

第51回

技術情報検討会

原子力規制委員会

第51回 技術情報検討会

議事録

1. 日時

令和4年1月20日（木） 10:00～12:05

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

山中 伸介 原子力規制委員

石渡 明 原子力規制委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制技監

市村 知也 原子力規制部長

金子 修一 長官官房 緊急事態対策監

森下 泰 長官官房 審議官

小野 祐二 長官官房 審議官

佐藤 暁 長官官房 核物質・放射線総括審議官

田口 清貴 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官 (システム安全担当)

舟山 京子 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官 (シビアアクシデント担当)

迎 隆 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官 (核燃料廃棄物担当)

川内 英史 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官 (地震・津波担当)

大島 俊之 原子力規制部 原子力規制企画課長

田口 達也 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官 (実用炉審査担当)

志間 正和 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官 (研究炉等審査担当)

長谷川 清光 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官 (核燃料施設審査担当)

大浅田 薫	原子力規制部	審査グループ	安全規制管理官（地震・津波審査担当）
杉山 孝信	原子力規制部	審査グループ	安全規制管理官（専門検査担当）
武山 松次	原子力規制部	検査グループ	安全規制管理官（実用炉監視担当）
本橋 隆行	原子力規制部	検査グループ	検査監督総括課 企画調整官
寒川 琢実	原子力規制部	検査グループ	核燃料施設等監視部門 安全規制調整官

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	副センター長
中塚 亨	安全研究・防災支援部門	規制・国際情報分析室	室長代理
事務局			
遠山 眞	長官官房	技術基盤グループ	技術基盤課長
佐々木 晴子	長官官房	技術基盤グループ	技術基盤課 企画調整官
片岡 一芳	長官官房	技術基盤グループ	技術基盤課 専門職（調査・評価）

バックシートの出席者／説明者

照井 裕之	原子力規制部	実用炉審査部門	安全審査官
杉野 英治	長官官房	技術基盤グループ	地震・津波研究部門 首席技術研究調査官
菅谷 勝則	長官官房	技術基盤グループ	地震・津波研究部門 技術研究調査官
佐藤 太一	長官官房	技術基盤グループ	地震・津波研究部門 技術研究調査官
今瀬 正博	長官官房	技術基盤グループ	技術基盤課 原子力規制専門職

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) 自然ハザードに関するもの

①最新知見のスクリーニング状況

(説明者) 川内 英史 技術基盤グループ安全技術管理官（地震・津波担当）

2) 自然ハザードに関するもの以外

①電磁両立性（EMC）に係る事業者からの意見聴取結果について

（説明者）遠山 眞 技術基盤グループ技術基盤課長

（２）国内外の原子炉施設の事故・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
- ２）１次スクリーニング結果
- ３）安全障壁の劣化による原子炉停止と自動システム起動
- ４）PWR制御棒駆動機構サーマルスリーブ破損について（更新）
- ５）２ループPWRの上部プレナム注入ライン漏えい事象
- ６）火災時安全停止回路解析に関わる米国事業者事象報告の調査

（説明者）片岡 一芳 技術基盤グループ技術基盤課原子力規制専門職

５．配布資料

議題（１）

- 資料 5 1 - 1 - 1 最新知見のスクリーニング状況（自然ハザード）（案）
- 資料 5 1 - 1 - 2 電磁両立性（EMC）に係る事業者からの意見聴取について

議題（２）

- 資料 5 1 - 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 5 1 - 2 - 1 - 2 ２次スクリーニング検討状況（案）
- 資料 5 1 - 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 5 1 - 2 - 1 - 4 １次スクリーニング結果（案）
- 資料 5 1 - 2 - 2 安全障壁の劣化による原子炉停止と自動システム起動（案）
- 資料 5 1 - 2 - 3 PWR制御棒駆動機構サーマルスリーブ破損について（更新）（案）
- 資料 5 1 - 2 - 4 ２ループPWRの上部プレナム注入ライン漏えい事象（案）
- 資料 5 1 - 2 - 5 火災時安全停止回路解析に関わる米国事業者事象報告書の調査（案）

参考資料

- 参考資料 5 1 - 1 調査中案件の状況（案）
- 参考資料 5 1 - 2 技術基盤・制度への反映に向けた進捗状況（案）

6. 議事録

○遠山課長 おはようございます。それでは、ただ今から、第51回技術情報検討会を開催いたします。

本日も技術基盤課長の遠山が議事進行を務めさせていただきます。よろしくお願いいたします。

新型コロナウイルス感染症対策のため、本日もテレビ会議システムを用いて実施いたします。

配布資料は、議事次第に記載されている配布資料の一覧で御確認をお願いします。

注意事項ですけれども、マイクについては、発言中以外は設定をミュートにしてください。また、発言を希望する際には大きく挙手をお願いします。発言の際にはマイクに近付き、音声不明瞭な場合には相互に指摘をしていただくなど、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、お名前を名のってからお願いします。また、資料説明の際には、資料番号とページ番号も発言していただきますよう、よろしくお願いいたします。

それでは、議題に移ります。

まず最初は、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すが、自然ハザードに関するもの2件がございます。

川内安全技術管理官からお願いします。

○川内安全技術管理官 地震・津波担当安全技術管理官の川内です。

通し3ページ目の資料51-1-1から説明いたします。

まず、このページに最新知見のスクリーニング状況の概要で自然ハザードに関するものを示しております。今回、2件が挙げられておりまして、右から二つ目の列のスクリーニング結果の対応の方向性については、viの終了案件というふうに判断しております。次のページから具体的な内容について説明いたします。

通しの4ページ、当該資料の2ページですが、この知見は東海地域におけるフィリピン海プレート形状の更新についてというものです。

情報の概要ですが、発表日は令和3年7月、掲載誌は、Global and Planetary Changeという査読付きの科学ジャーナルです。著者は、防災科研のMatsubaraさんという方でございます。

本知見につきましては、東海地域の駿河トラフ、ここは南海トラフの東の端になりますが、フィリピン海プレートの上面境界が従来よりも浅いと見る知見でございます。

情報の概要のところの文章ですが、駿河トラフではフィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込み、海溝型巨大地震が繰り返し発生してございます。陸域に定常の地震観測点が設置されておりますが、本知見におきましては、駿河湾内に新たに海底地震観測点を臨時として設けまして、そこでの地震観測データを活用して、深さ60km程度までの地震波速度構造をトモグラフィー法により解析しております。

このトモグラフィー法といいますのは、簡単に言いますと、地震波の伝播時間を用いて地球内部の3次元速度構造を求める手法でございます。この方法により観測しました種々の情報から、フィリピン海プレート上面形状を推定したというものです。

その結果、フィリピン海プレートの上面上につきましては、特に駿河トラフから深さ20km程度までの部分で、従来のモデルよりも約6km－10km程度浅くなったという知見でございます。このように、定常観測網と臨時観測網の活用により、浅い部分の沈み込みのより詳細な形状が明らかになったという知見でございます。

この情報は、文部科学省のここに掲載してありますプロジェクトの成果の一部ということでもあります。

4ページに戻っていただきまして、1次スクリーニングの対応の方向性としては、先ほど申しましたように、viの終了案件。その理由としましては、二つ目のポツですが、基準規則の解釈ですとか、基準地震動、基準津波に関する審査ガイドにおきましては、基準地震動や基準津波の策定に当たりまして、プレート間地震及びプレート内地震の発生様式や津波波源を考慮することとしておりますので、次のポツの後半ですが、これらの規則の解釈及び当該審査ガイドに反映する事項はありません。

その下のポツで、今回の情報は、現在審査中の浜岡原子力発電所の基準地震動及び基準津波の策定に関する、次のページです、情報の一つとなりますので、当該情報については原子力規制部地震・津波審査部門と共有しております。

以上により、当該情報は終了案件としますが、引き続き、当該情報に関係する国及び研究機関等の動向を注視していくというふうに整理いたしました。

続きまして、通しの6ページ、当該資料の4ページをお願いします。次の知見は、海底地すべりと活断層による津波の重畳評価手法の提案についてというものです。

これは令和3年11月に土木学会論文集に掲載されたもので、著者は、東京電力ホールデ

イングス株式会社の金戸さんたちとなっております。

情報の概要の文章ですが、著者らは、柏崎刈羽発電所の半径100kmの範囲をモデルとし、海底地すべりによる津波と活断層による津波の組合せを決定する手法を提案しているというものです。具体的には、既往研究にて想定したとありますが、この既往研究は過去の海底地すべりではなく、将来発生し得る初生地すべりを対象とした知見のものでして、1年ほど前にこの場でも報告してございます。この研究において想定した海底地すべりによる津波の最大波が原子力サイトに到達する時間、時刻をまず把握します。次に、モデル領域に網羅的に設定された単位波源、これは半径100kmの範囲をモデルとしておりますが、その範囲に10kmのメッシュで想定しており、この単位波源による津波が原子力サイトに到達する時刻分布を地図上に整理して、そこで想定海底地すべりの最大波と重畳し得る領域を抽出します。そして、その領域内に存在する実際の活断層を重畳の対象として設定する手法となっております。この海底地すべりの発生するタイミングは、地震動継続時間等の条件を考慮して、原子力サイトで水位が大きくなるように設定しています。

また、数値シミュレーションの線形足し合わせによる方法と連成解析による方法を比較し、差異はないと述べていますが、これは2種類の津波を想定しておりますが、これらを別々に解析して足し合わせたものと、モデルの中で同時に考慮した連成解析を比較して差がないということを示しています。

1次スクリーニングの理由ですが、対応の方向性はviの終了案件。その理由としましては、当該情報の知見は、①番の重畳させるべき活断層の抽出方法と抽出後の②番、海底地すべり起因と活断層起因の津波の波形の重畳方法の二つに大別されます。

基準津波の審査ガイドでは、地震起因と海底地すべり起因の津波の組合せを考慮して基準津波を策定することが既に掲載されておりますので、このガイドに反映する事項はないと考えております。

著者らの既往研究につきましては、令和2年度の第59回原子力規制委員会において報告しており、事業者の自主的な取組に委ねるのが適当であるというふうに判断されています。上記①番の知見は、その初生地すべり津波と重畳させる活断層の抽出方法ですが、これにつきましても、上に書いてある判断と同様に、事業者の自主的な対応に委ねるのが適当という判断になります。

下のポツですが、次の②番の海底地すべり起因と活断層起因の津波波形の重畳方法につきましては、次のページに参りまして、海底地すべりが痕跡跡か、初生かの違いはありま

すが、これまでの審査で取り扱われた方法と同じです。

当該情報につきましては、既に審査を終えています柏崎刈羽原子力発電所に関わる情報であることから、規制部と情報を共有しております。

以上により、当該知見は終了案件としますが、引き続き、関係する研究動向を注視していくというふうに整理してございます。

説明は以上です。

○遠山課長 どうもありがとうございました。

それでは、ただ今の説明に関しまして、御質問、あるいは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 最初の東海地域におけるフィリピン海プレート形状の更新というところですけども、従来のモデルよりも6km～10km浅くなったということですけども、これは要するにプレートの沈み込む角度が従来よりも緩くなったという意味なのか、それとも、形状がかなり複雑であるということが分かって、全体として平均的に大体6-10km浅くなったという意味なのか、どちらですか。

○川内安全技術管理官 地震・津波担当の川内です。

この部分につきましては、陸側のプレートがあって、その下に海側のプレートが沈み込むわけですが、この沈み込んでいる海側のプレートの角度が従来よりは浅い側に出てきているといたしますか、ずれてきていると、そういった知見になってございます。

特に複雑な部分が細かく分かったというよりは、今言った大局的に見て、浅い側にずれているというふうな知見というふうに認識しています。

○石渡委員 そういうことだと、6-10kmというのは、これはある地点、定点観測点ですか、定常観測点のその場所での数字であって、全体として、傾斜が緩くなったということだと、もっと深いところでは、もっと影響が大きくなっている可能性があるかと。つまり、浅くなり方といたしますか、従来よりも浅いところにある可能性というのは、かなり影響が大きくなる可能性がある、そういう理解でよろしいですか。

○川内安全技術管理官 地震・津波担当の川内です。

論文を見ますと、深さ20km程度までの浅い部分につきましては、従来の知見よりも浅い側にずれているという結果ですが、深いほうに、例えば、30km程度よりも深いところにつきましては、従来とほとんど深さの観点では差は生じていないというふうに見受けられま

す。

○石渡委員 ということは、途中でプレートが曲がっているという意味ですか。

○川内安全技術管理官 川内です。

詳細はつかみかねますが、今、議論しているような状況から判断しますと、多少、従来より曲がったようなイメージに捉えることができるかと思います。

○石渡委員 分かりました。

○遠山課長 山中委員、お願いします。

○山中委員 私は二つ目のほうの地すべりと地震が重畳したときの津波についての直接のいわゆる知見については、判断はこれでいいかと思うのですが、むしろ、実用炉の審査チームに質問すべきことかも分からないのですが、他のサイトに影響するようなことはないかどうか。特に気になるのが、高浜の警報なし津波について第1波の引き波で判断しているケースがあるので、もし、こういうことが起きたときに、第1波、あるいは第2波の形状というのが引き波について何か変わってくるような気もするのですが、この点については、特段影響がないというふうに考えてよろしいでしょうか。私、この辺、ちょっと気になっているのですが、いかがでしょう。

○遠山課長 大浅田安全規制管理官、お願いします。

○大浅田安全規制管理官 地震・津波審査部門の大浅田です。

基本的には、これまでの審査におきまして、地震起因の津波と、あと地震以外の起因の津波として、地すべりというのが多いですけど、その組合せというのは、各サイトで審査をしております。

それで、高浜についても、同様にこれまでの審査の中で若狭海丘列付近の断層、この地震と、あと海底地すべり、隠岐の辺りだったと思いますけれども、そこの海底地すべりの組合せを審査して、基準津波を決めております。

今、山中委員がおっしゃった警報なし津波の場合は、若狭海丘列付近断層の地震と海底地すべりの津波ですと、必ず地震が起こるので津波警報が発表されるのです。高浜については、津波警報が発表された後に、所要の対応を取る、防潮扉を閉めることになっていたので、その場合ですと、インドネシアのクラカタウで起こった津波のように、地震に伴わない津波だけが来たときに、対策が講じられないので、では、警報なし津波、いわゆるサイレント津波として、海底地すべり単独で起こった場合にどうなのかということ、前回の審査で出たということですので、基本的には東京電力が行っている地すべりと地震によ

る津波の組合せというのは各サイトでも行っておりまして、高浜でもそれは考慮して、基準津波というのは既に策定をしております。

以上です。

○山中委員 ありがとうございます。高浜で、いわゆる地震が起こった場合には警報が必ず鳴るということですね。重畳しても、特段問題がないという理解でよろしいでしょうか。

○大浅田安全規制管理官 重畳を考慮するようなものについては、当然ながら、地震が起こるので、津波警報が発表されるということで考慮しているということです。

○山中委員 ありがとうございます。

○遠山課長 そのほか、何かございますでしょうか。

技監、よろしくをお願いします。

○櫻田技監 規制技監の櫻田です。

私も規制部、多分、地震・津波審査部門への質問ですけど、2件目については、今、大浅田安全規制管理官からお話がありましたが、1件目について、基盤グループの資料では、1次スクリーニングの結果として、当該情報は終了案件とするということになっているのですが、この点について地震・津波審査部門、あるいは規制部全体としての何らかのコメントをいただきたいと思うのですが、これでいいということなのか、違うということなのか、そこをお願いします。

○遠山課長 大浅田安全規制管理官、お願いします。

大浅田安全規制管理官、声が聞こえませんが。

○大浅田安全規制管理官 すみません。地震・津波審査部門の大浅田です。

この件につきましては、私も最後に言おうと思っていたのですが、前回のフィリピン海プレートと太平洋プレートの津波もそうだったのですが、個々の論文を単独で見えた場合には、i～viのうちのviという終了案件になるのかと思うのですが、大きなテーマとして見た場合には、当然ながら、前回の津波もそうですし、今回のフィリピン海プレートの上面の深度が本当に浅くなっているのかどうかということについては、まだ確たる知見とは言えないので、当然ながら、引き続き情報収集すべき案件だと思っております。

したがって、この分類の仕方というのですか、論文単独で見るとはなくて、大きなテーマとしては当然継続しているということが分かるような工夫というのはできないのかなというふうには思いました。

私どもの審査の中では、フィリピン海プレートの形状が既往モデル、既往モデルと言っているのが、どのモデルのことを言っているのかというのは詳細に確認する必要があると思っているのですが、今まで審査で見てきたモデルと比べて、どれだけインパクトがあるのかということは審査の中で把握をしようとしていますけれど、これが防災科研が著者に入っている今の知見というのが、防災科研の中で今後どう扱っていくのかということについては、当然ながら興味を持って、そこは情報収集をしていくべきだと思いますし、今現状、防災科研がどう考えているのかということが分かるのであれば、そこは基盤グループのほうからも説明してもらいたいなと思っています。

その2点です、終了案件、こういった大きなテーマについて、viというふうな分類の仕方でいいのか、もっとほかの工夫の仕方がないのかという点と、あと、フィリピン海プレートの形状については、防災科研としては、今後、どういうふうなことで、まだまだ研究すべきものと考えているのかどうか、今現状、分かっているのであれば、この点について説明していただきたいなと思います。

私からは以上です。

○遠山課長 基盤課、遠山です。

前半の対応の分類ですけれども、ここの文章に書かれておりますように、情報としては、引き続き動向を注視していくと記載しておりますので、ここは皆さん共通の理解が得られているかと思いますが、分類のものについては少し検討させていただきたいと思います。

2番目の防災科研の動向について、川内安全技術管理官、お願いできますか。

○川内安全技術管理官 地震・津波担当の川内です。

防災科研には、この研究の動向については確認しておりまして、確認したところ、南海トラフのこの部分について継続して研究を行う予定はないというふうに聞いています。

今回は先ほど資料にありました富士川河口断層帯における重点的な調査観測で、大きなプロジェクトの中の成果の一部として、今回の駿河トラフの従来との差異が見つかったので、それを論文にしたという趣旨と認識しておりまして。

終了案件の話については先ほど説明があったとおりですが、確かにこういった知見というのは非常に重要だと捉えておりますので、5ページの1次スクリーニングの理由の最後に説明として、終了案件とするが、引き続き、当該情報に関係する国及び研究機関の動向を注視していくというふうに整理しておりまして、このような情報につきましては、当部門でも随時情報収集を行っておりますので、そういった中で、また関連するような新たな知

見が出てきたら、ピックアップできるように対応していけるというふうに考えております。

以上です。

○遠山課長 大浅田安全規制管理官、どうぞ。

○大浅田安全規制管理官 地震・津波審査部門の大浅田です。

もうちょっとお伺いしたいのですが、富士川の研究成果から、ある意味、派生してきたようなものだというふうに思っているのですが。今後、防災科研なので、確たる知見となれば、当然、国のほう、例えば、文科省の地震本部や、内閣府のほうに取り上げられていくとは思いますが、そういった観点で、どの程度の、今、知見として確定しているものなのかどうかという、そういうニュアンスというのは、著者には聞いておられないのですかというのが1点と。

もう1点は、終了案件 vi とした場合に、リストから完全に落ちるのか、もしくは落ちずに残るのかということについてもお伺いしたいのですが、その2点、お願いします。

○川内安全技術管理官 地震・津波担当の川内です。

1件目の本知見の確度と申しますか、そういったところにつきましては、現時点では論文で発表された範囲の情報程度しかないということで、とはいうものの、査読付きのジャーナルに発表されておりますので、それなりの信頼性はあるのかなというふうに考えておりますが、まだ内閣府ですとか地震本部のレベルでそこを確認したというふうなことにはなっていないという状況です。

私どもが認識している範囲では、例えば内閣府の、今回の情報に基づいて南海トラフの被害想定の見直しですとか、そういったところの動きにはなっていないというふうに、今のところは認識しています。

以上です。

○遠山課長 川内安全技術管理官、二つ目の質問への、引き続きというところはどうされますかという質問は。

○川内安全技術管理官 すみません、地震・津波担当の川内です。

今回の論文に限った話ですと、やはり、今回限りというふうに認識しておりまして、終了となっておりますが、先ほど説明しましたように、関連する情報、これらの情報は重要ですので、当部門でも研究の一環としてこういう情報収集を行っておりますので、こういった国ですとか、研究機関の動向について、引き続きアンテナを広く張って注視していくというふうな対応になるかと考えます。

以上です。

○遠山課長 市村部長、お願いします。

○市村部長 規制部長の市村です。

今の終了案件にするかどうかという部分ですけれど、この技術情報検討会の場というのはスクリーニングを議論する場なので、恐らく基盤グループの御意向は、viにしたものはリストから落とすという意味でviにしていると思うのです。なので、新たに情報が来たらまた別の案件としてよみがえるのでしょうけど、この案件自体を、引き続き何らかウォーニング対象として上げておくということであれば、3ページにあるiv番にして残しておくということをしておかないと、viにしたものはリストから落ちるのではないかと思うので、先ほど、遠山課長が、もう少し議論を考えてみますということでしたので、お考えいただいたらいいと思いますけれども、整理は少し考える余地があるのではないかなど。ウォッチ対象とするのであれば、何らかの別のフラグを立てておかないと、忘れ去られてしまう可能性はあるのではないかなどというふうには思いました。

○遠山課長 技術基盤課長の遠山ですけれども。

今、市村部長の御指摘を受けて、3ページの分類を見ますと、確かに、元々この会の趣旨からいきまして、実施部門はスクリーニングの対応の方向性としてviとして上げてきたとしても、この場で議論をして、いや、そうではない、ivで引き続き情報収集していこうという決断をすれば、この分類は変更することは可能だと思います。

佐藤審議官、お願いします。

○佐藤審議官 技術基盤グループ長の佐藤ですけれども。

引き続き、この案件をフォローするかどうかというのは、例えば、松原さんが次なる論文を書いたというふうになれば、恐らく、当然、またこういったGlobal and Planetary Changeなどの学会誌に掲載されるようなことになると思うのです。したがって、地震・津波研究部門が従来からこうした学会誌とかはフォローしておられると思うので、そういった学会誌に掲載されるという、すなわち、それなりの知見として表に出れば、また、引き続き必要に応じて、この場に技術情報検討会の課題として上げるというようなことになると思いますので、一旦、ここで終わったから、二度ともうこの案件を目にすることはなく、フォローするという意味においては、学会誌を広く見ていく今の活動の中で十分キャッチできるじゃないかというふうには考えます。

○遠山課長 大浅田安全規制管理官、どうぞ。

○大浅田安全規制管理官 地震・津波審査部門の大浅田です。

審査をしている観点からいうと、Matsubaraさんが今後論文を書くのかどうかということではなくて、どちらかということ、先ほど言ったように、地震本部や、内閣府のほうで、この検討結果をどう扱っていくのかということ、これを基盤グループのほうに、当然、うちもフォローはするのですが、基盤グループのほうできちっとウオッチをしてほしいのです。それは何か最後にまとまった報告書という形で出るのではなくて、当然ながら、途中段階で公開の場合、もしくは地震本部ですと、公開ではなくて、後から公開になるのかもしれませんが、そういったことがあるので、そういう意味では、規制部としては、終了案件viではなくて、どちらかということivにするべきではないかなというふうに思っています。いかがでしょうか。

○遠山課長 石渡委員、どうぞ、お願いします。

○石渡委員 私も直接審査に関わっている人間として、この論文の場合は、やはり、大浅田安全規制管理官が今おっしゃったように、情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断するという形にして、留め置いておいたほうがいいのではないかなというふうに思います。

以上です。

○遠山課長 技術基盤課長の遠山です。

今までの議論を聞いておきますと、これは1次スクリーニングの結果はivと再分類して、特に内閣府や文科省の動向も含めて情報をウオッチすると、継続するというにすることがよいと思いますが、それでいかがでしょうか、皆様。

川内安全技術管理官、どうぞ、お願いします。

○川内安全技術管理官 地震・津波担当の川内です。

今の議論を踏まえまして、本知見につきましてはivの分類、要は、十分な情報が得られてから再度判断するということ、よろしいかと私も考えます。

ただ、ちょっと一言申したいのが、ここでの今の整理の仕方というのが、今回、ピックアップしている知見についてどうかという観点で整理をしていますので、ivの今の文言ですと、今回の論文をさらにウオッチするといっても、その続きが出ないというふうなものもあり得ますので、少しivの範囲を広げるという文言の見直しが必要ではないかと思っておりますので、そういったところは技術基盤グループとして検討が必要かなというふうに、すみません、個人的な意見ですが、今は考えております。

以上です。

○遠山課長 技術基盤課の遠山です。

先ほど大浅田安全規制管理官からの御指摘にもありましたが、表現、分類の仕方の工夫が要るのではないかとということです。これは事務局として検討させていただきたいと思います。

そのほか、何かございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、次の議題に移りたいと思います。

次の議題は、自然ハザード以外のもので、資料の8ページを御覧ください。電磁両立性(EMC)に関わる事業者からの意見聴取結果についてということで、技術基盤課の遠山から紹介いたします。

本件は、昨年(2017年)の第49回技術情報検討会で、規制庁が行いましたこのEMCに関する規制動向の調査について報告をいたしました。その際に、国内外の規格、特に海外の規格について調査をいたしましたが、国内の事業者の状況についても引き続き状況を確認することとしたいということとなっておりますので、昨年(2017年)の12月に原子力エネルギー協議会、ATENAから状況の説明を受けましたので、その結果を報告するものであります。

当日、ATENAから説明をしていただきました資料は、この資料の13ページから添付をしております。

8ページのATENAからの説明の概要でございますが、まず最初に、国内の原子力発電所でEMCに関して検討している対象ですが、電磁的な事象として典型的な五つの状況を、例えば、過大に電流が流れるとか、あるいは無線の妨害の状況があるとか、こういったことを考えて、その影響があっても原子力発電所の安全機能を損なわないこととしています。

そして具体的には、設計面からの対策としては、ノイズフィルタなどのノイズ対策、また、運用面からの対策としては、溶接作業の制限などの運用の制限などを行っている。

9ページに参りまして、今まで設備の設置時などに試験を行っているけれども、その結果、指示の変動などが一過的に起こったことはあるけれども、安全保護系が作動できなくなるような事象は発生していないということでした。

また、国内では1990年代に実証試験などを実施して確認をしており、その後、電気協会の規程が策定されているという状況にありますが、欧米との規格と比較をいたしますと、イミュニティ、つまり外部からの影響を受けたときの耐力ですけれども、これについては試験を実施しているけれども、エミッション、放出をする側については試験を実施してい

ないということでした。

これは資料の20ページに表の形で整理をしていただいております。先ほど申し上げました典型的な五つの事象に対して、それぞれ細かく整理をして報告をされております。

今後の対応方針なんですけれども、ATENAが申すには、この20ページの表を見て分かりますように、試験は実施しているものがあるけれども、必ずしも共通の試験要領、あるいは指針などで行っているわけではないと。

その結果、今後、産業界の自主的な活動として欧米の規格に照らして追加で確認をするような項目はないかを検討し、その内容をATENAとして文書にまとめたいと。また、アメリカを参考に、パイロットプラントを設けて、そこで測定方法や評価方法などの検討を試みたいと。これらの検討の内容を今年の6月頃を目処にまとめて、再度、規制庁と意見交換をしたいというものでございました。

9ページの後半、主な質疑応答からは、この会議で規制庁側とATENAとで行われた質疑の内容のエッセンスをまとめたものでございます。

代表的なものとしては、10ページの一番下の丸のところにありますけれども、一般の産業界では、電子機器のEMC耐性というのは、かなり進歩をしてきていると。一方、原子力発電所というのは、もともと認可されたものの取替えが認められるということですので、一般産業と比べて、どの程度の水準に現在あるのかというのが、少し分からないのではないかなというような指摘をしております。

また、11ページの真ん中辺にありますけれども、安全保護系につながる放射線モニターや中性子計装はノイズに弱いので、注意が必要ではないか。

あるいは、下から二つ目ですけれども、安全保護回路に加えて検出器を含むのかどうかといった点では、共通故障の要因になり得るかどうかという観点で検討の余地があるのではないだろうかというような指摘もされています。

また、12ページの最初のところですが、産業界ではこれらのものについては、既に、先ほど申し上げましたように、開発時に確証というのが行われておりますけれども、やはり、一般産業としての進歩とのギャップを埋めるようなことについて、どうしていくのだろうかというような議論がありました。

最後、今後の進め方でありまして、現在、この問題に関しましては、技術基準の規則第35条の解釈におきまして、デジタル安全保護系の適用に当たっては、電気協会のJEAC4620という規格が引用されておまして、その中でこのEMCに関する考慮が必要だと

いうことを規定しておりますけれども、その具体的な適用規格までは規定していないという状況でございます。

今回の意見聴取におきまして、事業者からは半年ぐらいを目処に、検討状況をまとめて、再度、内容を規制庁に報告したいということでもございましたので、この状況をもう一度、伺って、それを踏まえて、今後、どのような検討をしていくべきかというのを考えていきたいと思っております。

次の意見聴取の結果につきましては、再びこの技術情報検討会で御報告をしたいと考えております。

私からの説明は以上です。

何か御質問、あるいは御意見があればお願いします。

石渡委員、お願いします。

○石渡委員 9ページの一番上の実績としてというところがあるんですけど、原子力発電所に関しては、一過性の指示変動などがあつたものの安全保護系が作動できなくなるような事象は発生していないという、そうかもしれないですけども、例えば、6年ぐらい前には、原燃六ヶ所で非常に大きな雷が落ちて、大分被害が出ましたよね。あれなんかは「一過性の指示変動などはあつたものの」というレベルではなかったんじゃないかと思うんですけども、ああいうのはこの考慮には入っていないということなんですか。

○遠山課長 今瀬専門職、補足、お願いできますか。

○今瀬専門職 技術基盤課の今瀬でございます。

補足して御説明させていただきたいと思っております。

雷に関しましては、電磁的障害の対策としても非常に重要なものの一つとして含んでいるという認識でございます。

今、事業者のほうとの議論で、若干、捉え方の違いがあつたのが、彼らは一過性のノイズ、一過性の現象なので、安全保護機能は喪失していないということは申しております。

ただ、一方で、我々の調査結果としては、雷によるノイズも含めて7件ほど安全保護系が誤動作するような実例があつて、これはアナログの時代、デジタルの時代トータルですけども、必ずしも誤動作が安全側だからと軽視してはいけないのではないかということ、私どもからは申し上げたような状況でございます。

それに対して、必ずしも、安全上、重要な問題ではなくても、何らかの対策は要るのではないかということの発言もありましたので、また半年後、彼らの検討をもって改めて評

働きたいと思います。

雷に関しては、非常に重要なノイズ源として考慮していると。事業者側も我々も考慮しているということで、お答えになりますでしょうか。

○石渡委員 いまいちはっきりしていないんですけども、要するに、この文章は、これは正しいのか間違っているのかという点では、どうなんですか。

○今瀬専門職 技術基盤課の今瀬でございます。

若干の捉え方の違いではないのかなと。彼らは、あまり重大視したくないと。我々のほうは、今回、必ずしも誤動作が安全側だったとしても、軽視しないほうがいいのではないかと。若干の捉え方の違い、相違があったのかなというふうな認識をしております。そこは私どもの認識を改めて意見聴取会でお伝えしたという状況でございます。

○石渡委員 分かりました。だから、これは聴取の結果を書いただけであって、向こう側の意見であると。規制庁側の意見はこれとは違うと、そういう理解でよろしいですね。

○今瀬専門職 技術基盤課、今瀬です。

そのとおりでございます。当日もそういうふうに指摘したというふうな状況でございます。

○遠山課長 山中委員、お願いします。

○山中委員 一つコメントなんですけども、11ページ、放射線計測装置関連の回路に関わる電磁的なノイズ、これは内部で発生したもの、あるいは、外部で発生したもの、特に安全保護系については検討をしますということなので、ノイズについては検討していただくということで結構かと思うんですが。この検討からは少し外れるんですけども、環境の放射線モニタリングをやられている職員の方は、多分、御存じだと思うんですけども、サイト内外の計測装置、これは雷が鳴りますと、パルス状のいわゆる信号が検出されるんです。かつては、これはノイズと思われていたんですが、実際、ノイズではなくて放射線が発生していると。古くは制動X線と考えられていたんですけど、最近の研究では窒素が関係するような、いわゆる核反応で生成するような粒子線、放射線であるというふうに考えられているんです。

環境モニタリングについては、よく知られていて、原子炉起因じゃないから、もうこれはいいんですということで、いわゆるスルーしているんですけど、いわゆる原子炉の建屋の中にある放射線計測装置、これは雷が鳴ったときに、どんな挙動をするのかという、そういう何か知見をお持ちでしょうか。私、ちょっと、その辺はよく分からないんですけど

も。実際、雷が鳴ると、ノイズではなくて放射線が発生するんで、その辺、もちろんノイズも発生する可能性はあるんですけど、実際、何か経験されたことがある職員がおられれば、何かお答えいただければと思います。いかがでしょう。

○今瀬専門職 技術基盤課の今瀬でございます。

核・放射線計装の専門家は私以外にも別途おりますので、御質問として承って、また確認させていただきたいと思います。申し訳ございません。今日はその分野の専門家は出席できませんでしたので、確認させていただきます。

○山中委員 実用炉の審査とか、あるいは、検査をやっておられる職員の方で、こういう話を聞いたことがある方がおられたら何か教えてほしいんですけど、ないんですかね、実際は。

○遠山課長 どなたかお答えできるような方は、ここにいらっしゃいますでしょうか。ちょっといないですね。

小野審議官、お願いします。

○小野審議官 規制庁、小野ですけども。

審査部隊のほうに私のほうでも確認したいと思います。ただ、こういったモニタリング関係の得意な人間が誰だったかというのを確認した上で、調査して、回答さしあげたいと思います。

以上です。

○山中委員 ありがとうございます。

周辺監視のモニタリングについては、間違いなくそういう現象は起こるというのは確かなんですけども、建屋内の計測装置で何か変なことが起こってないかなというのは、ちょっとこの文章を見て、ノイズだけではなくて、そういう本当に放射線が発生するので、影響ないかなというのがちょっと気になりましたので。もし御存じの方がおられましたら、また、後で結構ですので、教えていただければと思います。よろしくお願いします。

○遠山課長 技術基盤課の遠山です。

基盤グループの中の職員にも確認をしてみます。ありがとうございます。

そのほか、何かございますでしょうか。

森下審議官、お願いします。

○森下審議官 審議官の森下です。

一つ質問なんですけども、事業者側で今後検討して持ってくるということなんですけども、

こちらから意見聴取のときに指摘した一般産業とのレベルの違いというか、その点についてはATENA側といますか、事業者側はそれも含めて整理して説明に来るという理解でよろしいでしょうか。

○遠山課長 技術基盤課の遠山です。

資料の12ページの今後の進め方の真ん中辺に書いてありますように、一般産業の電子機器として求められる水準との比較等については、今後検討するとしていると聞いておりますので、何がしかの検討結果が出てくるものと理解しております。

○森下審議官 ありがとうございます。

○遠山課長 そのほか、何かございますでしょうか。

櫻田技監、お願いします。

○櫻田技監 規制技監の櫻田です。

ちょっとコメントなんですけども、今、森下審議官からも話が出た一般産業の関係の機器に対する規格というものの比較をするという、そういうアプローチを一部取っているわけなんですけれども。我々が対象とする原子力施設の安全規制ということでいうと、安全に必要な機器が、必要なときにちゃんと性能を発揮するということが阻害されないかというところがやっぱりポイントだと思うんです。

ということは、そこに存在する機器が、設置されているとすれば、運転時、あるいは事故時の環境の中で、どんな電磁波を発生することになるのかとか、発生される状況に置かれているのかというところを、ちゃんと考えた上で、どこに持っていっても大丈夫なようなエミッション規格に対応しなさいということを、備え付けられているポンプに当てはめて考えるということは、あまり意味がないような気がしますと。

一方で、ポンプの周りに危ない、強い電磁波に耐えられないようなものを置かざるを得ないという状況にあるとすれば、そこは考えなきゃいけないとか、そういうその場その場の雰囲気や考慮した対応をするということを最終的にはしなきゃいけないと思うので、やみくもに比較をして、穴が空いているところは全部潰しにいけますみたいなことをやると、リスクの低いところに多大なリソースを投入するという話になりかねないので、そこは注意したほうが良いと思うんです。

一方で、シビアアクシデント対策を求めることによって、モバイルの機器みたいなものをどんどん導入することになったし、計測器もモバイルでもできますみたいなこともあり得るので、そこは10年以上前の状況とは大分変わっているんで、そういう状況を頭に入れ

た形で、もう一度、EMCに対する安全機器の性能がちゃんと発揮できるかどうかという観点での検討に、リスクを考慮した形の重要度を踏まえた検討が行われるということが重要だと思うので、その点、よく認識して進めていただければと思います。コメントです。

○遠山課長 技術基盤課の遠山です。

検討チームのメンバーとしても、今のコメント、ありがとうございます。考慮して進めたいと思います。

そのほか、何かございますでしょうか。

よろしければ、次の議題に移りたいと思います。

次は議題の2番、国内外の原子力施設の事故・トラブル情報の説明ですけれども、技術基盤課の片岡専門職からお願いします。

○片岡専門職 ありがとうございます。技術基盤課、片岡です。

国内外の事故・トラブル情報について御報告いたします。

まず、通しページ30、資料番号51-2-1-1を御覧ください。これはこの期間に行われたスクリーニングと要対応技術情報の状況についてです。

まず、1行目、1次スクリーニング対象案件は、この期間では33件ございました。そのうち、29件をスクリーニングアウトということで提案したいと思っています。それから、情報などが少なく判断できないものは暫定評価ということで4件置いております。

それから2次スクリーニング、詳しく調査することになっている案件ですけれども、それは、今、3件ございます。そのうちの2件を今日スクリーニングアウトしたいということで御報告させていただきます。また、残りの1件につきましては、情報の追加、更新がございましたので、それも今回紹介させていただきたいと思います。

一番下に要対応技術情報というのがございますが、これは従来から2件、詳しい調査・分析並び対応を検討しております。そのうちの1件につきまして、今回、情報の追加がございましたので御報告したいと思います。

次のページを御覧ください。資料51-2-1-2です。このページから2次スクリーニング、詳しい調査をしている案件についてのリストが載せられています。

最初の案件は、海外原子力発電所におけるサーマルスリーブのフランジ摩耗による制御棒固着というものですが、後ほど、詳しく御説明いたしますので、このページは飛ばさせていただきます。

次のページの2番です。安全障壁の劣化による原子炉停止と自動システム起動、これは

BWRの水位計の配管が破断した事例です。これにつきましても、後ほど説明いたしますので、この表は飛ばさせていただきます。

3番目は、2ループPWRの上部プレナム注入ライン漏えい事象です。これにつきましても、詳しい説明を後ほどいたしますので、ここでは省略いたしますが、このページの2番と3番につきましては、今回、スクリーニングアウトしたいと考えております。

次のページをお願いします。資料番号は51-2-1-3、通しは33ページです。

これは、いわゆる要対応技術情報のリストですけど、1番目が回路の故障が2次火災又は設備の損傷を誘発させる可能性というものです。これにつきましても、後ほど追加情報を御説明いたしますので、この表は省略させていただきます。

次のページはNRA技術報告「原子力発電所における高エネルギーアーク損傷に関する分析」の発行というものでございますが、今回は追加で説明することはございませんので、このページはここまでとさせていただきますと思います。

申し訳ありませんが、ちょっと飛んでいただきまして80ページに飛んでいただけますでしょうか。先ほど、さわりだけ御紹介しました2次スクリーニング案件につきましての一つ目のものを御紹介したいと思います。タイトルは、安全障壁の劣化による原子炉停止と自動システム起動というものです。

まず、はじめにですが、米国事業者事象報告、LERと呼ばれてはいますが、その中で「安全障壁の劣化による原子炉停止と自動システム起動」というのが紹介されました。その中でBWRプラントの原子炉水位計の基準側配管で使用されている1インチ冷やしばめ継手というものが水素脆化により完全破断したということでした。これは第42回技術情報検討会で報告され、2次スクリーニングで深い調査をすることになったものです。

2. 事象概要と更新情報です。2019年3月28日、米国のブランズウィック-1号機において、狭帯域原子炉水位計異常高という信号が出まして、ドライウェル圧力及びドライウェル床ドレン漏えいが増加し始めたということなので、手順に沿って手動原子炉スクラムしたという事例です。

図1に簡単な構成図が描かれていますけれども、圧力容器と書かれたものの横に凝縮槽というのがあります。これは水位を測るために蒸気を凝縮させる槽ですが、その槽と圧力容器の間の配管で破断が起きました。配管に起こった破断の写真が図2に示されています。

図の下の説明ですが、原因は、狭帯域水位計基準側配管の蒸気配管の継手、Cryofitと

呼ばれているものです。日本では冷やしばめと呼ばれていますが中央部で完全分離したためです。破損原因は水素脆化です。なお、この継手は1インチ以下の細い配管に使用されるもので、極低温で相変化を起こすTinel合金、いわゆる形状記憶合金を使ったものです。

継手破断原因は、水素脆化。根本原因は、継手採用時、このプラントは古いもので1980年代に建設されたものですが、当該継手の水素脆化感受性が高いことは知られていなかった。また、当該継手の水素脆化情報が告知されたのが、次のページですが、Information Notice91-87というものなんですけれども、この事業者は使用環境条件がInformation Notice91-87に書かれたものと違うということで、対応不要と判断して、ずっと使い続けたということです。

図3にCryofit、冷やしばめの使用例の写真が載っております。図4には冷やしばめの原理が示されておりまして、青い筒状のものを配管の継手の二つの配管を覆いかぶせるようにまず巻きます。たいてい液体窒素で冷やしていると思います。冷やした状態ではこの継手は広がる性質があります。冷却をやめると、だんだん温まると縮むということで赤色で示されたようにぴったりと配管同士をくっつけるという作用があります。

その下です。NRCが2019年9月に特別検査というのを実施しました。そこで根本原因及び是正措置をレビューしました。パフォーマンス指標が「白」、ホワイトであったということなんですけれども、それは水素脆化感受性のあるTinel合金を長期間、水位計に不適切に使用していたことと確認したと。これはいわゆる不適合問題ですと、品質問題ですというふうにNRCは判断したということです。また、事業者は直ちに原子炉を停止し、短期的是正処置として当該継手を溶接継手と交換したと。それから、このプラントは2号機もあるんですけれども、蒸気を通る計装ラインのすべてのCryofit継手を交換したというふうなことを受けまして、NRCとしては、この問題はこの事業者だけの問題であるということで、この件は特別検査の後にクローズするという事になっておりました。

今後の対応です。

国内原子炉発電所では、安全上重要な配管に冷やしばめ継手を使用していないということを確認いたしました。この冷やしばめの水素脆化は既知問題ということなので、新たな問題として取り上げる必要はないと判断いたしますので、本件はスクリーニングアウトしたいと考えます。

一旦、ここで御質問など、ありましたら承りたいと思います。

○遠山課長 何か御質問などあればお願いします。

ないようですので、次へ進みましょうか。

○片岡専門職 分かりました。

次は83ページです。資料51-2-3です。タイトルは、PWR制御棒駆動機構のサーマルスリーブ破損について（更新）情報です。

はじめにです。2017年12月に確認されたフランスPWRにおける制御棒駆動機構のサーマルスリーブ摩耗破損について、二次スクリーニング調査を続けています。その調査の過程で、もう一つの案件が上がってきまして、それが米国事象というものです。この米国事象について、ウェチングハウス社から技術レターというものが発行されましたので、以下に報告いたします。

2. カラー部でのサーマルスリーブ破断です。これが米国の事象です。

1基のウェチングハウス社製PWRにおいて、2019年計画停止中にCRDM、制御棒駆動機構のサーマルスリーブが破断し、上部ガイドチューブ上にずれ落ちていることが確認されました。この損傷メカニズムは、フランスで見つかったサーマルスリーブの摩耗とは異なり、破断箇所がカラー部、襟みたいな形のところの部分の真下であったということで図1を御覧ください。

左側が破断したサーマルスリーブの写真です。右側がその形状図です。フランジと書いてある少し大きくなった、径の大きいところの下の部分にカラー部というものがあまして、今回は破断が起こったのはカラー部の真下のところですが、ちょうどくびれているような場所です。溶接箇所ではございません。

下から2段目の段落に移ります。取り出したサーマルスリーブの冶金学的分析から破断原因は亀裂の疲労進展と推定されました。カラー部とスリーブ部とのつなぎ部における応力集中も寄与したと考えられていると。複数の起点は見つかったが、発生メカニズムは解明されていない。起点の発生は解明されていません。また、流体連成振動という点からTコールドプラント、TコールドプラントというのはPWRの上蓋の側に冷却水を流す量を多くしまして、上蓋の温度を下げるプラントです。このほうが振動の影響があつて、破断につながりやすいんだらうということが推定されています。

83ページの一番下の段落ですが、従来の検討では、破断によって残されたフランジ部がCRDM筐体内で傾き、制御棒駆動軸のくさびとなり、制御棒動作を妨げることが懸念されたと。

次のページに移っていただきまして、図3です。右側の図のように、ちぎれて残ったほ

うの破片が制御棒駆動軸に絡まって、その動作を妨げるのではないかということが危惧されました。しかしながら、今回のウェチングハウス社の検討によりますと、この傾きとか形状を考えると、とても制御棒駆動軸の動きを妨げるようなことは起こらないというふうに結論づけたということです。また、ちぎれたパーツは大きいものでして、筐体内から出ることはありませんので、ルースパーツになるおそれもないということで、本件の安全影響度は最小であり、安全ハザードにならないということで、サーマルスリーブのカラー部破断は、品質マネジメントとして取り扱うということを経営者が提案してきて、NRCもそれを了承したということです。

なお、このCRDMのサーマルスリーブの形状は、少し特殊でして、そのCRDMサーマルスリーブを用いているプラントは限られています。それがリストされています。おわりの上の2行に書かれているのがこれらが対象プラントです。この中には日本のプラントは含まれておりません。

以上のことを受けまして、「おわりに」を書いております。カラー部でのサーマルスリーブ破断による安全影響度は低く、安全ハザードとはならないことが報告され、また、対象プラントのリストに国内PWRが含まれていませんと。そのことから、本件は2次スクリーニングの「サーマルスリーブのフランジ摩耗の制御棒固着」の調査分析対象から外すことを提案いたします。

ただし、もともとのフランスで見つかった事象につきましては、まだ詳しい報告も上がってきておりませんので、これについては引き続き調査分析を続けたいと思っています。

また、ここで質問などを承りたいと思います。

○遠山課長 何か御質問などがあればお願いします。よろしいでしょうか。

では、続けて、次にお願いします。

○片岡専門職 はい、分かりました。

次が85ページです。資料番号は51-2-4です。タイトルは、2ループPWRの上部プレナム注入ライン漏えい事象です。

ここは少し詳しく御報告させていただきます。

本報告の目的は、第47回技術情報検討会で2次スクリーニングに進めることになったIRS8980、IAEAの事象報告システムからの報告です。それについてさらなる調査分析を通じてスクリーニングを行いました。

2.です。この件は、IRS情報ですので、非公開情報でしたが、ベルギー連邦の原子力規

制局のTS0であるBel Vから公開情報が出されております。今回の資料はこの公開情報を用いて作っております。

この事象については、背景が非常に重要なポイントになっておりますので、背景を説明させていただきます。

2ループPWRの標準設計と申しますか、このプラントは1号機と2号機の二つあるんですが、二つが同じ設計であるということなんですけれども、高圧安全注入系として、2本のコールドレグに注入するラインに加えて、原子炉圧力容器のダウンカマーに直接注入する2系列のラインを具備しております。その圧力容器注入ノズルは、1次冷却材入口/出口ノズルと同じ高さであり、そこから低温の冷却水がダウンカマーを下向きに高速で流れるという構成になっております。

85ページに図1が示されておりますが、左下にRPVと書かれているのは圧力容器です。これに2本の線がつながっているのが御覧になれると思いますが、これが高圧の安全注入系で、圧力容器に直接つながっているラインです。

次のページに移ってください。図2です。図2の右半分を御覧ください。右半分は圧力容器の断面図です。注入ノズルと書いてあるところに安全注入ラインがつながっておりまして、右から冷たい水が入ってきまして、注入口構造というところで、下向きに流れが変わりまして、いわゆる圧力容器の中のダウンカマーに水を注入する形になっております。

このベルギーのプラントでは、圧力容器の溶接線がいわゆる炉心領域にございます。この図の中でも溶接部と赤い矢印で書いておりますけど、意外と高い位置にございまして、燃料による中性子の影響を受けやすいというふうになっております。

この図の下の段落です。このダウンカマー注入は炉心冷却の観点では好ましいが、1980年代から、RPVに対する加圧熱衝撃、いわゆるPTSの懸念が示されるようになったということです。特にこの注入系のRPVノズルの下約3.3mのところには周方向溶接部があって、溶接部はPTSに弱いということは昔から知られていたということです。ただ、当時のベルギーの技術では、ここの溶接を外すことはできなかったということです。

ちなみに、日本のプラントでは、溶接線は炉心領域を避けておりますので、この問題起きておりません。

86ページが一番下の段落です。その後、いろいろ解析評価技術が進歩しまして、上部プレナム注入というのが有効性を示すことができたのと、それが実現できるということが分かってきたので、1992年の燃料交換停止時に高圧安全注入ノズル部の改造が行われました。

また、図2に戻ってください。図2の左側です。従来は改造前はダウンカマー注入ということで、右から来た水が下へ落ちるように直角に曲がるような構成になっておりましたが、上部プレナムにつながる場所に穴を空けまして、右から来た水が上部プレナム、炉心の上に真っすぐ入るような改造を施しました。ダウンカマーに流れるところは栓をしたんですけれども、そのコアバレルと言われるところと注入構造のところの間には、どうしてもすき間、ギャップが残ってしまいますということですが、すり合わせ、一応ぴったりにはつくっていましたということです。

では87ページに進んでください。(2)です。1次冷却材の漏えい。今のような背景の下で、この原子炉は運転を続けてきました。2018年4月23日に定格運転中の1号機において、1次冷却材の漏えいが検知されました。漏えいが検知された場所は、図3に示されていますように、圧力容器と格納容器壁の間のところ です。

図3の下のところ です。UPI、上部プレナムインジェクション注入ラインのA配管の非破壊検査により、エルボとの溶接部の上流側の直管の内側底部に亀裂のような複数の指示が見つかったと。さらに、溶接部周辺に周方向の指示も見つかったと。この結果を受け、1号機のUPI-B並びに2号機のUPI両ラインも検査したところ、同様な欠陥が2号機のUPI-Aでも見つかりましたということです。切り取って詳細な調査をしたところ、亀裂の原因は冷却材が関与する低い応力の高サイクル疲労であり、周期的な熱応力が発生していたはずということでした。

ただ、これ以上の原因分析は、このときは行われず、そのまま問題の配管を取り替えることでベルギーは対処いたしました。ただし、配管に温度計などをつけて状況を監視していくということです。

(3)現象解明のところ です。再起動したところ、1台の1次冷却材ポンプを運転するやいなや、全てのUPIライン上で温度変動が確認されたということで、これでUPI配管に1次冷却材の水が入ってきているということが分かりました。さらに、CFD—計算機の解析ですーによってUPI-AラインのRPV注入ノズルとコアバレルの間にギャップ、先ほど説明しましたギャップがあると、周期的な流動が発生し得ることが示された。このギャップは、よく見ると、UPI内部の目視検査で確認されているということです。

この流れができるというのは、次のように説明されています。上部プレナムとダウンカマーの圧力差により、このギャップを通る流れが発生すると。通常運転中はダウンカマーのほうが上部プレナムより圧力が高いものですから、ダウンカマーから上部プレナムに向

って、いわゆる逆流のようなことが起こりますと。注入口構造部で、非対称流れが生じると、流動の渦成分がUPI-A配管の欠陥の見つかった箇所まで到達し得るということです。

すみませんが、図2に戻っていただけますでしょうか。図2の左側の下の図は、今、青印で書いてあるのは安全注入ラインが入ったときの冷却材の流れですけれども、今回、通常運転時は、ギャップと書かれているところを通してダウンカマーから上部プレナムへの流れが下から左へ向かうような流れができます。ただ、注入口構造のところでは下から左へ直角に曲がるような流れですから、そこで渦が発生してしまいます。発生した渦は右側のラインにも伝播していくということです。

右側に伝播していく渦がどこまで到達するかというと、87ページの図3にありますように、配管を伝わってUPI-A配管について言えば、左から右上に上がって渦が移動していきます。渦の移動の距離は、運転状態によっていろいろ変わりますから、渦の先端はいろいろ、いわゆる周期的にヒコヒコ動いてしまいますと。渦は高温の水ですが、渦より右側のラインは注入配管の水ですから、冷たい水です。そういうことで、渦の先端のところでは温度が高くなったり低くなったりすることを繰り返すということになりますので、その部分については20年、30年の運転を経て亀裂にまで発展したというのが解明された事象です。

今後の対応です。本件は、PWRの安全注入ラインから漏えいが発生し、手動原子炉停止した事例です。漏えいの直接原因は、注入ライン直接配管部の亀裂。根本原因は、建設当時に既に当該配管内面に傷等の不良があったことと、先ほど説明を省略しましたが、配管を切り取って分析したところ、内側に結構な数の傷がもともとついていましたということです。また、設計変更管理が不適切で注入口構造の改造工事で残されたギャップを見落としたことと、あとは改造工事後の長期的な影響評価、20年なり30年の運転の影響というものを評価していなかったこととされています。これは事業者により調達管理、改造工事管及び設計変更管理に課題があったことということですので、スクリーニングアウトしたいと思います。

また、国内プラントは、2ループプラントはございますが、このように安全注入ラインをダウンカマー注入から上部プレナム注入に改造したものはございません。

以上のことを考えますと、日本での発生する可能性は低いと考えられます。その理由もありまして、本件については2次スクリーニングアウトとしたいと考えています。

また御質問などありましたら、承ります。

○遠山課長 御質問などあればお願いします。よろしいでしょうか。

それでは、また続きの議題にお願いします。

○片岡専門職 ありがとうございます。

次は資料番号51-2-5です。通しは89ページです。これは要対応技術情報になっている案件につきましての追加情報です。

タイトルは、火災時安全停止回路解析に関わる米国事業者事象報告書の調査。

はじめにです。少し背景を説明させていただきます。IN2014-10、Information Notice ですね、米国のInformation Noticeですけれども、回路の故障が2次火災又は設備の損傷を誘発させる可能性に関連した米国原子力発電所における運転経験を紹介するもので、火災起因のホットショートにより安全停止機能もしくはその能力が影響を受ける可能性について、認可取得者、いわゆる事業者に検討するように推奨しているものです。この報告を受けまして、第12回技術情報検討会で、この案件は要対応技術情報と分類されまして、将来的な火災影響評価ガイドへの反映可否を含めた検討が開始されたものです。昨年6月にNRA技術ノート「米国における火災時安全停止回路解析の調査」が発行されまして、安全停止回路解析の概要、関連するNRC規制活動などが報告されました。また、併せて事業者事象報告書、LERと呼んでいますけれども、LERが幾つか紹介されました。

LERには3年毎火災防護検査等において発見、指摘された具体的な課題が含まれていますが、技術ノートの中では、LERの中身の紹介はあまりされていませんでしたので、今回、中身について分析して紹介したいと考えたわけです。

また、このNRA技術ノートで参考にした情報以降に発行されたLERについても分析をしております。

2. 定義と関連情報です。少し定義をお話しさせていただきます。

まず、火災時安全停止回路解析です。これは火災時に原子炉を安全停止状態に到達・維持するのに必要な設備・機器の電気回路の可用性や能力、リスクを分析評価することということで、必ずしも確率計算だけを指すものではございません。また、電気回路といいますが、実際にはケーブルの引き回しと考えていただいたほうが分かりやすいかと思います。

もう一つのキーワードはホットショートです。ホットショートというのは、火災により高温の影響で導体間の絶縁材が破壊され短絡し、電氣的に接続されることです。図1と図2にその漫画が示されていますけれども、要は火災によって電気ケーブルの被覆管が溶けてしまいまして、中の導線がむき出しになってしまうと。むき出しになった導線が金属と触

れてショートするという現象です。その現象自身は昔から知られておりました。

その現象でどんな悪い影響があるかというのを漫画で示したのが図3です。ホットショートの影響の例ということで示しております。

これを説明させていただきます。図3の上に簡単な回路図が描いてあります。フューズと書いてある側がプラス側とってください。接地と書いてある側がマイナス側と。いわゆる制御回路の簡単な絵です。右側にリレーと書いてあるのが二つ書いてありますが、例えば、No.1のほうで説明いたします。No.1のほうでは、制御スイッチ、オンすることによってリレーの巻線部に電気が流れます。電気が流れますと、右側のスイッチが入ったり閉まったりするというので、右側は電力の線がつながっていますので、例えばバルブとモータがそれによって動き出すということです。

ホットショートがどんな悪さをするかという、例えば、No.1と書かれたところの×印のところ、ホットショートが起こったと。接触した相手がプラスの電位を持ったケーブルだったとします。そうしますと、制御スイッチがオフのままでもプラスの電線から電気が流れてきて、リレーに電気が流れてきます。したがって、そのリレーが動くことで、右側につながっているバルブやポンプなどが勝手に動き出すということです。これが悪影響の例です。

この悪影響の例ですけれども、実は古くから分かっておられて、例えば、1975年のブラウンズ・フェリーのケーブル火災のときには、バルブなどが変な挙動をしたんですけれども、これがこのホットショートの影響だったんじゃないかと言われていました。

90ページ一番下の段落です。米国規制情報等ということで、米国の規制情報を簡単に説明させていただきます。

2.3.1. 10CFR50.48「火災防護」です。本規定の(a)において、運転認可取得者は10CFR50附則Aの基準3、いわゆるGDC-3を満足する火災防護計画を持たねばならないとして、(b)項では、1979年1月1日以前に運転許可が与えられたNPPに対する特定の一般課題に対して、GDC-3「火災防護」を満足するために要する火災防護特性は10CFR50附則Rに規定されていると。

何を言っているか難しいんですけど、言っているのは、古いプラントはいわゆる安全系の分離があまりよくできていないことがあるので、より注意して火災防護を満足するため、機器やシステムを設計したり、追加したりしなさいということです。

(c)では、例外項目があるが、NFPA805「全米防火協会 軽水発電炉のパフォーマンスベ

「火災防護基準」が本規制の参照として承認されたことが明示されている。全ての認可取得者は自主的に、(c)とNFPA805に従ったリスク情報を活用したパフォーマンスベースの火災防護プログラムを採用することができるとしています。

これもちょっと分かりづらいんですが、もっと簡単に示したものが92ページに示されていますので、飛んでいただけますでしょうか。92ページの真ん中やや下です。2.3.2.火災防護検査のところですか。この第2段落です。

一般に、米国における許認可ベースは二つあると。決定論とリスク情報を活用したパフォーマンスベースと言われています。決定論では、先ほど説明しました10CFR50.48(a)と(b)と附則Rで許可された運転プラントの年毎検査の火災防護検査が含まれると。リスク情報を活用したパフォーマンスベースは、NFPA805を介した10CFR50.48(c)がベースになり、3年毎火災防護検査が行われるということで、決定論で評価しなさいというのが基本にあつて、だけど、新しいプラントについては、確率論で評価してもいいですよということを言っているだけです。

それで、ちょっと話がかわってしまつて恐縮ですが、前提として重要な情報をお知らせしたいと思います。

2.3.3です。IN92-18「制御室火災時に遠隔停止能力を喪失する可能性」と。これも米国のInformation Noticeです。92ということですので、今から30年近く前に発表されたものです。この中に制御室火災時に、高温停止状態に到達・維持するのに必要なモータ作動弁において、制御回路に係る導線と通常通電の導線の間でホットショートする可能性がある。火災により制御室が使えない場合は、遠隔停止盤からモータ作動弁を操作するが、もしモータ作動弁に防護機能がない場合は、遠隔操作する前に当該モータ作動弁が損傷する可能性があるという指摘が、今から30年近く前に出ています。

つまり、ホットショートによって、先ほど示した制御回路が誤動作しまして、モータに電気が流れて、弁が動いてしまいますと。弁にリミットスイッチなどがついていない場合はモータが回り続けるので、弁を壊してしまう可能性がありますよと。壊してしまったら、その弁を手動で開けようとしても、手動で操作しようとしてもできなくなってしまいますよという懸念が、今から30年前にもう既に示されていました。これも背景状況であります。

93ページに移っていただきまして、3.です。調査・分析方法と結果・考察ということで、その下の図書登録日ということで、2010年から2021年7月に当たって発行されたLERについて調査・分析いたしました。

その結果、関連がありそうだと思うものが29件抽出できました。それは別紙1のほうに簡単にまとめてありますので、お時間があつたら見ていただきたいと思います。

結果を言います。真ん中より下のところです。抽出されたLERは全て制御室等の火災によりその区画内を通るケーブルがホットショートする可能性があり、その影響で火災時安全停止能力が疑問視されることを報告していると。ただし、その安全影響度は軽微で、代償措置も取り得ると報告されているというものでした。

その結果について分析したのが表2に示されています。まず、表2のAです。表2のAは、ホットショートする可能性のある場所とその主要な影響というもので分類してみました。その結果、A2で示されているものが多く見つかりました。A2で示されているものというのは、火災により制御室が使えない場合にそれ以外の場所から安全停止する機能を有した装置、遠隔操作卓がありますが、火災時に制御室側の回路が完全に遮断・隔離されていないため、制御室内のホットショートにより、安全上重要な機器が誤動作するという例というか懸念が、実際には発生していませんが、懸念が見つかったのが13件もありましたということです。

次のページに行ってくださいまして、Bです。影響を受ける主要な機器は何ですかということで、これも多いのはB3にあるもので、弁誤開です。インターフェイスLOCAです。これは先ほどのような現象でホットショートが起こったときに、例えば、加圧器逃し弁が勝手に開いてしまいますということが起こります。加圧器逃し弁が開いてしまいますと、そこから1次冷却材が漏れてしまいますから、いわゆるLOCAのようなことになってしまいますということで、安全性に影響がありますよということです。

それからCです。Cは懸念が存在した期間ということですが、これはこの問題は古いプラントでのみ発生するのではないかということを使う方もいたんですけども、実際調べたところ、新しいプラントでもこの懸念が幾つも見ついているということです。

以上のことを踏まえて、今後の対応です。94ページの下です。米国LERで報告されて火災時安全停止能力に関する主要な課題は、①火災等で制御室以外から遠隔安全操作する際に、制御室回路のホットショートで安全関連機器が誤動作する可能性並びにそのような誤動作が起こった際の運転員対応手順の不備、ちょっと飛ばしまして、あと気になるのが⑤です。プラントの改造によってもたらされる火災時安全停止回路への悪影響ということで、これはプラントを運転した後に改造することで逆に悪いことになってしまったという例が少なからず見ついているということなので、検査は非常に重要ですということを示し

ているものがありますということです。

ただし、いずれの課題も実際に発生したものではなく、米国において発生する可能性を見出したものであると。かつ、それらの課題の発生を想定しても、その安全影響度は低いとされ、懸念される火災区画の監視強化等の代償措置も提案されていますと。しかしながら、いくつかの火災は原子炉安全停止のための系統が適切に分離されていれば問題ないとする考えを否定していますと。さらに、米国の3年毎火災防護検査、もしくはその準備のための事業者検査でそれらの課題が見つかることから、こうした検査は重要であるということも示していると思います。

以上を踏まえまして、米国の火災防護規制の最近の動向をさらに調査し理解を深めるとともに、国内事業者とこうした情報共有を続けていきたいと思っています。

早速ですが、JANSIいつものように定例会合を通じまして、この情報については共有いたしております。

以上です。ありがとうございました。質問をお願いいたします。

○遠山課長 何か御質問があればお願いします。

森下審議官、お願いします。

○森下審議官 補足説明をいただきたいんですけども、95ページの最後のところで、いくつかの課題は系統が適切に分離されていれば問題ないとする考え方を否定しているというところについて、恐らく、93ページの分析結果に絡めて言われているんじゃないかと思うんですけども、そのところをもう少し理解したいのでお願いします。

○片岡専門職 基準基盤、片岡です。

ありがとうございます。

これも背景がございまして、火災防護検査を強化するとかしないとかという話が国内でも上がっていましたが、そのときに、数は多くないんですけども、日本のプラントは安全系統がきちんと分離されているから、この問題はないんだという話がございまして、そういう話ではないだろうということで書いております。

例えば、先ほど申し上げましたホットショートで、加圧器逃し弁が開いてしまうという事象は安全系統が分離されてあろうがなかろうが起こってしまう話でございまして、見る観点が違うということでございます。

ですので、だから安全系統が分離されていますということで話を終わらせてしまっはいけないということをお願いいたします。

○森下審議官 森下です。

ありがとうございます。ちょっとまだ私、理解できないんですが、分けてあれば、片一方が生き残っていれば片一方が丸焼けになっても安全機能は維持できると認識しているので。まだ調査の途中ですので、もう少し調べてもらえればいいんですけども、ちょっと引っかかっています。

○片岡専門職 ありがとうございます。すみません、説明がうまくなくて。安全系統は確かに生き残っているものはあります。生き残っているものがあったとしても、例えば、さっき言いましたように、加圧逃し弁が開いてしまったら、水がなくなってしまうじゃないですかということです。だから、その影響は見ないといけませんねということです。

○遠山課長 森下審議官、どうぞ。

○森下審議官 ありがとうございます。そういうのがアメリカのNRCの検査の事例で整理すると、そういう、実際、起きていないけれども、可能性があるような事例もあるので、もう少し調べてみようということです。はい、分かりました。

○遠山課長 そのほか。

山中委員、お願いします。

○山中委員 質問なんですけど、93ページの表の上、下から5行目、ただし、その安全影響度は軽微で云々という、そういう文章があるんですけど、これが結論でいいんですかね。これがいわゆるNRCのホットショートに対する表2のケース全部に対する結論がこれであるというふうに考えていいんでしょうか。

○片岡専門職 ありがとうございます。技術基盤、片岡です。

私が分析したLERの中での結論です。今のところ、見つかった懸念についての安全影響度は、グリーンまたはそれ以下というふうに評価されていますということです。

ただ、まだ見ていないものがありますので、一般化した答えということにはならないと思います。

○山中委員 例えば、加圧器逃し弁のバルブが仮にホットショートで開いたとしても、閉められますよという、例えば、そういうことで、影響は軽微ですという、そういうふうに考えたらいいんですかね。

○片岡専門職 技術基盤、片岡です。

おっしゃるとおりでございます。閉める時間余裕があるということと、もちろんそのための手順はきちんと用意しなさいということは書かれています。

○山中委員　ちなみに、事業者とのコミュニケーションというのは、どういうルートでやせられる予定なんですか。

○片岡専門職　技術基盤、片岡です。

今現在は、私どもがいつもやっていますJANSI定例という場を使いまして、情報交換しています。ただ、今後はもう少し工夫も考えていいかなと思っています。これから検討させていただきます。

○山中委員　了解しました。

○遠山課長　そのほか、何かございますでしょうか。

市村部長、お願いします。

○市村部長　規制部長の市村です。

ありがとうございます。情報量が結構多くて、全体像を捉え切れていないかもしれませんが、結局、米国では非常に古くからこの問題は認知をされていて、最近のLERも検査とかで発見されたことの分析だと思うんですけど、設計上何か、要は系統分離を幾らしていたとしてもホットショートというのは起こり得るという前提で、したがって設計上の手当てを何らか規定しているものはあるんですか、NRCでは。

○片岡専門職　技術基盤、片岡です。

今回、御紹介した中では、設計的な手当てをしたほうがいいだろうというのはありましたけど、ほとんどのものは手順の改訂とか、いわゆる能力的なところの改善で防げるというふうなことになっています。

○市村部長　ありがとうございます。能力的な改善というのは、例えばどういう意味のことですか。

○片岡専門職　先ほど、山中先生から質問があったように、操作員が操作しにくいということのような手順を定めておけばいいということになると思います。もちろん、その手順を定める上には、時間余裕があるのかということを見なさいということです。

○市村部長　なるほど。そうですね、分かりました。大変たくさんケースがあると思うので、なかなかケースを想定して手当てを打っていくことでこの問題が断ち切れるのかどうかというのは、ぱっと分からないですけども、今、NRCでどういうことをやっているかは、認識はしました。

○遠山課長　技術基盤課の遠山ですけれども。

少し私の理解での補足をさせていただきますと、まず、ホットショートのような現象が

あったとして、先ほど、森下審議官から御指摘がありましたように、本来、系統が分離されていれば、分離された中のケーブルでショートがあったとしても、もう一つの分離されたほかの区画では本来は生き残るはずだというのがあるんじゃないかと思います。ただし、火災の影響で同一区画にある場合であれば、何らかの影響があるんじゃないかということ。

それから、先ほど、山中委員と市村部長がおっしゃった加圧器逃し弁のようなことは、安全設計の範囲では異常な過渡変化が起きたら緩和動作をする、あるいは、当然、その中に誤開したバルブを閉めるという行為も用意されているはずで、そこがきちんと用意されているかどうかを確認しなさいと、そういう趣旨でNRCは指摘しているのではなかろうかと思いますが、そこは事実を確認することとするというのがよいのかと思います。

そのほか、何かありますでしょうか。

どうぞ、佐藤審議官。

○佐藤審議官 審議官の佐藤です。

先ほど、森下審議官が質問された95ページの文章の次の文章なんですけど、「さらに」と来て、アメリカでは3年毎の火災防護検査もしくはその準備の事業者検査で課題が見つかることから、同検査の重要性も示しているということなんですけど、翻って、我が国においてはこういうふうなものに相当するような事業者の自主的取組や我々の検査というのはあるんでしょうか。それとも、何かこれは今後の課題というようなものになるんでしょうか。いかがでしょうか。

○遠山課長 森下審議官、お願いします。

○森下審議官 森下です。

火災防護の検査のプログラムについては、まさにこういうふうな海外の情報とか、現場の状況を反映させて、今、どんどん新しいやり方を取り入れているという最中でありまして。この情報も火災室のほうにも既に共有はされているので、アメリカでどういうふうにやっているのかということを知った上で、我々のほうにも反映させるものがあったら、反映させていくということにしようと思っています。

以上です。

○佐藤審議官 佐藤です。

どうぞよろしくお願いします。

○遠山課長 そのほか、何かありますでしょうか。

山中委員、お願いします。

○山中委員 もう1点だけ伺いたいんですけど、ホットショートの事例の可能性として表1ですか、に幾つか事例の可能性があるんですけど、この場合、防ぎ得ない、起こり得ると書いてあるものが可能性があるということだと思えるんですけど。例えば、そういうケースで、絶縁材料を何か特殊なものに変えたりとか、配置を変えたりとか、そういった手だてで、起こり得るものを起こり得なくするという事は、可能性としてはあるんですか。

○片岡専門職 技術基盤、片岡です。

あり得ると思いますが、今回の調べたLERの中で、そのような対応をしたところは、報告はありませんでした。

○山中委員 ありがとうございます。ケーブルの取替えとか、いわゆるプラントによっては、かなりの量のケーブルを新しいものに替えたりとか、材質を変えたりとか、配置を変えたりとかというケースがあるかと思うので、安全影響度が低くても、できるだけ安全性の高いほうに持っていけるのなら持っていったほうがいいかなとは思って、もし可能性があったら、そういうことも何か将来的にはコミュニケーションの中で提示をしていただければと思います。ありがとうございます。

○片岡専門職 はい、分かりました。

○遠山課長 櫻田技監、お願いします。

○櫻田技監 規制技監の櫻田です。

形式的な質問になってしまうのですが、33ページを見てもらえますか。要対応技術情報のリストというのがあって、この一つ目の項目の赤字で書かれているところを、今、詳しく説明されたというふうに理解しているんですけど、その理解で正しいですか。

○片岡専門職 はい、そうです。

○櫻田技監 そうすると、この赤字の最後の文ですけど、「今後、規制庁において、理解を深めるとともに」と、そこまではいいんですけど、そこから先の書き方が若干、片岡専門職が説明されたものとちょっと書き方が違って、情報共有しますということのみならず、「調査・評価する手段等を検討することとしたい。」となっているんですけど、これもやるのかというのが一つ目の質問です。

それから、あと二つ質問があって、これも含めて、令和3年度に終わりますという目標終了時期ですということなのかというのが二つ目。

三つ目は、担当課は基盤課となっていますけど、基盤グループの関係する研究部門もあるかもしれませんが、規制部の関与って要らないんですかという感じがするんですけど、

それが三つ目の質問です。

○片岡専門職 ありがとうございます。技術基盤、片岡です。

最初の御質問、33ページの赤字の部分ですけれども、申し訳ありません。これ、誤植と
いいますか、古いバージョンです。ごめんなさい。差し替えます。今日、御報告したとお
りです。「調査を継続する」です。

それから、今年度目標終了時期と担当課ですけど、これも今後検討させてください。ま
だ、これから検討いたします。

○櫻田技監 この前のやり取りで、佐藤審議官の質問に対して、森下審議官が、火災防護
検査のやり方についても検討していきますというような話があったと思うので、それはや
ったほうが良いと思うんです。それも含めて、この要対応技術情報に対する対応というふ
うに位置づけたほうが良いような気もするので、むしろ33ページの書き方のほうが、今や
ろうとしていること全体像を捉えるのではないかというふうに思います。

そうすると、目標終了時期、3年度中にできるとは思えないので、もうちょっと先にな
っちゃうかもしれないけど、検討していくということと、担当課も基盤グループだけでは
多分終わらなくて、特に火災室なのか、あるいは専門検査なのか分かりませんが、規制
部の検査チーム、あるいは、これはやっぱり各発電所の中の回路解析というか、どこにど
んな電線が走っていて、それがホットショートすると、ここに影響しますみたいなことを
本当にちゃんと各発電所の設置者が分析してもらわないと実態は分からないという状態だ
と思うので、そうすると、もしかすると、審査グループも関与したほうが良いのかもしれ
ないです。この問題の対応に関与する部門、それから、どういうスケジュールで何をやっ
ていきたいと思いますかという、もうちょっと具体的とまでは言えるかどうか分かりませ
んけど、やることのリスト化と計画づくりみたいなものを、次回の情報検討会で、また報告
してもらえればと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○遠山課長 森下審議官、お願いします。

○森下審議官 森下です。

検査グループには、技監が言われた専門検査と、検総課とかもあるので、グループ内で
相談して適切な担当をアサインするようにします。それから、検査と一緒にやっている火
災室は入ってもらいたいと思いますので、その方向で調整します。

○遠山課長 そのほか、よろしいでしょうか。

それでは、全般を通して何か御指摘などがあれば、どなたかお願いします。

櫻田技監、お願いします。

○櫻田技監 櫻田です。

ついでに、今、33ページの話をしたんですけど、34ページにHEAFの話があって、②というやつは目標終了時期未定となっているんですけど、何か目処はないんですか、これ。研究しているやつはいつまで研究していて、その成果はいつ頃まとまるので云々みたいな、そういうことがないのかということを知りたいです。

あと、もう一つ質問がありまして、1次スクリーニングの話が書いてあるところの一番最初に暫定評価、37ページですね。37ページに、シボアの発電所の配管の応力腐食割れと見られる亀裂があったみたいな話があって、これは委員会でも委員長が御指摘されたりした話なんですけど、この件については、規制庁の中では、どの部門が、今、フォローしているのかというのが若干気になっていて、それが片岡専門職の1次スクリーニングをやる部門にちゃんと情報が提供されていることになっているのかということを確認したいので、今、私のところでやっていますという人がいたら、手を挙げて話をしてください。

以上、二つ、お願いします。

○遠山課長 技術基盤課の遠山です。

最初のHEAFですけど、私の理解している範囲で申し訳ないですけども、基盤グループの研究部門で、この部分については研究を実施している段階にあると。したがって、終了時期をいつかということを確認して、次回報告したいと思います。

それから、シボアの件ですけども、これはどなたか現状を把握されている方はいらっしゃいますか。

森下審議官、お願いします。

○森下審議官 シボアについては、IRSNと意見交換をするような機会を、国際関係の国際室のルートで調整をしようと思っていますので、そのルートで情報が入ればというのが一番、それ以外は多分今のところ、公開情報のものしか、当庁は入手できていないと思います。

以上です。

○櫻田技監 ありがとうございます。2国間の協力で情報共有しましょう、あるいは意見交換しましょうという話ですね。それで得られた情報はどこまで公開できるのかという話は出てくるのかもしれませんが、多分、国際室の職員だけじゃなくて、関係する技術系の職員も参加するんでしょうから、ちゃんと情報共有していただいて、そこで得られ

たものは片岡専門職のチームのスクリーニング部隊にも届くように、よろしく願います。

○遠山課長 森下審議官、願います。

○森下審議官 森下です。

承知いたしました。

○遠山課長 そのほか、何か。

手を挙げているのはどなたかな、ちょっとよく見えないんですが。

○田口（清）管理官 システム安全の田口です。よろしいでしょうか。

先ほど、技監のほうから御質問がございました34ページのHEAFの件でございますが、遠山課長の御説明に補足させていただきますと、システム安全で行っておりますHEAFのプロジェクトは、6年度で終了いたします。

そして34ページの下から3行目に「OECD/NEAのHEAF2プロジェクトは令和3年12月まで実施されるため」と記載しておりますけれども、実は今年に入ってNEAの事務局に確認しましたところ、この試験がコロナの影響で令和3年は実施できておらず、終了は今年になる予定でございますので、それを踏まえまして、また時期を確定させていただきたいと思えます。

以上です。

○遠山課長 ありがとうございます。

櫻田技監、どうぞ。

○櫻田技監 情報提供、ありがとうございます。

適宜アップデートしてもらえればと思いますが、NRCにおいても、このHEAF問題を取り扱う話を、報道ベースですけども、研究は進めるんだけど規制対応としては一部終了したみたいな、そういう報道もあったので、その辺も含めて適宜また追加情報があれば、この場で情報提供してもらえればと思いますので、よろしく願います。

○田口（清）管理官 システム安全、田口です。

了解いたしました。

○遠山課長 そのほか、何かございますでしょうか。

山中委員、願います。

○山中委員 既に櫻田技監からコメントがあったんですけども、37ページのいわゆるPWRの1次系配管のSCC、この案件なんですけど。日本では大飯の3号機で加圧器スプレイラ

インの配管がSCCを起こして亀裂が発生した。この辺、大飯の場合はだから溶接の入熱異常ということで結論を出したわけですけど、配管の様子とか、配管の径とかを見させていただくと、若干違うのかなという予想は立てられるんですけど、本当にそうなのか、この辺り、やはり継続的に情報交換をしていただいで、情報が入り次第、各部署と情報共有をしていただければと思いますけど、よろしく願いいたします。

○遠山課長 御指摘、どうもありがとうございました。

そのほか、何か御意見のある方はいらっしゃいますでしょうか。

石渡委員、お願いします。

○石渡委員 47ページ辺りから4、5ページにわたって、異常気象現象による外電喪失に関わるようなアメリカの事象が書かれているんですけども、これについては、最後にスクリーニングアウトとするという結論なんですけれども、こういう現象というのは、やはり、日本でも最近、気象現象は非常に激しくなっていますので、同様な事象が発生する可能性もなきにしもあらずだと思うんですけども。

根本原因等の有意な情報が得られた場合は、再スクリーニングすることなんですけれども、根本原因等の有意な情報が得られた場合はというのは、何か現在もこれに関する継続中だということですか。

○片岡専門職 技術基盤の片岡です。

今、御指摘なのは、デュアン・アーノルドの事象のところでしょうか、IN2021-03。

○石渡委員 そうです。

○片岡専門職 この報告は、事象そのものの報告ではなくて、米国で行われておりますリスク分析のことを紹介しているものです。ですので、この情報は、もちろん新たな情報が入ってきましたら、また見ますけれども、リスク分析のNRCのやり方とか、分析をやっていくうちの道筋などなどは非常に興味深いので、既に検査グループの方々と情報共有しております。

それから、その次のページ、50ページにもやはり外電喪失に関わる事象が載っていますけれども、これはまだまだ速報で詳しい情報が分かっておりませんので、いろんなことが分かってきましたら、また分析したいと思います。

○石渡委員 50ページの事象とそれより前のアメリカの事象、50ページのイギリスの事象というのは、これは別の事象なわけですね。分かりました。アメリカの事象については、そうすると、これは特に扱いをどうこうするという事はないということですか。

○片岡専門職 アメリカの事象そのものについては、今後の扱いは検討しておりません。ただ、このやり方、分析の仕方は非常に興味深いので、これはウオッチを続けたいと思いますし、学びたいと思っております。

○石渡委員 分かりました。

○遠山課長 そのほか、何かございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、これもちまして、第51回技術情報検討会を終了したいと思います。皆さん、どうもありがとうございました。