。ここでは二つほど例示していきまして、例えば、「地下水の化学的侵食」につきましては、原子力発電所の地下水の調査等によって、コンクリートの化学的侵食が起こる可能性は低いことなどを研究成果として明らかにしております。

もう一つ、この「長期間の熱影響評価技術」につきましては、原子力を想定した長期間の熱環境におけるコンクリートの熱影響に関するデータ拡充を目的として実施しているものでございます。こういった成果につきましては、まとまったものを、適宜判断になるんですが、公開している場合もございまして、例えば地下水のほうであると、学術講演会、

建築学会、他に論文投稿したりということもしております。

以上です。

○佐々木企画調整官 ありがとうございます。

○森下原子力規制企画課長 そのほか、すみません。関西電力、どうぞ、すみません。

○池田委員（ATENA） 関西電力の池田でございます。

ケーブルのほうも、基本、今と同じ考え方でございますが、今回この御説明させていただいたケーブルに係る技術開発というものを、電力共同研究とか、いろんな形で、我々、今後、取り組んでまいりたいと思っております。その中に、今、規制庁殿のほうと実機材を用いた、廃炉材を用いた研究というものも、規制庁殿のほうで進めていただいております。こういった中に我々も参画をさせていただいて、例えば、我々の高浜発電所にある実機で使っているケーブルを提供させていただきまして、その研究に参画していきたいと思っております。そういった中でもいろいろ、今後、構築されてくるデータとかもありますので、そういった中で、引き続き、積極的に取り組んでまいりたいというふうに考えてございます。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

では、小嶋さん。

○小嶋主任技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

先ほど、佐々木のほうからちょっと質問のあった資料 2-3 の参考 2 の一番下の、コンクリートに係る技術開発テーマについてですけど、質問というより、ちょっとコメントに近いところなんですけれども、一つ目の地下水の化学的侵食については、地下水の影響って化学的侵食だけではありませんので、直近の、例えば柏崎刈羽 2 号機なんかでも、このほかに、海の近くに発電所があることから塩分浸透だとか、あとはアルカリ骨材反応の影響だとか、そういったこともありますので、地下水については化学的侵食だけではなくて、もっと大きな目で、こういった技術の確認をしていただければと思います。コメントだけです。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 よろしいでしょうか。

ほかにありますでしょうか。

そうすると、すみません、森下のほうから、ちょっとまとめ、このケーブルとコンクリートについてのまとめの確認をしたいと思うんですけれども、まず、コンクリートなんで

すけれども、先ほど、今日、説明があった、これでいいかというような、皆さんの確認を取りたいんですけれども、今日、ATENAのほうから、事業者のほうでの評価した結果について説明がありました。その内容は、コンクリートについては、長期保守管理方針への反映するものはないが、評価した内容については、これは個別の事業者の高経年化の技術評価書にこれから反映させていくと。で、規制当局のほうは、今後、個別に具体的な審査で確認をしていくということによろしいかという確認なんですけど、まずコンクリート、異論がある方は言ってください。

どうぞ、藤森さん。

○藤森安全管理調査官 原子力規制庁、藤森です。

今後、我々が高経年化技術評価で確認していくという説明をされましたけれども、基本的に、こちら高経年化技術評価の長期保守管理方針見直しが必要なれば規制のほうで審査ということではなくて、あくまで事業者の中できちんと評価していただいて高経年化技術評価を見直していただいて、その長期保守管理方針が変更必要ないという理由とともに、事業者の中できちんと管理されればいいものと思っております。以前にATENAと電気事業者と面談させていただいたときに、実際評価された結果については、原子力規制検査の中で確認させていただくということで、お互い認識していると思うんですけれども、一応、審査の中というよりは、検査の中で確認していくというところで認識しております。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

今、藤森のほうからありましたけれども、私、審査と言ったところは、検査で訂正したいと思いますけれども、ATENA側のほうで、コンクリートについて、お願いします、認識を。

どうぞ、ATENA。

○中川副長（ATENA） ATENAの中川ですけれども、その認識で問題ありません。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

では、次はケーブルのほうのまとめに入りたいんですけど、こちらのほうは先ほどの技術の共有で、持ち帰るとされたところがあって、電力側の試験の条件とか、いろいろ細かなところがはっきり見れていない状態なんですけれども、これは規制庁側の、事業者側の今日の回答、評価結果の説明について、今後の対応を高経年化に反映させていきますとか、やっていきますと、計画のほうはそうですかということで理解できたと思うんですけれども、我々の研究成果で示したものに対する、ケーブルの劣化に対する回答としては、どん

な認識という感じになりますかね。ちょっとコンクリートと同じように言えるのかというのが、ちょっと引っかかっています。誰か。義崎さん。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今日、議論になったところで、試験データの中身とその試験条件、それから照射が入っているか、そこで試験条件を明確にさせていただいた上で、このデータが信頼できるのかというのを説明することに尽きるかと思います。

先ほど、7日と1日の差異があったということも、環境試験のやり方で300℃ぐらいオーバーシュートしたという説明がありましたので、そういうところもわからないし、1日、どの時期に測定したかということも、少し不明確なところがあるので、そこを明確にさせていただければと思います。

私からは以上です。

○森下原子力規制企画課長 そのほか、規制庁側はありますか。

どうぞ、佐々木企画官。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

さっきコンクリートの技術開発のテーマを簡単に御紹介いただいたんですけど、これもSAケーブルの研究のように、ちょっともう一回提出していただいてもいいですか、すみません。紙に書いていただきたいなというお願いなんですけれども。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） 了解いたしました。紙の形で提出させていただきます。

○森下原子力規制企画課長 そのほかはありますか。

もし、今、義崎さんのほうからありました試験条件の明確化、ケーブルについてはこののであれば、たしか今日の議論のやり取りで、そういうのはATENA側のほうから出すのは、たしか、そういう内容であれば大丈夫というのがあったような気がしますけれども、もし可能であるならば、今日ではなくて、次回、また日程をセットして意見交換をするときに、それが出てきて、それで確認できたというふうにするという方法もありますけれども、いかがでしょうか。

ATENA、どうぞ。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。

了解いたしました。森下さんのおっしゃられる技術の共有が大事じゃないかというところの認識については、我々も同じ認識です。今回のケーブルのその具体的なデータですね、

義崎さんに御指摘いただいたようなところは、一旦持ち帰らせていただきまして、次回なり、ちょっと会合の中で御説明できるか、ちょっと引き取らせていただきたいというふうに思っております。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます

そのときに、先ほど佐々木企画官からありましたコンクリートの計画のほうも一緒に出してもらえれば、残っている技術的な課題はその二つということでもよろしいでしょうか、ケーブル、コンクリート1個ずつ。規制庁側は、それで相違ないと言っています。

であれば、そちら側も、次回そういう残り二つについて回答していただくということで、この2件についての議論は終える見込みが立ったというところで、今日はここまでとしたいと思いますが、よろしいでしょうか。

○長谷川部長（ATENA） 了解いたしました。

○森下原子力規制企画課長 こちらのほうもそう、いいみたいなので。

それでは、ありがとうございます。それでは、午前の部、第1部は以上で終了したいと思います。

第2部ですけれども、1時半から開始予定ですので、第2部メンバーの方は参加をよろしく願いいたします。

では、以上で第1部を終了いたします。

（休憩）

○森下原子力規制企画課長 それでは、定刻となりましたので、第3回の経年劣化管理に関するATENAとの実務レベルの技術的意見交換会の第2部、午後の部を開始いたします。

第2部も、参加者の名前については省略させていただきます。午前中と同じように、ATENAを含め、事業者側は7拠点とNRAを結んで8拠点でWEB会合で開催いたします。

それから、午後の部は資料の3シリーズについて議論をするということになります。

まずは、議論に入る前に、一つこちらのほうからクレームといいますか、ちょっと直していただきたいということでお伝えしたいことがありますので、中身に入る前にちょっと時間を頂きます。

若干経緯的なものも含めて申し上げますけれども、こちらの意図としては、技術的な意見交換会をする際のルール、最低限のルールとして今回のようなことがないようにしていただきたいという意味でちょっと申し上げますけれども、我々のほうの資料の、参考資料の3という資料があるんですけれども、この参考資料の3というのは、この今日の会議に先立つ5月20日にATENA側に伝えている内容の紙であります。

我々のほうからは、この5月20日のコメントは、今日の資料の、ATENAの資料の一つ前のバージョンについて、それを見て、それに対するコメントということを出しているんですけれども、それに対して、資料の3-1ですね、ATENA側が用意した、その、例えば一例で言うと10ページなんですけれども、この一つ前のバージョンでは、この表の9の赤の表がないバージョンで、それに対して我々が参考資料で、その劣化の分類の考え方について説明を求めようとしたんですけれども、それに対してこの表の9というのが入ったものが昨日送られてきたということで、ここになっているんですけれども。

何が困るかという、このようなやり方でやると、第三者から見て、どういう議論で、経緯で、ここにたどり着いているかというのが、全くリンクが途切れてしまうんです。普通は、これはもう一つ前のバージョンで出したものに対して別紙を用意するとかで説明をするとかいうやり方でやっていただければ、第三者が見てもわかりますし、あと、今日もちょっと議論がかみ合わないところが出てくるかもしれないですけど、これはほかにも、5月20日にコメントを出した部分について修正をされているところがあるみたいなので、ベースとしている資料が、我々が1個古いもので議論に臨んでいることになりますから、ちょっと今日、進めるときに、これで議論がかみ合わないところが出てくるかもしれない。そういうところで、こういう規格基準をやるときも、議論するときもそうなんですけれど

も、ちゃんと議論の経緯が、いついつの何のコメントでこういう記述になっているかというのわかるような資料で意見交換に臨むようにしてほしいということでもあります。

佐々木企画官、何か補足はありますか。あれば、いいですか。

まず、議論に入る前に、今後、意見交換をするときには注意してほしいということでお伝えいたしました。

それでは、資料の 3-1～3-4 について、ATENAのほうから説明をお願いします。どうぞ、お願いします。

○富岡理事（ATENA） ATENA、富岡です。

資料の説明に入ります前に、ただいまの森下課長の御発言の趣旨、理由、了解いたしましたので、今後、資料作成に当たって注意してまいりたいと思います。

それでは、よろしければ資料の説明に入らせていただきたいと思います。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。

今し方の森下さんの御指摘、そのとおりでして、この 3-1 の 10 ページにつきましては、追加したところになっております。別紙で出すなり、次回から改善していきたいというふうに思っております。

また、資料の 3-1～3-4、浅原のほうから御説明しますけれども、3-4 につきましては第 2 回会合のコメントの対応ということで、本日は説明は割愛させていただこうというふうに思っております。3-4 につきましては、コメント回答の一部、⑦番に我々ちょっと編集ミスがありましたので、次回の会合で再提出させていただきたいというふうに考えております。

そうしましたら。説明のほうをさせていただきます。

○浅原副部長（ATENA） ATENAの浅原でございます。

それでは、資料の 3-1～3-3 について御説明したいと思います。こちら資料の 3-1 は、ガイドラインの作成にあたり参考とした現場経験及び知見とその反映ということで、こちら前回の会合でお出しさせていただいた技術ベースの説明資料のリバイス版ということでもあります。それから、資料の 3-2 はATENAのガイドラインということで、こちらも前回会合で提出させていただいた資料のリバイス版になります。それから、資料の 3-3 は、プラント運転期間に影響する可能性のある取替困難な機器・構造物ということで、こちら、今回の会合で初めてお出しする資料でございます。こちらの資料、全てリンクというか関連

性がございますので、こちら一括で、変更点の説明をメインに、簡単にさせていただきたいと思います。

それでは、3-1 の資料の左上の赤で囲ってあります凡例のところを見ていただきますと変更点について幾つか識別させていただいておりまして、その番号順に説明していきたいと思います。

まず、①番のところ記載の適正化・明確化というのをやったんですけれども、こちらは、大きく変更点が二つありまして、一つは、プラント運転期間に影響する可能性がある取替困難な機器・構造物に関して、絞り込みのフローを明確化したという内容でございまして、こちらは資料 3-1 の 9 ページ目を御覧いただきたいと思います。

9 ページ目に、取替困難機器の絞り込みのフローを、これは前回の会合でもお出ししましたけれども、示してございまして、こちらの赤で書いている部分の記載の適正化を図ったというのが修正でございます。

これ経緯といたしましては、前回の会合で、この絞り込みフローの中で主に二つコメントを頂いておりまして、一つは、このフローの左側にあります高経年化対策上着目すべき経年劣化事象が想定されると、こちらについて、ATENAから具体的にどんな事象かというところ、この※1 で書いているPLMガイド（実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド）に定められております6事象が対応すると御説明したんですけれども、頂いた御質問というか意見としては、それだけではなくて、個別のPLM評価の中で、PLM上着目すべき経年劣化事象というのはほかにもあるのではないかと、そういう御意見を頂戴しまして、その御意見の反映ということで、※1 の赤で書いているところですね、⑤番と⑥番のところ少し補足の話を入れさせてもらっています。

⑤番については※2 というところで注釈を入れているんですけれども、電気計装品に関しては、絶縁低下だけじゃなくて、電気ペネの気密性の低下だとか計装品の特性変化みたいなものもPLM評価上、各社の評価上、着目すべき経年劣化事象として抽出されておりますので、これを明確化しましたというのが一つです。

それから、⑥番目のところでコンクリートの話を書いていますけど、括弧書きで、PCCV（プレストレストコンクリート製原子炉格納容器）のテンドンの緊張力低下に関して、これもPLM上着目すべき経年劣化事象として入れておりますので、こちら記載して明確化を図りましたというのが一つ目の修正点でございます。

それから、もう一つは、右側のフローを見ていただきまして、特別点検対象というところ

ろのフローなんですけど、こちら、前回の会合で、我々この対象が、取替困難機器が選定されていますというふうに御説明したんですけども、そのときに頂いたコメントとしては、そのままの表現では正確性に欠けるのではないかという、そういう趣旨のコメントを頂いております、こちらも過去に挙げられております規制委員会の特別点検の対象、方針の文書も改めて見て、記載の適正化を図ったというのが修正の二つ目の話になります。

こちらの話、もう少し細かい話を、資料の 3-3 で示しております、こちらで改めて、この別添Aの機器構造物の絞り込みの考え方を改めて御説明できればと思っております。

3-3 を御覧いただきますと、先ほどの 3-1 の 9 ページ目と見比べながら御覧いただければと思うんですけども、二つの着眼点がこの別添A対象の機器構造物のほうから選んでおまして、(1)で書いておられますが、高経年化対策の視点ということで、こちらは考え方としては、一つ目のポチに書いているような経年劣化事象が日常劣化管理事象の場合は、これは日常保全の中で管理が可能であって、必要に応じて補修を行うか、取替を行うことで安全機能を確保することができるというふうな認識である一方で、二つ目のポチでありますような高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に関しては、将来のその影響を評価するとともに、その結果を基に必要な保全活動を定めて、保全する必要があると、こういう認識でございます。

なので、考え方としては、一つ目のポチよりも二つ目のポチ、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象が非常に大事でありまして、さらに、それが想定される機器・構造物の中で、取替が困難なものに関しては、安全機能の確保の観点から、より保全活動に留意すべきものだとしておまして、そういう対象物を絞り込んだという話を記載させてもらっています。その話が先ほどの 3-1 の 9 ページ目の左側の二つのダイヤで絞り込んだというような内容になっております。

それから、この資料の 2 ページ目を御覧いただきまして、(2)の特別点検の視点というところがありますけれども、こちらは、先ほどの 3-1 の 9 ページ目の※3 の説明をする内容になっておまして、ここで書いておられますのは、この 1 ポチ目の 2 行目以降ですね、「以下の原子力規制委員会方針において、通常保全で対応すべきものを除いたものから選定するという基本的な考え方が示され、結果的に取替困難な機器・構造物が選定されている。」というふうに書いてございます。

こちら、ちょっともう少しひもときますと、その下の一つ目の枠囲みのところに下線を引いているところがありますけれども、考え方で書いているような、「プラントの現状を

詳細に把握することが必要であり、特に、取替困難な重要機器等、従来の高経年化対策制度や定期検査等では把握できない部分を含め、最新の知見を反映した点検の実施と劣化状況の把握を求める。」というふうに記載されております。

その内容を踏まえて、この方針の中で絞り込みを行われた結果、この3ページ目のフローがありまして、フロー、一つ目のダイヤのところ、先ほど申し上げたようなスクリーニングが行われて、それが「No」に該当するものが、括弧書きで書いておりますけど、取替えが困難な設備・機器、構築物等ということになっておりまして、結果として取替えが、通常の保全で対応すべきものを除いたものとして表れたのが、取替えが困難な設備・機器、構築物だというふうな結果になっておりまして、その辺りの経緯を、先ほどの3-1の資料のほうに明確に落とし込んだということでございます。このような、通常で見られないようなところに着目して重要機器を絞り込む、この考え方はATENAとしても非常に大事な視点だと思いましたので、フローの中にも反映して、別添Aの対象としている、構造物の絞り込みを行ったということでございます。

この資料の最後の、3の2.目の「なお」のところもちょっと加えて御説明なんですけれども、1で抽出した機器・構造物のうち、取替可能なものがあって、部位別に見るとあるので、それについては除外しましたということを書いております。

これは、ガイドの資料3-2を御覧いただきまして、資料3-2のちょうどページ番号がA-1ですね、別添Aという資料の1枚目の部分を御覧いただければと思っておりますけれども、こちら、これも前回の会合で御質問頂いた話の反映になるんですけれども、前回の会合で御質問頂いたのは、添付資料①～③と、あと、別添Aと二つ、経年劣化のその想定有無だったり、影響有無だったり、分類をしている資料に、このガイドはなっているんですけれども、添付資料③で出てきた想定事象が別添Aで出てきてないのは、ちょっとわからないなというふうな御指摘を頂いておりまして、具体的に例示いただいた話として、PCCVのテンドンの緊張力低下がそれに該当していたんですけれども。つまりテンドンの緊張力低下については、添付資料③では想定事象と書いているんですけれども、別添Aの格納容器なりコンクリート構造物のところには特に出てきていないので、そこはちょっと整合がよくわからないなというふうなお話を頂いておりまして、そのときの回答でも、我々からは、別添Aの対象というのは、先ほど申し上げたような、その機器・構造物を部位別に見ると、取替可能なものを除外していますというお話を申し上げたんですけれども、ちょっとそれを具体的に、何が除外されているかわかりにくい部分がありまして、記載の適正化という

ことで、この下の赤字で書いているようなリストをつけて、見直しをしたということになります。

そのリストが、A-3 と 4 についております。A-3 が原子炉圧力容器でして、A-4 が原子炉格納容器ということです。先ほど例示で申し上げたのは、テンドンに関しては、このA-4 の一番下の枠ですね、原子炉格納容器のプレストレストコンクリート製の格納容器ということでテンドンと書いているんですけど、こういうものが取替可能だというふうな整理にしておりまして、これに関しては、この別添Aの知見じゃなくて添付資料の知見を使って保全活動を各社のほうで考えていただきたい、こういう整理にしております。

逆に、このリストに載っていない部位に関しては、この別添Aの方で保全ポイントを見て、事業者のほうで保全活動を考えてほしいと、このような立てつけにしているものであります。

こちらの説明は、まず、以上でございまして、また、3-1 に戻っていただきまして、①番の変更点、二つ、変更点を申し上げましたけれども、もう一つが、10 ページ目を御覧ください。これ、先ほど冒頭で森下課長から御指摘を頂いた事前提出からの追記した部分というのがこの表 9 という資料なんですけれども、その左側の部分が、正にちょうど昨日、提出させていただいた中で追記した部分だったんですけれども、その前にも既に右側の赤字の部分を提出しておりまして、この部分は、前回の会合のコメントを反映した部分になります。

この右の部分は、見え消しをちょっと入れておりますけれども、前回の会合で頂いたコメントは、その経年劣化影響の分類の中にプラント運転期間という文字が入っていた、ちょっとピントが合っていないようではないかというふうな趣旨のお話を頂いておりまして、この別添Aの目的自体は、プラント運転期間にわたる安全機能を確保するために必要な保全ポイントを定めるということで目的で書いているわけなんですけれども、確かに御指摘のとおり、影響のその凡例とか影響評価を書くに当たって、プラント運転期間というのを持ち出す必要は特にないと思われて、長期的停止期間の中の、その劣化進展の程度を書いたらそれで構わないと思いますので、そういう趣旨でプラント運転期間という日本語を排除して凡例の記載を適正化しております。この適正化に関しては、この部分に加えてガイド本体、3-2 でも同じ修正をしておりまして、こちらはまた説明を割愛しますが、そういう修正をしております。

こちらで①の修正点は以上です。

それから次、また資料 3-1 の頭に戻っていただきまして、変更点②なんですけれども、こちらは長期停止期間中の保管条件や運用を踏まえたガイドライン添付資料の想定要否の判定の適正化と書いています。

これは、変更点は、この 3-1 の資料の 25 ページ目を御覧ください。25 ページ目は、ちょうどコンクリート構造物の経年劣化事象の話を書いているんですけれども、この中の機械振動に関する評価のところですね、見え消しを入れております。こちらは、前回の会合において、機械振動の添付資料③における経年劣化の想定要否について、頂いた御意見の中で、基本的には前広に、まず想定はされるべきものであって、個別の部位別に見て評価をしていくということならばわかるけれども、最初から、その「×」事象ということで切るというのは、ちょっとほかの事象とのトーンの取り方からしても、ちょっと整合が取れてないんじゃないかと、そういう御指摘を頂きました。ほかの事象とも、確かに整合は見ますと、御指摘のとおり、まず部位はともかくとして、一般論として、まず切れるか切れないかで考えると、その「○」事象であるように整理をしたほうが適切だというふうに判断しましたので、こちらについては、「×」事象から除外しておりますというのが修正点です。これに合わせて、ガイド本体の 3-2 の添付資料③に書いております事象のマル・バツ判定も見直しをさせていただいております。

それから、最後、③番ですね、3-1 の頭に戻っていただきまして、凡例の③ですね、別紙 4 の記載の充実化というのを書いておりまして、こちらは、資料でいきますと 3-1 の 29 ページ目以降の赤で書いている部分がそのまま修正になっています。こちらは、この別紙 4 の資料の構成は、左半分がガイドライン、別添Aの記載がありまして、右側に、その別添Aの、その影響有無分類の根拠となる技術ベース、あと補足説明資料を書くような体裁にしております。前回の会合で頂いたこの話としては、この分類は「無②」だとか「無①」だとかというふうに我々が評価しているものの根拠として、まだ十分に書き足りていないんじゃないかという御指摘を頂いておりまして、それを踏まえて、関連する根拠も、文献も含めて、記載の明確化を図ったものであります。

例えば、一つ目の低サイクル疲労なんかを御覧いただくと、最初の段落は、低サイクル疲労のメカニズムに関する話をこちらに記載しておりまして、それから、2 段落目以降は、長期停止期間中の影響、経年劣化要因がどのように動いていくのかということも、我々の評価を書いております。その結果、それを踏まえると、影響は「無②」というふうに判定されるという、一連のメカニズムから展開していくような記載を入れさせていただいてい

ます。この場合、この例示の場合だと「無②」だけなので、ちょっとあっさりした文言なんですけれども、「無①」の部分に関しては、保全活動とも密接に関係するような経年劣化影響がありますので、その辺りも保全活動の根拠となるような文献も含めてひも付けをさせていただいて、記載の充実化を図っております。

以上、3-1に戻りまして、以上が凡例の①、②、③の修正になりまして、その他の①で幾つか、細かな誤記というか記載の適正化をやっている部分がありますけど、今回のメインの修正点は以上になります。

私からの説明は以上です。

○森下原子力規制企画課長 説明ありがとうございました。

事業者側からはあれですかね、一通りの説明は、補足とかも踏まえて、現時点ではこれでよろしいでしょうか。まだ補足したいことがあれば構いませんけれども、取りあえず議論に入ってよろしいですかね。

では、これから、ATENA側からの説明を受けまして質疑に入りたいと思いますけれども、私からは、まず、「無①」とか「無②」という今日の参考資料の1の10ページ、全体に影響するので、このワードについては規制庁側から、ATENAから修正も含めて出てきますけれども、コメントとか反論とかがあればと思いますけれども。

では、佐々木さん。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

参考資料3をちょっと見ていただきまして、私どもはこのリバイスされる前のバージョンを昨日まで見ていましたので、そちらについてコメントしているんですけども、まず、我々は、頂きました資料をみんなで読みまして、議論した結果、「無②」は、想定不要の「×」と同じというふうに理解していいんじゃないのかという前提でこの下のコメントをしています。

また、「無①」については、「劣化の進展が僅かである」と書いてありますけど、「×」のところには極めて小さいと書いてありますし、「無②」には限りなく小さいと書いてありますし、この「無①」の僅かとの違いがわからないので、「無①」と「無②」の間にどういう境があるのかがわからないという議論をしまして、更に読み進めた結果、「無①」は適切な保全を行うことを前提にしているということなんじゃないのかという我々の間で理解になりましたので、そういう前提でこの表を見ているので、先ほどの御説明からしたら、この我々の認識とはちょっと違ったのかなというふうに思います。

ちょっと戻っていただきまして、その表の9を見ると、まず、「無①」のほうは二つに分かれて書いてあって、「進展が僅かである」と前半に書いてあって、後半の「もしくは」から後ろには保管対策云々と書いてありますので、上の「僅かである」というのは、その保管対策とか、そういうのとは関係なく、進展が僅かという意味なのかをちょっと確認したいと思います。

その場合、②のほうに、後半には、「または」のところに「影響が極めて小さい劣化であるもの」と書いてあるので、また、この「僅かである」と「極めて小さい」の境は一体どこにあるのか、これが「無①」と「無②」の間、どちらに分けるかの重要な境目のように感じられるんですけど、この定性的な表現だと我々にはわからなくて、判断しづらいというところがあります。ちょっとそれをまず最初に説明していただきたいと思います。

○森下原子力規制企画課長　どうぞ、ATENA。

○浅原副部長（ATENA）　ATENAの浅原です。

頂いた話、恐らく二つあったと思うんですけども、一つ目、この表9の左側、今回、書き足したところの「あり」の「進展が僅か」だからと書いているところ、保全活動との関係のところ、「進展するが程度僅か」というところ、ここの僅かの話と、保管対策との関係については先ほど御質問頂いたと思うんですけども、こちらは、基本、その保管対策が、その保全活動の一部だと思うんですけども、そちらと進展の程度というものは明確にリンクが貼られているものではなく、つまり保全活動に関わらず、進展が僅かに起こっていくというふうな事象の例示として記載しているというのが一つです。

これが一つ目の答えでして、それからいただいた二つ目の「僅か」と「極めて小さい」の違いというところなんですけれども、こちらはこの同じ表9でいきますと「無」のところに分類されている表現というのは、いろいろ変えているんですけども、非常に極論で申し上げると、「想定されない。または極めて小さい。」と書いておりまして、つまりこれは極めて小さいというのは、「無い」というのと同程度の経年劣化の要因だというふうな理解でありまして、一方「僅か」に関しては、「無い」と同程度というふうには考えておりませんで、進展はするというふうな理解であります。そこを識別していると思っています。

つまり「無し」と「極めて小さい」というのは実質同義だと思っていただいて、そこと違うような進展の程度を「僅か」という記載をしているというふうに理解いただければと思います。

私から以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

そうすると、「無①」のほうの前半については、劣化が進展する、そういう意味ですね。

「無②」のほうは、しない、あるいはしないと行って良い、そういう意味ですか。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。

今、佐々木さんが御発言されたとおりの認識です。「僅か」というほうは、具体的に言うと、コンクリートの中性化ですとか、塩分浸透というものが具体的に当てはまります。これはつまり停止中であっても、通常運転時と同様に進展するものということで、これを「無①」側に入れているということです。「無②」側は、先ほど佐々木さんがおっしゃったとおり、無いもの、もしくはほぼ無いと言えるものというカテゴリで整理しているということになります。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

もう一回確認しますけれども、では「無①」は前半が何らかの形で進展するもので、後半の部分は保全活動で回復が可能であるということだから、後半のほうは進展が大きかろうと小さかろうと、回復は可能であると、そういうふうに理解すればいいですか。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ、ATENA。

○浅原副部長（ATENA） ATENAの浅原です。

今、佐々木さんからいただいたとおりで相違ないです。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

わかりました。

そうしたらこの書き方は直していただいたほうがわかりいいと思いますし、この後我々がするコメントは、「無①」と「無②」をそういうふうに理解していなかったのも、これからこの資料について、今、参考資料3の質問についてもそうですが、必ずしも同じ理解でなかったということも前提に、議論することになると思います。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） 了解いたしました。

書き直したほうがいいというところは、我々の認識が共有できるような書き方で、少し適正化していきたいなというふうに思います。

○森下原子力規制企画課長　ちょっと森下からよろしいでしょうか。

その議論の続きになるんですけれども、自分の中でちょっと整理ができないのが①と②で、保全上の取扱いの違いがどういうふうに生じるのかというのが整理できていないんですけれども、①のほうは何らか、単なる確認して進んでいないなというのを見るのだけかもしれないんですけれども、進展するかもということで保全活動、劣化の管理をやっていくということかなと思うんですけれども、②のほうは、前もこれはうちのほうの誰かから意見があったと思うんですけれど、進展しないといって良いというものは、そういう整理だとしても、もうノーケアで、何も見ないで放っておくというわけではないと思うんですけれども、逆に何らか定期的に見るとなると、やはり①と②の扱いの違いがちょっとわからなくなったりとか、その辺は事業者側のほうではどんな頭の整理になっているんでしょうか。自分の理解も間違っているかな。もしそうだったら藤森さんとか、また言ってもらえばいいと思うんですけれど。

どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA）　補足させていただきます。もし必要であれば、また事業者のほうからも補足があればと思います。

森下さんがおっしゃられる保全の取扱いなんですけれども、ざっくり言うと二つの種類があると思っていまして、劣化を防ぐための予防的な保全、それと二つ目は先ほどおっしゃられたとおりノーケアではないでしょうと。仮に進展がほぼないと思っても、当然、念のための点検が必要でしょうということと2種類あると思われています。

ノーケアでないでしょうと。念のため点検しないといけないでしょうというほうは、この「無②」のほうのカテゴリで、当然、念のための点検をやりましょうということを入れていきます。

例えば、先日来議論になっているコンクリートの機械振動、停止中、影響が小さいんじゃないかと我々評価していますけれども、当然、目視点検なんかはひび割れがないことは確認していきます。その念のための点検、これは「無②」の保全ということなんです。

「無①」のほうをちょっと見ていただくと、二つありまして、下のほうの保管対策、水質管理しましょうとか、あと腐食を防ぐために塗膜を点検しましょうというようなものは、劣化を予防するための保全になりますので、そういう保全は「無①」のカテゴリの保全として入れていきます。

もしかしたらm今、森下さんの御発言聞いていて、混乱の原因になっているかなと思

ったのは、「進展するが程度が僅か」と書いているほうです。こちらに状況確認するための点検が必要と書いてあるんですけども、これは先ほど御説明したとおり、コンクリートの中酸化とか塩分浸透に当たってまして、通常時と同じように劣化すると我々しているものです。評価上も少し 80 年とか長めに評価して、それで余裕があるので、ただし、それはちゃんとひび割れないことも保全していかないと、当然必要ですよ、劣化しますからという趣旨で書いているものになっています。

それで、御質問の保全の取扱いという意味では、大きく予防的なものという「無①」と、念のためのノーケアではないでしょうという「無②」のほうと、2 種類あるというふうに御理解いただければいいのかなというふうに思います。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

さっき長谷川さんが言われた劣化防止の観点からの予防保全とか、そういうワードなんですかね、「無①」のほうは。

そのために状況確認のための点検とか、下のほうだと水質管理とかという、そういうふうな感じだとわかりやすいのかな。自分なりにはちょっと頭の整理をしましたけども、「なし」のほうは、これは下のほうに書いています。基本的には進展があまり想定されないと思っているけども、念のための点検はやるというようなものだという感じですか。うちの高経年化のプロのほうからとか、保全のほうから、ここについて何か思うことがあれば。

では、どうぞ森田さん。

○森田主任検査官 すみません、規制庁専門検査部門の森田といたします。

今、先に長谷川さんのほうから説明のあったのを、私なりに理解するために整理していただんですけども、保全に 2 種類があつてと。防ぐための保全とおっしゃっているのは、保管対策のことでよろしいんですよね。

それで対策をしたり、しなかったりした結果、劣化がどういう状況になっていたかという、後で点検をするチェックする、そっちの保全もありますと。その 2 種類がありますよということを御説明されたのかなと私は理解しましたけども、それでよろしいでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、どうぞ。

○長谷川部長（ATENA） 長谷川です。

今、森田さんが御指摘された、まず保管対策のための保全というのは、具体的には水質

管理もありますし、塗膜の点検もあるでしょうということで、カテゴリでいくと「無①」の中の保全ということに入れてあります。これはATENAのガイド上の保全ポイントとして挙げているものです。

それで二つ目の、後の念のための点検とおっしゃったものに関しましては、これは「無①」に限らず「無②」のほう。当然「無①」で劣化がないことの確認のための点検というものもあると思いますけども、我々が「無②」に入れている劣化がほぼないというものも含めて、念のための点検をするというものを二つ目として、私説明したつもりです。すみません、これで森田さんと認識が合っているでしょうか。

○森田主任検査官　すみません、規制庁、森田です。

おっしゃっていることは理解したつもりなんですけども、ということは「無①」のほうに書いてある「保管対策の維持状況の確認、または劣化状態を確認するための点検」と書いてあるのは、さっき「無②」のほうに入っている念のための点検とおっしゃっているのはちょっと別で、切り分けとしては保管対策の中に入っているというふうに理解すればいいのでしょうか。

○森下原子力規制企画課長　どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA）　ATENAの長谷川です。

そのとおりの認識です。それで認識が合っているかと思います。

○森下原子力規制企画課長　森下のほうから、こうしてくれというわけではないんですけど、この議論をしていて思ったんです。

三つに分けることにどういう意味があるのかがちょっと理解ができなくなってしまってきたんですけど、例えば、こうしなきゃだめというつもりじゃないんですけど、「無②」とそれより上は「あり」というふうに整理されていますから、その2種類だと何か保全上困るような分類分けになっちゃうのでしょうか。

「無②」と「無①」というものを作って分けようとしているところに、ちょっと目的がよくわからなくなってしまったんですけど、「無②」だけを「なし」というだけで、それより上は「あり」というのだと、保全に不都合が出てくるのかなんですけど、整理とか。素朴に思ってしまいました。

○森下原子力規制企画課長　どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA）　長谷川です。

まず、10 ページのところ見ていただいて、森下さんがおっしゃっている「無①」も含

めて「あり」で整理したらどうかという点なんですけども、「あり」の意味はこの表の一番左側に「経年劣化要因」という欄があると思うんですけども、要因があるという意味だと思います。

そういう意味ではあるか、ないか、二つではあると。我々が「無①」というカテゴリをつけたのは、劣化要因はあるんだけども、適切な保全なりをすることで、ちゃんと管理と抑制ができますというものを「無①」としてしています。具体的にいいますと、炭素鋼は当然腐食するという劣化要因はあるんだけども、そこに塗っている塗膜を点検する、停止中もちゃんと点検することで劣化は抑制できると。なのでそれは「無①」だということです。逆に言うとそういった塗膜の点検なり保全で手に負えないようなものがあれば、それは「あり」だと。要因もあるし別添上の分類も「あり」だと、そういう整理で三つに分けたということです。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

わかりました。そうすると、表の見方が。

まず、一番左が、経年劣化要因があるか、ないかというのがあって、2番目の欄として括弧に書いてあるような、劣化要因はあるんだけども、長期停止中だと真ん中のところの、ざっくり言えば進展しない、想定されないと。下のほうは当然劣化要因がないんだから進展されないというもので、長期保全のときに大事なのは、ここの真ん中のところの「あり」なんだけども、進展が想定されないと、真ん中のところをちゃんと整理するのが大事ということなんですよね。

そうすると、やっぱりちょっとこの表はあんまり。

どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。すみません、割り込んでしまいました。

今、森下さんが御理解いただいたとおりでして、大事なところは正にこの「無①」にするための保全であって、それを今このATENAのガイドの中で保全ポイントという形で明示しているということです。水質管理しましょうとか、塗膜の点検をやりましょうと。そういったものは各事業者さんに、これからの保全の中でしっかりやっていただくというのが、このATENAのガイドの意図しているところになります。

○森下原子力規制企画課長 わかりました。

そうすると、もう一つ、それで確認ですけども、真ん中の経年劣化要因ありだけどもというものは、長期停止中には進展は僅かという整理になると。一番下のものはそもそも

長期停止だから劣化要因なしかな、そうですね。長期停止だから劣化要因なしなのか、これも。

どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。

そのとおりでして、一番下の「なし」は、いわゆる照射脆化ですとか、熱疲労のようにプラントが止まっていますのでありませんねというものは、一番下に入れているものになります。

真ん中の「あり」に入っている、2段分かれていますけども、進展する程度が僅かというのは我々が書いているものは、中性化ですとか塩分浸透のように。

○森下原子力規制企画課長 ちょっと途中、音声が途切れしました。

○長谷川部長（ATENA） すみません、こちら少し通信が途切れしました。

繰り返します。

一番下の段は照射脆化とか熱疲労のように、停止中に要因が全くないので進みませんというようなものを入れているということです。真ん中の欄は二つ分かれていますけども、進展する程度が僅かと書いているのは、コンクリートの中性化、塩分浸透のように、運転中と同様に進むもの、それをこのカテゴリに入れています。「保管対策により云々」と書いているほうは、水質管理なり塗膜管理なりすることで抑制するもの、それがここに入っているということになります。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

藤森さん。

○藤森安全管理調査官 原子力規制庁、藤森です。

整理は大体わかってきたんですが、今、ただ挙げていただいた熱とか放射線照射、その辺は添付資料③でも、そもそも想定事象「×」になっていて、そこは共通理解で「無②」でいいと思うんですけども、整理が多分必要なところは添付資料③で想定要否「○」となっているながら、「無②」というほうですね。

そっちに整理されている凍結融解とかアルカリ骨材反応、これは逆に添付資料③では進展があるという事象になっていて、参考資料3のところでも、ちょっと質問で入りますけれども、凍結融解とかアルカリ骨材反応については、高経年化技術評価の中では日常劣化管理事象として、管理とセット、保全とセットでしている事象なので、それが機械的に「無②」、全く影響なくて進展しないというところに入っているというところが多分

どうなのかなというところで、ちょっと我々も共通理解が得られていないんじゃないかなと思うんですけど、問題はそこだと思うんですけど、そこについての考え方はいかがですか。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、どうぞ。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。

今、藤森さんから御指摘いただいた3件につきましては、確かに認識合わせにおいて、ボーダーライン上にあるのかなというふうに思っています。ですので、参考3でも御質問いただいているというように理解しています。

今、藤森さんから御発言があったPLM評価で日常劣化事象、日常劣化の管理対象になっているという点につきましては、先ほど森下さんからノーケアではないよねというところだと思うのですが、我々先ほど保全の中に二つの種類がありますと御説明させていただいた予防的なものと、それから可能性は小さいんだけど、念のためにちゃんと点検しましょうというものの二つがありまして、我々のガイドの整理上の、念のための点検というところは、今、藤森さんがおっしゃった日常劣化管理事象とされている、きちんと点検を実施していかないといけないですねというところに該当するのかなというふうに思っております。

その点、いかがでしょうか。

○藤森安全管理調査官 原子力規制庁、藤森です。

考え方はわかったんですが、前も言っていますけれども、結局ガイドライン、使うのは現場なので、その高経年化技術評価で言っているこの定義と、若干そこがそごが出てきて混乱しないかなというところもあるので、定義をはっきりしてもらえれば解決するのかもしれないけれども、そこが共通理解に至らなかった要因かなというふうには考えます。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、どうぞ。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です。

整理学といいますか、分類学のところで少し共通理解に至らないということであれば、我々ももう一度整理というものは見直していきたいというふうには思っております。最終的な分類に至る前の、我々が参考3でアル骨反応ですとか、機械振動ですとか、御質問いただいていますので、技術的なところは我々がまた専門家と意見交換した上で、最終的な分類をどうするかというところは、うまく認識が合うような整理に持っていきたいなというふうには思っています。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

自分も、ちょっと今日、結論を得られるという感じではないんですけども、少なくとも表9の整理がすごく大事だというのはわかりましたので、これは全ての個別の分類に響いてくるので、ここをもう少し整理して、我々のほうは理解をする必要があるなと思いましたので、そちらのほうでもう少し検討していただけるならば、ありがたいです。

森田さん、どうぞ。

○森田主任検査官 すみません、規制庁、森田ですけれども、この表9の議論、ひっくり返すというか、掘り返すつもりはないんですけども、ちょっと確認したかったのは、先ほど来ずっと御説明されている「あり」とか「なし」は、経年劣化要因のところがあるかないかでされているという御説明だったと思うんですけども、たしかもともと最初のころの御説明では、今、削除されていたプラント運転期間に影響があるか、ないかのところが最終的な判断基準だったように思っていて、経年劣化としては起きるかもしれないけども、対策がとられるんで、プラント運転期間には影響ないという整理で「なし」という言葉を使っていたのかなと私は理解していたんです。

今お話されていた、経年劣化要因があるか、ないかで整理しますというお話であると、「無①」と書いてあるのは、むしろありの何かという整理じゃないんですかね。ちょっとそこが逆に聞いていてわからなくなっただけですけども、いかがでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 森田さん、すみません、もう一度。ちょっと質問の趣旨が。

○森田主任検査官 規制庁、森田ですけれども。

すみません、うまく伝わらなかったようですけども、今ずっとお話しされていたのは表9の一番左の欄の経年劣化要因のところがあるか、ないかで「あり」だとか「無①」だとか「無②」という整理をしていますというお話が、ずっとされていたのかなと思って聞いていたんですけども、このガイドの議論を始めた当初は、今は記載がなくなっているプラント運転期間に影響があるか、ないかという、もともとそういう記載があったと思うんですけども、プラント運転期間に影響があるか、ないかで判断したときに、「あり」「無①」「無②」という整理をしたと、私は理解していたんです。

なので、例えば「無①」というのは、経年劣化要因としてはあるんだけども、保管対策とか必要な処置をとると、最終的にはプラントの運転期間に影響はないということで「なし」という言葉が使われていて、ただし「無②」とはやはり明確に差があるので、「無①」と「無②」というふうに二つに分けたというふうに、私は理解していたんです。

先ほどずっとお話しされていたのは、経年劣化要因があるか、ないかのところで線を引いていますというお話だったものですから、そうすると「無①」のところは、経年劣化要因としてはあるわけですから、「無①」という表記じゃなくて、「あり」の①、②じゃないとか、そういう分け方になるんじゃないかなと、逆に聞いていてそういうふうを感じたんですけども、そこはそちらの議論ではどういうことになっているんでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 森下ですけども、そもそもの記載も変えられているので、今、森田さんから出たのも含めて表9を整理していきますというのでもいいのかなとは思いますが、

どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） 森田さん、ありがとうございます。

この「あり」と「無①」「無②」という分類は、我々キープしようと思っているんですけども、この定義のところ少し混乱というか、整理しきれないところ、また我々の今書き足りていないところは、もう一度きれいに整理させていただきたいなというふうに思います。

森田さんの御発言の趣旨は我々理解してしまして、コンクリートの中性化でいきますと、先ほど来、我々進展するが程度が僅かというカテゴリに、我々入れています。おっしゃられるとおり、これは通常と同じように進展していくんだけど、プラントの運転期間、60年なり実際評価上は80年という評価もしていましたけども、全く余裕があると。その傾向が緩やかだという評価も含めて「僅か」というような書き方もしていますので、ちょっとその辺、言葉の定義なりは、もう一度整理してお示ししたいと思います。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、ありがとうございます。

では、もう一度表9を整理していただくということで、自分の頭としてはこういった事項の観点から整理してもらえると、ここの中でなくても別紙でもいいんですけど、いいかなと思ったのが、一つは劣化要因のあり、なしということです。それから長期停止中に進展するか、しないかという欄と、それから保全活動をどういうふうにするのか、通常保全というのでもいいですし、そうじゃないのもあると思いますし。

それとあと最後に、先ほど具体的に言われていたアル骨とか中性化とか、主な対象みたいな、そういう四つが見えるようになったら、みんな理解できやすいかなと思ったんですけど、そんな感じで、もう一遍、示してもらっていいですか。

ありがとうございます。

今日のこの先なんですけども、個別の添付Aというものの、まず個別なものの議論に入れるかどうかということの確認をまずしたいんですけども、今の様な状態でも「無②」というのは、停止中は劣化の要因がないというような整理を向こうはしているものだというふうに理解しました。「無①」のほうはそれ以外といいますか、考慮しなきゃいけないものがあるという、そういう大ざっぱな概念で認識は一致しているというので進めるということしかないかなと思うんですけど、佐々木企画官、どうでしょうか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今、紙に書いた定義がないので、正確な議論ができないんですけど、みんながそれぞれに理解した範囲で、これでいいと思いますというのは、今日できないと思いますけれども、大体わかったレベルで、それを頭の中で前提にして、意見交換をするということになるんじゃないかと思いますので、それでよろしければ。

○森下原子力規制企画課長 事業者側はどうでしょうか。

どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） ぜひよろしくをお願いします。

大雑把な理解は、先ほど森下さんがおっしゃられたとおりですので、その前提でちょっと議論させていただければというふうに思います。

○森下原子力規制企画課長 では、両者ともそういう認識でということで、そういう前提で別添Aの個別のほうのところに意見といいますか、意見交換を移したいと思います。対象とかはどれでも構いませんので、御意見、御質問したい方からお願いします。

では、藤森さん、お願いします。

○藤森安全管理調査官 原子力規制庁、藤森です。

基本、読まさせていただいて、参考資料3のほうにちょっと疑問点とか事前に送らせていただいて、一応、参考資料3のほうでまとめさせていただいているんですけども、参考資料3の1.のほうについては今までの議論で議論がされてきたと思うんですけども、2.以降のところを口頭になると思うんですけども、御回答いただくことは可能ですか。もし2.に書いてある趣旨等わからないということであれば、こちらからも説明しますが、一応、事前にそちらにも渡っていると思いますので、何かこれで回答、今、現時点の考え方なりあるようであれば、御説明いただけるとありがたいんですけども。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、どうぞ。

○長谷川部長（ATENA） ATENA、長谷川です。

そうしましたら、ちょっと口頭の説明と既存の資料になりますけども、(1)から一つずつ、専門している担当のほうから説明していきたいというふうに思います。

まず、1番のほうはコンクリートですので、こちらで説明者、代わります。

○森下原子力規制企画課長 中部電力、お願いします。

○島本WG委員（ATENA） 中部電力の島本です。

コンクリート関係について御説明させていただきます。

まず(1)ですが、アルカリ骨材反応についてということで、添付資料③で想定要否「○」事象、劣化も進展するとしている。それで無②ではなくて、無①になるのではないかというところ、あとモニタリングも要するというのであれば、無①に分類するのではないかという御質問をいただいております。

こちらについてはまず別添3というところは、対象物や環境条件についてというところで、環境条件、基本的には変わらないので、一般論としてメカニズムとしては進展するというところで、添付資料③では「○」というふうに分類しております。一方でというところになるんですが、今回、別添Aのほうで判断しているところにおいては、廃止措置プラントを除く比較的新しいプラントについては、モルタルバー法などの骨材反応性試験を実施しておりまして、反応性骨材でないこと等を確認しております。そういった観点で経年劣化事象、コンクリートの強度低下というところへの影響は極めて小さいというふうに考えて、別添Aでは無②に分類しております。

「なお」という形になるんですが、この想定と乖離がないかを傾向監視していくことも必要というふうに考えております。なので、現在の別添Aにおいては、通常運転時と同じ保全を継続することが有効ですという話と、あと反応性骨材の試験といったものが新たな知見である遅延膨張性骨材というものを完全に否定し切れない部分があります。現状出ていないので、可能性はかなり低いとは考えているんですけど、そういった部分もありますということで、傾向監視のためにも通常運転時と同じ保全を継続していくことをATENAガイドとしては推奨しているという形になっています。

(1)に関しては以上です。

○藤森安全管理調査官 原子力規制庁、藤森です。

結局、先ほどの議論で定義をどうまとめるかというところにもよってくると思うんですけども、結局※2 で書いた新しいアルカリ遅延膨張性骨材、アルカリ骨材のアルカリ骨材反応による強度低下の可能性も目視点検なり、モニタリング等で兆候を捉えるというこ

とは引き続きやっていくわけですし、全くフリーハンドで影響が進まないというよりは、添付資料③でも要否「○」となっている以上、そこの定義をどう捉えて、今までの高経年化技術評価での日常劣化管理事象とあって、保全活動とセットで問題ないとしているところを、ここのガイドにどう落とし込むかだと思いますので、結局そこの定義とあわせて最終的には検討いただければと思います。

○森下原子力規制企画課長 中部電力。

○島本WG委員（ATENA） 中部電力、島本です。

了解しました。

○森下原子力規制企画課長 続いて、お願いいたします。(2)でいいですか。

中部電力、お願いします。

○島本WG委員（ATENA） 中部電力、島本です。

続いて(2)についても、コンクリート関係なので、御説明させていただきます。

こちらについても、先ほどのアルカリ骨材反応と同じような趣旨の御質問になっているかと思います。

まず、機械振動については、疲労に対する評価というところがあります。運転中の評価対象部位というものの出力や、稼働時間が長いタービン発電機架台等が評価対象部位になっています。一方で、停止中はタービン、発電機ともに稼働しないので、通常この対象部位に対しては添付資料③では「×」という評価になるかと思います。ただ、しかしながら、停止中にも機械振動を受ける部位として、通常の点検等で起動したりする非常用ディーゼル発電機などがありますので、添付資料③では「○」というふうに分類して、今回も修正させていただいております。

ただ一方で、停止中の評価対象部位である非常用ディーゼル発電機基礎が支持する非常用ディーゼル発電設備の出力重量、運転時間及び振動測定結果などがあるんですが、こちらはタービン発電機と比べて非常に小さいことが確認されております。それらを踏まえると、経年劣化事象、コンクリートの強度低下というところへの影響は極めて小さいと考え、別添Aでは無②というふうに分類しております。ただし、先ほどのアルカリ骨材反応と同じですが、想定と乖離がないか傾向監視していくことが重要だというふうに考え、ATENAガイドとしては、通常運転時と同じ保全を継続していくことが有効という形で推奨しております。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 続けて、(3)で、お願いします。凍結融解。

中部電力からお願いします。島本さん、お願いします。

○島本WG委員 (ATENA) 引き続き、コンクリートなので、中部電力、島本から御説明いたします。

(3)凍結融解についても、同じ分類の御質問というふうには受け取っております。凍結融解による劣化の進展は、環境条件の影響を受けるため、運転中と同じ部位の経年劣化を想定する必要があると考え、添付資料③では「○」としております。

一方で、立地地点が凍結融解のおそれがあると判断される場合には、設計施工段階において凍結融解作用に対する抵抗性を確保するために、有効な空気量を満足するなどの対策を既に施しているため、経年劣化事象、コンクリートの強度低下への影響は極めて小さいと考え、別添Aでは無②に分類しております。こちらもそうは言ってもノーメンテナンスではないですねというところで、この想定と乖離がないかを傾向監視していくことが重要と考え、ATENAガイドとしては、通常運転時の保全を継続していくことが有効と推奨しております。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

(3)まであれですね。その次の補足説明のほうも 3 個ありますけど、これも続けてお願いするので。

では、これは関西電力からですね。お願いします。

○石川WG委員 (ATENA) 関西電力の石川と申します。

3.の補足説明事項についてというところの、まず(1)のところを私のほうから説明させていただきます。

御質問がPWR、BWRともに原子炉圧力容器のクラッド下層部の亀裂について、現状の補足説明事項が製造時の話を書いている、製造時の管理が適切だとなぜ停止期間中に無②になるのかというところ、そういうところ、製造時の話と停止期間中のつながりがわからないという、そういう御趣旨の質問かなと受け取りましたので、その趣旨で御回答させていただきます。

クラッド下層部の亀裂の想定しているものにつきましては、これもガイドにも記載しているとおりでございますけれども、原子力学会標準並びに事業者の過去の高経年化技術評価、そのようなものも参考にしまして、溶接のクラッドを施工する際の溶接の入熱によっ

て起因するもの、そういうものをクラッド下層部の亀裂として、今ここに挙げてごさいます。

クラッド施工時の製造時に起因するものでございませので、製造時に亀裂が想定される可能性が小さいという状態でごさいましたら、その状態が運転中、停止中ともに継続しているということをもって、長期停止中にその亀裂の存在を考慮する必要がないので、停止中の影響をそもそも考慮する必要がないというところで、無②というふうに記載をさせていただいていると、そういうことでごさいます。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 続いて、では(2)、(3)もお願いいたします。

東京電力、お願いします。

○谷口WG委員(ATENA) 東京電力の谷口でごさいます。

(2)、BWRの話ですので、東京電力のほうから説明させていただきます。原子力圧力容器の摩耗につきまして、地震時のみ摺動するというのであれば、その運転中か停止中かというのは関係ないのではないですかというふうにお問い合わせいただいております。これ記載の内容はおっしゃっているとおりでして、我々、先ほど議論させていただきましたが、無②というので書いていた趣旨は、停止していることがその摩耗の加速要因にならないですという、ちょっと意図で書いていたものでございませ。これは先ほどの表の9を整理していく中で、もう少しわかりやすい表現に変えられればというふうに考えておりますので、そういった趣旨で書いていたということで御理解いただければと思います。

以上でごさいます。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。(3)については、Pのほうですね、今度は。関西電力、お願いします。

○石川WG委員(ATENA) 関西電力、石川のほうから、(3)について説明させていただきます。

御質問が、最初はPWRですけども、最後BWR含めてでございませけれども、原子炉格納容器の腐食に対しまして、コンクリート埋設部について、現状の補足説明事項では、コンクリート埋設部はコンクリート内の水酸化カルシウムにより強アルカリ環境を形成しているということをもって、鉄表面が不動態化しているので腐食速度は極めて小さいと、そういうふうに記載してございませけれども、御質問はコンクリート構造物のほうが中性化、塩分浸透、アル骨反応などの想定事象は書いておりますので、それをもって格納容器の金属

の腐食が生じるのではないかと、そういうふうな御質問だと受け取っておりますけれども。

回答としましては、コンクリート構造物と格納容器は別の、別と言いますかコンクリート構造物はプラント全体のコンクリート構造物対象としておりますので、環境等様々なものがございますので、中性化が起こるとか、塩分浸透起こるとかございますけれども、格納容器のほうは格納容器単体として評価しますので、格納容器のコンクリート埋設物に対する評価として影響として考えておりますので、コンクリート構造物と格納容器が違う「無①」と「無②」になる、間接というか格納容器の埋設部の腐食に対して、まず「無」、コンクリート構造物に対して「無①」と。そこが違うというところに対しては、我々としては問題ないというふうに考えてございます。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

今まで聞いて何か、誰かある人いますか。なければ、ちょっと私のほうから。

質問への回答、いろいろありがとうございます。それで、ずっと表の9の整理のことを考えながら聞いていたんですけども、自分の中でこうしたらというわけじゃないんですけど、先ほど言った劣化の要因というところには劣化要因がある、それから2番目のところもある、それから最後の無②としているところは「無」という、そういう整理があつて。それから、2番目に停止時に進展するかどうかとなると、最初が一番上のところは「有」で、2番目と3番目のところは「無」なんです、大きく言えば。

ただ、この「無」というものの理由が、一番下のものは運転時には「有」になるけど、停止時だからない。ちょっとわからないんですけど。それと最後に、保全という欄があつたときに、1番目と2番目の無①というものはPLMの保全というものに入ってくるんだけど、最後の無②というのは日常保全というのになるという、そんな整理のやつがマトリクスになっているんですかね。それを何かどういうふうに整理したいと思っているかって、どの観点から整理したいと思っているかというのがはっきりしないと、何かそんなばらばらとありますというだけの表でしか見えないんですけど、そういうところをちょっと整理するんですかね。伝わりましたでしょうか、口頭ですみません。

どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） ATENA、長谷川です。

森下さんの整理のイメージは伝わりましたので、そのイメージで一回整理したいと思います。我々の手元にも、それに近い整理が実際、もうちょっと詳しい版がありまして、ち

よっとそれをお示しする形でと思っています。

藤森さんからも御指摘いただいたPLMの日常管理との関係ですね、ちょっとそこも表に加えて整理はしたいなというふうに思います。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。それで私が思ったのは、今回議論したいのは、2番目に言った停止時に進展「有」、「無」というところだとすると、一番上が「有」だけど2番目と3番目は無の①、②とありますが、「無」というのだけで整理できればいいという、どこを中心に何の観点で整理するかという、それなんでしょうね。そこがはっきりすれば、どっちにしろ保全は位置付けはPLMだろうが日常だろうがやるということにはなっていますから、その観点から分けるのには、あまり意味がないような気はするんですけども。その辺をちょっともう少し意見交換するんでしょうかという感じです。

全然違う観点でもいいんですけど、どなたかほかにも。

佐々木企画官、どうぞ。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

3.の補足説明事項については、(1)と(2)は、説明は、特に(1)は説明に飛躍があるんじゃないかと思っているので、現場の保全の皆さんが読まれる資料だということであれば、丁寧に書いていただいたほうがいいんじゃないかなと思ってコメントしました。

ただ、(3)については、今、私の理解では、御説明はコンクリート埋設物はコンクリート構造物と違うという御説明だったように思うんですけども、もしそうなんであれば、コンクリート埋設物はどういうふうにコンクリート構造物と違って、どういう環境条件だから腐食は進まないんだという説明を何か提示していただければ理解できると思うんですけども、そういうことは可能ですか。

○森下原子力規制企画課長 関西電力。

○石川WG委員(ATENA) 関西電力、石川です。

違いにつきまして、改めて整理いたしまして述べることでできますので、そちらはまた整理させていただきたいと思います。

○佐々木企画調整官 よろしくお願ひします。

○森下原子力規制企画課長 ほかにございますか。

もしかしたら、今日はこれ以上議論できないかも、進まないですかね。

○佐々木企画調整官 まだあると思います、これ以外で。

○森下原子力規制企画課長 まだありますか。

であれば、ちょっと次の、これはこれで、次にどんどん移りたいですけど。佐々木企画官、次は何を。ちょっとお譲りします、司会を。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

このガイドをみんなで読んで、またちょっと悩んだところがあるので確認したいんですけども。この取替困難な構築物、系統及び機器というのが出てきますけれども。私は、今、資料 3-2 ガイドラインのA-3 ページを見えています。この表には原子炉压力容器の取替可能な部位ということで書いてあるので、この表に書いてあるものは取替えが可能だというふうに理解しました。

元の資料 3-1 のほうに戻って別紙 4 を見ると、例えば 30 ページに応力腐食割れが出てきて、冷却材入口管台等と書いてありまして、無①になっていまして、これは適切に管理する水質管理とかを行うと書いてありまして。でも、これは運転中には進行していく可能性のある事象なわけですけども、補修できるから保全できるということじゃないのかと議論したときに、進行の度合いによっては補修じゃきかないときも来るということは一応想定できるだろうと。そのときに、では取り替えるんじゃないのといったとき、この取替可能なところに入ってないので、その取替可能な部位の中にこういうものは、入っていないものは劣化が進行して、補修じゃきかなくなったときどうなるのかがちょっとわからなくなってしまったので、その関係を教えてほしいです。

関西電力、お願いします。

○石川WG委員 (ATENA) 関西電力の石川です。

御質問の件ですけども、御指摘のとおり、SCC起きた場合に取替えるという選択も当然補修の中でございますけれども、今回我々、部位挙げるときに、入口管台とか、下部胴とか大きなくくりで挙げておりますので、SCCの補修する際に管台丸ごと取替えますと、そういう話ではないというところで一回区切っているというところがございます。結果的に入口管台というところにSCCがありました、例えばセーフエンドにありましたということでセーフエンドを取替えましょうと、そういう意味の補修の機能回復というところは含まれていると、そういう御理解をいただければよいかなと思っております。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

多分、皆さんには、取替えられるか取替えられないかおわかりになるんだと思いますけ

ども、こういうふうに表に書かれてしまうと、取替可能な部位に書いてないと一体どうなるのかとか、そういうのが悩ましいので、もう少し説明をこの下に、これは例えば上のは主なものであって、こういうものは取り替えるとかわからないですけど、本当に取り替えられないものだけ書くという手もあると思うんですけど。例えば、原子炉压力容器そのものに欠陥があって進展するようなことになったら、もう取替えられないものを本体全部取替えるみたいなことになるので、それはできないんでしょうけど。ちょっと私がやや知識が足りないのかもしれないんですけど、ちょっと理解しにくいですので、検討していただければいいんじゃないかと思います。こちら、ガイドの記載になると思いますので。

関電、どうぞ。

○石川WG委員（ATENA） 関西電力、石川です。

拝承いたしました。少しちょっとどういう切り分けが一番丁寧にわかりやすく見えるのかというところは、少し検討させていただければと思います。

○佐々木企画調整官 よろしくお願ひします。

○石川WG委員（ATENA） ATENAさん、手を挙げられていますけど、よろしいですか。

○佐々木企画調整官 ATENA、どうぞ。

○石川副部長（ATENA） ATENA、石川ですけども。

ちょっとここは考えます。それで実際に絶対取替えられるというパターンと、傷の位置とかによってはなかなか替えられないというところもあるので、全ての条件を満足するわけではないので、今回は取替え対象と、可能範囲が少ないという、そういう形ですので、表のほうにちょっと注釈を入れるとかして、わかりやすいようにしたいと思います。

○佐々木企画調整官 ありがとうございます。よろしくお願ひします。

○森下原子力規制企画課長 そのほか。

森田さん、どうぞ。

○森田主任検査官 規制庁、森田です。

小さい話なので申し訳ないんですけども、気になったところだけお伝えしたほうがいいんだろうと思ったので言いますが、今、資料 3-1 のずっとさっきから議論していた表の 9 のところを見ているんですけども、表現だけだと言われればそうかもしれないんですけど、「なし」のところの保全活動との関係の欄の中に、念のための点検って、先ほど来、説明の中でも念のため、念のためって出てきているんですけど、ちょっとすみません、検査部門にいるのでちょっと気になっちゃって。念のための点検って一体何ですかというの

が、すごく気になるんです。念のため、これ記載としては念のためって書いていますけど、要は劣化が発生・進展が想定されないで点検をするということは、想定してなかったけども劣化が発生・進展、確かにしてないという事実を確認するための点検ということによるしいですよ。

○森下原子力規制企画課長 ATENA。

○浅原副部長（ATENA） ATENA、浅原です。

今、森田さんから御指摘いただいたとおりで、劣化が進展してないことを確認する点検という理解でございます。

以上です。

○森田主任検査官 わかりました。すみません、細かいことなんであれなんですけども、念のためって何かすごく現場においていったときに、一体どんな位置付けなんだというのは結構議論になることがある。ようは、本来やらなくていいんだけども、プラスアルファでやったんですというふうを受け取られる方もよくいらっしゃるので、発生してないということをちゃんと確認するんだという点検をちゃんとする必要があるんだということで書かれているのであれば、そういうことはちゃんとはっきりされたほうがいいんじゃないかなと思ったので言わせていただきました。

○森下原子力規制企画課長 よろしいでしょうか。

私のほうからもあったと思うんですけど、この点検というのはどんな位置付けなのかという、ちゃんと名称がある点検、日常保全なら日常保全とか、何かそういうのがあると思いますのでという、そういうのをちゃんと書いたほうが、現場で頻度とか、何でやるのかというのに明確にしたほうがいいという趣旨だと理解しましたので。

以上です。

そのほか、ありますか。

どうぞ、佐々木企画官。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

私もその点検についての質問なんですけども、さっきお話ちょっとしました、例えば冷却材入口管台みたいなものだと、維持規格に点検頻度が決められて、点検方法も決められていて、多分 10 年で試験可能な全ての範囲を検査するというふうになっていると思うので、どのぐらいの頻度でどのぐらいの方法で行われるかというのが明確なんですけど、皆さんがおっしゃっている点検というのは、一体どういうふうに行われているのかという

のを、私はその規格がないのであまりよく知らないのですが、説明していただけないでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 ATENAからです、お願いします。

○浅原副部長（ATENA） ATENA、浅原です。

承知しました。今回挙げている保全ポイントというのは、必ずしも、今、御指摘いただいたようなISIなんかの一種決まっているものもあれば、事業者自主で決めているものもあつたりとかいう様々なケースがありますので、ちょっと事業者側の保全活動の考え方をまたちょっと整理して、御提示したいと思います。

以上です。

○佐々木企画調整官 よろしくお願いします。

もう一つ、SCCの話をしたので、質問じゃないんですけども、私は今、資料3-1の65ページを見ていまして、ここには100℃ではSCCが発生・進展しないということで論文の図が載っていて、100℃では亀裂の進展が認められないと書いてあるんですけど、こういうふうな資料がまだ結構ありますけど、これを見て、ああそうですねってちょっとわからなくて。うちにはこういうのが得意な専門家の方がいっぱいいらっしゃいますので、聞いたら、この論文は非常に有名な論文でということで説明してもらって、また国プロとの関係も教えてもらったんですけども。その資料でつくられるのであれば、そういうことも勉強される人のために、あるいは私のように知らない人のために書いてもらってもいいんじゃないかと。私、前回もちょっとこういうことを言ったんですけど、それはどうなんですか。

○森下原子力規制企画課長 ATENAからどうぞ。

○長谷川部長（ATENA） ATENAの長谷川です

前回そういう御指摘いただいて、我々もなるべくわかりやすくという意図で、ちょっと書いてきました。ここに書いている記載でまだちょっとわからないところがあるということであれば、当然、我々わかりやすくはしていきたいというふうには考えます。もし具体的にこれがわからないんだというところがもしあれば、当然そこは対応していきますし、我々なりにもう一度見てみて、わかりやすい記載というものはちょっと追及したいというふうに思います。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

別に私のためにやっていただく必要はありませんので、この文献を取り出してきて読めばわかることですし、うちの専門家に聞けばわかることなんですけども、これを見て理解

できるものもあれば、理解できないのもあるというところがあって。この前お話ししたのは、腐食のグラフの載っているところだったんですけど、その 72 ページは、再度同じことを言いますけれども、このグラフでもって 200 時間の結果で、どうして影響が小さいと判断したのかわかりませんと、これはわからないんですよ。いまだこれはわからない。だからそういうのは、ちゃんとわかるようにしていただいたほうがいいんじゃないかと思えます。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、どうぞ。

○長谷川部長（ATENA） 了解いたしました。わかるように説明、充実はしたいと思えます。72 ページに関しましては、ちょっと東京電力さんのほうから、グラフの見方についてちょっと補足説明していただければというふうに思えます。

○森下原子力規制企画課長 では、東電のほうからお願いします。

○門間WG委員（ATENA） 東京電力の門間です。

資料の 3-1 の 35 ページに、ちょっと文言でも記載していますので、先ほどのグラフと合わせて御確認していただきたいと思えます。すみません、34 ページでした。

まずは、このグラフで示したいのは、具体的にこれが長期停止中の腐食の進展の量を示しているんじゃないかと、傾向を示したいというところになります。72 ページですけれども、グラフですけれども、水質と温度を溶存酸素の関係を示しているというところになります。具体的には、温度が低くなると腐食量が比較的低下していくんですけども、溶存酸素が高いと、やはり高いと、腐食量が高いというところがあります。

ただ、運転中、例えば 280℃ ぐらいで運転する場合と停止中ですね、100℃ ぐらいで考えると、多少停止中のほうが腐食量は高いんですけども、ほぼ 100mg から 200mg の間にあって、傾向としては腐食量としては同等だということになります。

あとは、実際の腐食量、腐食率を評価する場合は、直接このグラフを、このグラフの数値を使うんじゃないかと、これを年度換算して 1 年間にどのぐらい腐食が進むかというような形で評価します。それを踏まえて、例えば 60 年運転したときにどのぐらいの腐食量かというような評価をしていきますので、そのときに見ると、停止中でも腐食量の進展率がわずかだというところで腐食の影響が小さいというところで評価しております。その辺り少しちょっと文言が記載し切れないというところがありますので、補足のほうでまた充実させていきたいなどは思っております。

以上になります。

○佐々木企画調整官 ありがとうございます。腐食量が少ないというのは、6年間にしたら、厚みにしたら0.1mmなんですとか、そういうふうな評価があって少ないってなるんじゃないかなと思うので、そういうのがわかるように記載されないと、このグラフが何のためについているのかが私にはわからなかった、ということです。だから、修正していただくものを読んで、また考えたいと思います。

○森下原子力規制企画課長 今のやりとりの趣旨ですけれども、前回も確認しましたけれども、ATENAガイド自身はATENAが事業者側で責任を持って作るものだということは前提としてはありますけれども、我々のほうに意見を求められていますので、やっぱり現場でちゃんと正しく使ってもらいたいと思ったら、今みたいに記載がもう少し、作った皆さんはわかっているかもしれないけれども、発電所のほかの補修の人が見たらどうかということで、もう少し丁寧に説明してあげたほうがいいんじゃないかと、誤解も生じたりするとよくありませんからということで、ここに限らず、先ほどの文献がどういう意味なのかとか、そういうのは入れたらいいと思いますし。もしかしたら、その文献をこちらが今回それ納得しないと劣化が進む、進まないの議論できないというものは別ですけれども。あと、先ほどの保全の位置付けみたいなものも、きちんと現場の人にここでやるんですよというようなのがわかるようなガイドにしてあげなきゃという趣旨で、先ほどの幾つかの意見があったというふうに捉えてください。こうしなきゃ、このガイド認めないとか、認めるというものとは違いますから。ですけれども、気付いたことについてコメントをしているということです。

そのほか、お願いします。

どうぞ、村尾さん。

○村尾企画調査官 専門検査、村尾です。

先ほどの表9のところにもまたちょっと戻らせていただいて、1点だけちょっと確認させていただきます。

長期停止期間中の経年劣化のちょうど真ん中の「あり」のところと、一番下の「なし」のところなんですけれども、ちょうど中段のところの「あり」のところでは、保管対策でもって要因が抑制されたり排除されたりするということで、保全活動の関係のところでは、保管対策の維持状況の確認というふうになっています。これは、要は保管対策の維持状況を確認しておけば、要は「なし」のところにあるような念のための点検とかというのは必要ないというふうな考えでしょうか。

一番下の経年劣化要因がないにも関わらず、念のため点検しているんですけども、上の経年劣化要因があるにも関わらず、保管対策だけで念のための点検もやらなくていいというふうに考えられている、その辺の考え方を御説明ください。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、どうぞ、浅原さん。

○浅原副部長（ATENA） ATENAの浅原です。

今の御質問の答えとしては、こちらの別紙4だとかの表にも記載しておるんですけども、基本、念のための点検というものは、長期停止期間中というのは想定していませんで、つまり、これは保管対策をやることによって劣化の抑制が図れるというふうに理解しております、むしろ、この長期停止期間から通常の保全に戻るときに定期事業者検査なんかを通じて、機能確認をやっていくということを考えてございまして、その行為で十分だというふうに考えているものでございます。

以上です。

○村尾企画調査官 そうしますと、上の「あり」のところの保管対策のところについては、保管対策だけで特段問題なしと。要は、長期保管期間から通常期間に変わるときについても、特段のその念のための点検というものは必要ないという考えでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 浅原さん、どうぞ。

○浅原副部長（ATENA） ATENAの浅原です。

ちょっと先ほどの私の回答の仕方、ちょっと一律で切っちゃったんですけども、確かに御指摘のとおり、今申し上げたのは、例えば、その立ち上げのときの点検をもう一度やることによって担保するみたいなものは、例えば水質管理だとか、あと格納容器の塗膜だとか、そういうものは一つ該当するんですけども、一方で、この保管対策に載っている経年劣化事象の中で、例えば基礎ボルトの腐食だとか、幾つかそうでないものも含まれてございまして、そういうものは傾向を確認するという部分でやっております、ちょっと、私、回答が適切じゃなかったんですけど、二つ混じっていると思っていただいたらと思います。それは事象別に考えていくということだと思っています。

以上です。

○村尾企画調査官 そうすると、ここは保管対策だけというよりは、保管対策に加えて点検が入ってくることもあると、事象によって多分変わってくると思うんですけども、そういう理解でよろしいですか。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ。

○浅原副部長（ATENA） ATENA、浅原です。

概ねその理解で結構です。また、こちらも保全の目的をもう少し丁寧に書くという話、先ほどからの御指摘は頂いていましたけど、ちょっとその話も含めて丁寧に記載したいと思います。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。やっぱり根っこは念のための点検という、ちょっとワードが起因しているような気がするので、やっぱり丁寧に書くようにお願いいたします。現場思いでやっていただければと思います。

そのほかお願いします。森田さん、どうぞ。

○森田主任検査官 規制庁、森田です。

せっかく時間があるので、気付いたことだけお伝えだけしようと思ったんですけども、資料の 3-2、ガイドライン案の本体なんですけども、43 ページですね。43 ページに使用条件の違いによって停止中なので考慮しなければいけない事象ということで整理されていると思います。

1. と 2. で、通常よりも使用頻度が増える場合と通常と異なる運用をする場合というのは挙がっているんですけども、ちょっと気になったのは、通常よりも使用頻度が例えば減る場合も、物によっては考慮が必要なものがあるんじゃないかなというのが気になっていて、それが 2. の通常と異なる運用のほうだと言われるのであれば、それでも別に構わないんですけども、ちょっと気になったのは、例えば、同じ資料の 11 ページ目の別表 1 で、今回 3 件かな、NUCIAからインプットしてきた情報の中に、脱気器の空気抜き管の腐食事象をNUCIAで 12794 ですかね、が挙がっていると思うんですけども、直接の劣化事象としては関係ないのかもしれないですけども、これはたしか私の記憶では、通常よりも使用頻度が減ったことで、通常であれば高温になって浸透してきた水分が、本来であれば蒸発したりとかして、腐食とか、そういうところにつながるまでいかなかったのも一因ではないかという話があったように記憶していたんです。

例えば、そういう意味で、増えると当然よく使われるので劣化が進むというか、そういうのは分かるんですけど、使用機会が減るのも含めて、必ずしも増える方向だけが劣化にとって厳しい訳じゃないということもあるんじゃないかと思いました。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、お願いします。

○浅原副部長（ATENA） すみません、ATENA、浅原です。

今、森田さんから御指摘いただいた話で、例えば資料の 3-1 の 13 ページ目を御覧いただきますと、今、御指摘いただいたとおりで、使用頻度が増えるだけじゃなくて、減るというケースもやはり考慮しなければいけなくて、この 13 ページ目の添付資料①と書いているところの「使用しない機器」の分類のところパターンが二つ書いていまして、使用しておらず保管状態というものと、正に先ほど御指摘いただいた使用頻度が低い機器ですね、こういうもの、例えば今いただいた脱気器の話なんかだけじゃなくて、例えば海水ポンプなんかはずっと 1 年間待機状態のところとか、そういうものも含めて、今度もやはり停止時に想定されるような経年劣化事象はやっぱり起こりまして、他にも固着みたいなものもそうなんですけれども、ありまして、ちょっとそこを考慮した上で添付資料を見てくださいということですね。

ここの趣旨はガイドラインの本文にも記載しておりまして、そこはちょっとケアしている形にはなっております。

以上です。

○森田主任検査官 規制庁、森田です。

ありがとうございます。よく理解できました。

あともう 1 点、ちょっとお話だけしておく、資料の 3-2 の 34 ページですね。34 ページに損傷モード、材質劣化で、定義のところ、ゴムとか樹脂の性能劣化があって、右側のほうに行って、長期停止中の劣化事象ということで、保管状態においては環境条件がどうのこうのという説明があるんですけども、ゴムとか樹脂の劣化で、確かに運転しなければ環境条件は緩和される一方で、例えば長期間動作のない状態が続くことによる劣化、多分、硬くなるとか、そういうことも考えられるのかなと思ったんですけども、たしか別添 A 側のほうに原子炉容器のほうでは同じような話があった、A-4 ですね、資料 3-2 の A-4 ページのところ、ダイヤフラムフロアーシールベローズとかで劣化（硬化）を考えると。

これ、ただし取替可能な部位だというのはもちろん理解してはいますけども、それを考えたときに、その今お話しした 34 ページのところの劣化の整理をした際に、そういう観点での整理は必要ないのかなとちょっと思ったんですが、それもどこか別のところで考慮されているんでしょうか。

○森下原子力規制企画課長 関西電力、お願いします。

○石川WG委員（ATENA） すみません、関西電力の石川です。

御質問の御趣旨は、資料 3-2 の 34 ページの劣化のところ、使わないことによる劣化

が読めないということをおっしゃっていると理解しました。

すみません、ここは恐らく、そういう事象があれば書き切ったほうがよいのであれば、そういうOE（運転経験）とかが運転経験とかを踏まえて書いていっているものですがけれども、おっしゃっているのがポンプの駆動のところなのかなと、ちょっとどのようなところか私は今ちょっとぱっとわからないですけども、少し内部でも確認しまして、ここに書き加えたほうがよいということであれば、ぜひ、貴重な御意見ですので、書くことを少し検討させていただきたいと思います。

以上です。

○森田主任検査官 規制庁、森田です。

よろしくをお願いします。

○森下原子力規制企画課長 これも、読む人の現場の人の分かりやすさという観点ですね。

ほかにはありますか。よろしいですか。資料のどれでも構いませんけども。

規制庁側はよろしいですか。

今日は 16 時にはきっちり終えてくれと言われてはいますがけれども、ちょっと、それから後はまた 16 時半からこの会議室、別の用事といたしますか、案件が入っていますから、延長はできないということ。

どうぞ、佐々木企画官。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

頂きました資料のうち、資料 3-4 については、これ受領したのがちょっと昨日ということで、まだ読んでいませんので、これについての更問とか、あるいは、この分からないこととか、そういうのについて確認していないので、今日は誰もコメントしなかったんですけども、これについては、ちょっと次回、もし何かあればコメントさせていただきたいというふうに思います。

○森下原子力規制企画課長 ATENA、どうぞ。

○長谷川部長（ATENA） 了解いたしました。

○森下原子力規制企画課長 それでは、ちょっと今日まとめみたいになっちゃっていいですか、もう。

今日の資料 3-1 の表の 9 ですね、劣化のなしの①とか②とかという、あの整理がうまくこちらも双方で納得できるようなものであれば、それを前提にして ATENA のガイドの別添の A ですね、それにプラントの運転期間に影響する可能性がある取替困難な構築物、系統

機器の経年劣化事象、それから、保全のポイントについて、一つずつ別添Aの表に基づいて確認をしてきたいと思っていたんですけども、それについては、次回、それをしたいと思いますので、まずは、その前提となるATENAガイドのなしの①、なしの②というものがどういうものか、それに連なる保全のポイントですよね、正にガイドに書いている。そういうものをきちんと整理していただいたものを、もう一度、こちら側が理解すると。それが理解できましたら、さっき言った別添Aの整理に入れると思いますので、それにつながりたいと思います。

今日はちょっと残念ながら、その前提が、もう少し整理するということになりましたので、次回、それをしたいと思えますけれども、ATENA側、事業者側はそれでよいでしょうか。

どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） 了解いたしました。表9の分類については、口頭ベースでざっくりとした認識共有は図れたと思うんですけども、もう少し緻密な言葉の定義を含めて、こちらで整理して提示したいというふうに思います。

○森下原子力規制企画課長 では、その定義を整理していただいた上で、その添付のAの表を見ていただいて、整理がまた修正するところがあれば、その定義と合わせて直していただくというのも結構ですから、それで議論ができるように準備をお願いいたします。

そのほか何か伝えておくこととかはありますか。

では、今日の議論はこれで意見交換は終わりたいと思いますが、一つだけ、ちょっと別件でお聞きしてよろしいですか。

こういうコロナの影響で、WEBでということ急遽体制を整えてやってきたんですけども、事業者側として、今日、メーカーも含めて、電力もつながっていますし、このWEBで意見交換とかやるというのは正直どんなふうに評価されていますか。

というのは、これはもう全然、今日の議論とは関係ないです。そちらの今幾つかのエリアでは緊急事態宣言も解除されたりとか、東京なんかもまた来週、大阪のほうも判断があるかもしれないんですが、ざっくりばらんでいいです。会社の見解とかじゃなくて、こういうふうにやっていたのを、引き続きまた続けていった、ITを使ってやるということと、それとも、相対に戻してくれたほうがやりやすいとか、正直にちょっと感想だけ聞かせていただければと思うんですけど、どなたでもお願いします。

もう個人的な意見でいいんです、全然。

どうぞ、ATENA。

○長谷川部長（ATENA） すみません、個人的な意見になりますけども。

メリットとデメリットがあると思っけていまして、対面には対面の良さもあって、お互いにそのフェイス・トゥ・フェイスで話しているからこそ、よく意図が趣旨が伝わるというのはあると思います。ちょっと、このWEBでやっていると、その趣旨がそこまで、一生懸命汲み取ろうとしているところは、そこはちょっと努力のところかなと思います。

一方で、こういうWEBの形でやると、いろんな会社さんにたくさんの人にも参加していただけますし、そういうメリットはあるかなというふうにも思います。

ですので、これからまたどういう形になるか分からないんですけども、対面は対面であればいいなというのもちょっと思っけてはいますし、これはこれで全く違和感はございません。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。もしかしたら組合せかもしれなくて、緊急事態宣言が解除されても、県を越えた移動とかができるかどうかというのはまたあると思うんですけども、東京におられるATENAとか、各社の支社みたいなものは、ソーシャルディスタンスとかを気を付けながら、こちらの規制庁のほうに来てもらいますけれども、そうじゃない、例えば関西電力とか、今日も中部電力とか、そういうのは遠隔でWEBで参加して組合せというのものもあるのかなとも思いますし、ウイルスとうまく付き合いながら仕事を進めなきゃいけないと思いますので、やっぱり、ちょっと来週もまた政府の動きがあると思いますけれども、そちら側にもどういうふうにしたらいいかというので、また聞かせていただければと思います。

画像はちょっと重たくなったので切られましたけど、離れている中部電力とか関西電力とかはどうでしょうか、メーカーもコメントあれば。

もう切られているんですかね。

○鈴木WG委員（ATENA） 中部電力ですけれども。

○森下原子力規制企画課長 どうぞ。

○鈴木WG委員（ATENA） ありがとうございます。正に当社のほうは、今、森下課長が言われたように、緊急事態宣言が解除された後のやっぱりウィズコロナ、要するにコロナ環境と一緒にやっぱり活動していかなきゃいけないという社の方針がありまして、それで基本はやはりこういった形で、愛知県から東京へ移動するだとかというのは極力控えなさいというのは、これは会社の方針を示されております。なので、こういったWEBを活用させ

ていただくというのは大変ありがたいなと思っています。

それで、一方でやはりATENAさんが言っているように、東京の中での首都圏の中で、またがないような場合であれば、やはりフェイス・トゥ・フェイスのほうがしっかり議論ができるという、そういった利点もあるかと思imasので、やはり、ハイブリッドがいいのかなというふうに思っています。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

関西電力はどうでしょうか。

○岩崎WG委員（ATENA） 関西電力ですけれども、関西電力も中部さんと同様に、なかなか緊急事態宣言が解除されても、県外というか、東京まで行くということは、なかなか今は難しい状況ですので、こういった、先ほども森下課長さんが言われたように、ハイブリッドというか、組合せをしながら、適宜こういうふうなことをやらせていただくということで、先ほどありましたように、意思疎通が図れないようなところはあるかとは思いますが、先ほどありましたように、状況に応じては我々も行くような形ができれば望ましいのかなという、そういう感じで進めていただければとは思っております。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

東京電力は東京ですけれども、どんなのがいいのですかね。

○谷口WG委員（ATENA） 東京電力です。

東京電力で東京にあって確かにすぐお伺いすることもできるんですけども、こういった会社の中から接続をさせていただくと、手元に結構たくさん資料を御用意してお話することができるかなというふうに思っています。

ですので、お問い合わせいただいた内容を少しお時間頂くかもわからないですが、ちょっとお待ちくださいねみたいなので、この資料を見て御説明をすることができる、そういう点では本当にメリットはあるかなというふうに感じています。

ですので、今後もこういった形もまた併せて使わせていただくみたいなことになると、ありがたいなというのも思います。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。確かに、手元のほうが回答率が上がるというかというのもあるかと思imas。人もいますしね、聞ける人も。

○谷口WG委員（ATENA） そうですね。

○森下原子力規制企画課長 メーカーは審査とかではないと思いますけども、この意見交換会に参加されていて、WEBでの何か不都合とか何とか感じたことがあれば、この機会にちょっと聞きたいと思いますけど、まず、三菱重工はどうでしょうか。

○横山WG委員（ATENA） 三菱重工、横山です。

特に不都合はなく参加させていただいておりますので、先ほど来、御意見あったとおりに、面着とこういうWEBを組み合わせて継続していただければいいかなと思っております。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

では、日立GEはどうでしょうか。

○今野WG委員（ATENA） 日立GEでございます。

日立GEは、技術者の大半が茨城県日立市にいまして、茨城県そのものは緊急事態は解除されているんですが、やはり県をまたいでの移動は今禁止されていまして、会社としてもやはり東京に行くというのは非常に厳しい状況にあります。そういう意味では、やはり、基本的にはこのWEBの会議開催で参加させていただきたい。

それと、あと、皆さん御発言ありましたように、いろんな資料の出方といいますか、探し、及び、人とのいろんな分からなかったときの対応等がやはり若干スムーズに行くことがありますので、当面はこのWEBの会議の参加でさせていただきたいなというふうに思っています。

○森下原子力規制企画課長 ありがとうございます。

では、東芝、最後お願いします。

○森WG委員（ATENA） 東芝の森です。

東芝のほうも緊急事態宣言解除後の方針というのは出てはいないんですけども、今回こういうWEB会議に出させていただきまして、移動がないということで、直前までいろんな資料の確認だとか、有効に社の別の部門の者と確認とかができますので、メリットのほうが多いのかなというふうに思います。

今後ともWEB会議という方針であれば、こういう形で参加させていただきたいと思っております。

以上です。

○森下原子力規制企画課長 どうもありがとうございました。確かに移動の時間がない分だけ、いろいろと有効に時間を使えるということで、了解です。

すみません、では、最後にちょっと関係ないことを聞いてしまいましたけれども、参考

になりました。

それでは、今日はほかにはないようであれば、これで終わりたいと思いますけれども、よろしいでしょうか。

では、これで第3回の意見交換会は終了したいと思います。

ありがとうございました。皆さん、接続をお切りください。