

第 5 1 回技術情報検討会の結果概要

令和 4 年 3 月 1 5 日
原子力規制庁

第 5 1 回技術情報検討会の結果概要について報告する（別紙参照）。

別紙 第 5 1 回技術情報検討会 結果概要

第 5 1 回技術情報検討会 結果概要

1. 開催日：令和 3 年 1 月 2 0 日（木）
2. 出席者：
山中委員、石渡委員、櫻田技監、佐藤審議官、市村部長、金子対策監、小野審議官、森下審議官、技術基盤 G：遠山技術基盤課長・各安全技術管理官、原子力規制部：各課長・安全規制管理官ほか、JAEA：西山副センター長・中塚室長代理ほか
3. 主な内容
(1) 安全研究及び学術的な調査・研究から得られる最新知見
 - 1) 最新知見のスクリーニング状況の概要（自然ハザードに関するもの）
以下について報告及び議論を行った。
 - ① 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
(概要)
 - 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きた。陸域の定常地震観測点と駿河湾内に新たに展開した海底地震観測点（臨時観測点）における地震観測データを活用して、東海地域の深さ 60km 程度までの地震波速度構造をトモグラフィ法により解析した。
 - フィリピン海プレートの上面境界は、特に駿河トラフから深さ 20km 程度までの部分で、既往モデルよりも約 6-10km 浅くなった。また、定常観測網と臨時観測点の活用により、浅部の沈み込みのより詳細な形状が明らかになった。¹
(議論)
 - 東海地域におけるフィリピン海プレート形状が、従来のモデルよりも 6km ~10km 浅くなったということだが、これはプレートの沈み込む角度が従来よりも緩くなったのか、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浅くなったということか。【石渡委員】
 - 沈み込んでいる海側のプレートの角度が従来知見より浅いというもの。【地震・津波研究部門 川内管理官】
 - 6~10km というのは、定常観測点での数字であって、もっと深いところでは、影響が大きくなっている可能性があるという理解でよいか。【石渡委

¹ 当該情報は、文部科学省「富士川河口断層帯における重点的な調査観測」（平成 29 年 12 月～平成 31 年 3 月）による成果の一部である。

員】

- 深さ 20km 程度までの浅い部分は従来の知見よりも浅いが、30km 程度以深では差はほとんどないようである。【地震・津波研究部門 川内管理官】
- 個々の論文単独では、スクリーニング結果は「(vi) 終了案件」になると思うが、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については、引き続き情報収集すべきと思う。大きなテーマとして調査を継続していることが分かるような記載の工夫が必要ではないか。防災科研の人が著者におり、防災科研の中で今後この知見をどう扱っていくのか、情報収集をしていくべきと思う。また、防災科研の考えが分かるのであれば、説明してほしい。【地震・津波審査部門 大浅田管理官】
- 防災科研から、駿河トラフのフィリピン海プレート形状については、継続して研究を行う予定はないと聞いている。本論文は、富士川河口断層帯における重点的な調査観測の成果の一部として、駿河トラフの従来の知見との差異がみつきり、それをまとめたものと認識している。このような情報は、随時情報収集を行っており、新たな知見があれば対応する。【地震・津波研究部門 川内管理官】
- 今後、本知見が確実になれば、文科省の地震本部や内閣府の検討に取り上げられていくと思う。そういった観点で、知見として確定しているものなのか。また、「(vi) 終了案件」とした場合に、リストから完全に落ちるのか。【地震・津波審査部門 大浅田管理官】
- 査読つき論文なので、ある程度信頼性はあると考えるが、今回の情報に基づいて南海トラフの被害想定を見直すといった動きにはなっていないと認識している。本論文は、リストからは落ちるが、国や研究機関の動向については、引き続きアンテナを広く張って注視していく。【地震・津波研究部門 川内管理官】
- 技術情報検討会はスクリーニングを議論する場なので、引き続き注視するというのであれば、スクリーニング結果は「(vi) 終了案件」ではなく、「(iv) 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」にすべきではないか。【市村原子力規制部長】
- 学会誌等から情報収集しているので、知見として表に出れば、引き続き必要に応じて、技術情報検討会の課題となると思う。【佐藤審議官】
- 論文だけでなく、地震本部や内閣府で、この検討結果をどう扱っていくのかも、基盤グループで注視してほしい。規制部としては、スクリーニング結果は (vi) ではなく (iv) とすべきと思う。【地震・津波審査部門 大浅田管理官】
- 議論を踏まえ、1 次スクリーニングの結果は (iv) と再分類して、内閣府や文科省の動向も含めて情報収集を継続するというにしたい。また、分類に工夫が要るのではないかとこの点については、検討したい。【技術基

盤課 遠山課長】

(対応)

- 当該情報は、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設定に関する情報の一つとなるため、当該情報について原子力規制部地震・津波審査部門と共有した。
- 引き続き情報収集活動を行い、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。

② 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

(概要)

- 柏崎刈羽原子力発電所の半径 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。
- 海底地すべりの発生のタイミングは、地震動継続時間及び地震動伝達時間を考慮し、地震発生後にこの時間範囲内で最も原子力サイトで水位が大きくなるように設定している。また、著者らは、重畳津波による最大水位の評価として、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とを比較し、いずれの方法を用いても津波水位や波形に大きな差異はないと述べている。

(議論)

- 実用炉の審査では、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が、この知見から引き波の形状には影響がないと考えてよいか。【山中委員】
- 審査では、今回の知見に関係する地震起因の津波と地震以外の起因の津波（主に地すべり）の組合せを確認している。高浜についても、若狭海丘列付近の断層と海底地すべりの組合せを審査して基準津波を決めている。ただし、高浜の場合は、地震起因の津波警報が発表されてから所要の対応をとることになっていたため、地すべりだけの津波のように津波警報が発表されない場合も考慮して海底地すべり単独の基準津波を追加した。

【地震・津波審査部門 大浅田管理官】

(対応)

- 当該情報については、既に審査を終えた設置変更許可済みの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た。
- 当該知見は終了案件とするが、引き続き、当該情報に関する研究動向を注視していく。

2) 最新知見のスクリーニング状況の概要(自然ハザード以外に関するもの)

以下について報告及び議論を行った。

- 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

(概要)

- 国内の産業界における EMC 対策として達成すべき水準についての考え方や基本文書が指定する規格基準の適用性並びに国内における試験実施の可能性等に関する事業者の状況について、原子力エネルギー協議会（以下「ATENA」という。）から説明を受けた結果を報告する。
- ATENA からの主な説明は以下の通り。
 - 電磁環境への対応：達成すべき水準としては、典型的な電磁的事象²の影響によって、原子力発電所の安全機能を損なわないこと。周辺ノイズ環境下における電磁的障害により、一過性の指示変動などはあっ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。
 - 国内外の状況：イミュニティに関しては欧米規格と同様の電磁的事象を考慮した試験を実施してきたが、試験規格の細部に至っては必ずしも一致していない。また、エミッションに関しては試験を実施していない。
 - 現状のまとめと今後の対応方針：電磁両立性 (EMC) を含む電磁環境への対応として検討を継続し、産業界の自主活動として取組んでいく。

(議論)

- 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あるが、例えば、6 年ぐらい前に、原燃六ヶ所で非常に大きな雷が落ちて、被害がでた。これは考慮には入っていないのか。【石渡委員】
- 事業者の説明では、一過性の現象なので、安全保護機能は喪失していないとのことである。規制庁とは不具合事例の重要性の捉え方が違うと理解している³。【技術基盤課 今瀬専門職】
- サイト内外の計測装置は、雷によりパルス状の信号が検出される。最近の研究では窒素が関係する核反応で生成する粒子線、放射線であると考えられている。原子炉の建屋の中にある放射線計測装置は、雷の際にどのような挙動をするのか。【山中委員】
- 核・放射線計装の専門家が出席していないため、別途回答させてほしい。【技術基盤課 今瀬専門職】
- 原子力施設の安全規制では、安全に必要な機器が、必要な時に性能を発揮することが阻害されないかがポイントである。運転時、事故時に機器がどのような電磁波を発生するのか、また、どのような電磁波が発生する状況に置かれているのかを考える必要がある。どこでも持ち込む可能性があるような一般産業機器に対する規格と比較して、原子力機器が対

² ①過渡電圧/電流、②無線周波の電磁妨害、③静電気放電、④磁界、⑤電源変動

³ 事業者から「不具合事例は一過性の変動によるもので安全機能は維持されている」との説明があった際に、規制庁から「仮に安全側であったとしても安全保護系の誤動作が複数生じていることは軽視できないのではないか」との主旨で発言した（当日資料（「資料 51-1-2 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」の 4 p 参照）。

応していない全ての項目に対応するというようなことをすると、リスクの低いところにリソースを投入するということになりかねない。一方で、シビアアクシデント対策としてモバイルの機器や計測器を導入している。10年前とは状況が変わっているので、EMCに関して安全機器の性能が発揮できるかという観点で、リスクを考慮し重要度を踏まえた検討が行われることが重要だと思う。【櫻田技監】

(対応)

- 規則解釈において、EMC対策としての具体的適用規格は規定していない。ATENAは、産業界の自主的活動として検討を継続し、2022年6月を目途に意見聴取会の開催を希望していることから、引き続きATENAから意見を聴取し、制度改正の要否等についての検討を行う。

(2) 国内外の原子力施設の事故・トラブル情報

1) スクリーニングと要対応技術情報の状況

- 1次スクリーニング対象案件(33件、うち新規情報30件、更新情報0件、速報3件)。2次スクリーニングに移行の0件。
- 2次スクリーニング状況(継続中:3件、スクリーニングアウト2件)
- 要対応技術情報の状況(継続中:2件)

2) 2次スクリーニング報告

(概要)

- 「安全障壁の劣化による原子炉停止と自動システム起動」は、米国では当該事業者の不適合問題と判断され、国内では安全上重要な配管に水素脆化感受性の高い冷やしばめ継手を使用していないことから、スクリーニングアウトする。
- 「PWR制御棒駆動機構サーマルスリーブ破損」に関わる米国で見つかったサーマルスリーブ破断事象は、米国では品質問題として取り扱われることになり、国内のものとは設計が異なるサーマルスリーブであることがわかった。仏国で見つかった事象について、調査分析を続ける。
- 「2ループPWRの上部プレナム注入ライン漏えい事象」は、当該プラント固有の注入ラインの改造に伴う事象であり、国内ではそのような改造は行われておらず、その予定もないことから、スクリーニングアウトする。

3) 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

(概要)

- 米国の事業者事象報告書(LER)調査の結果、火災等で制御室以外から遠隔安全停止操作する際に、制御室側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なら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等の懸念・課題が、米国における火災防護検査等で少なからず見つかったことがわかった。ただし、いずれの課題も実際に発生したものではない。しかしながら、いくつかの課題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るので注意が必要である。

(議論)

- 「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」という記載について、1系統が生き残っていればもう1系統が焼損しても安全機能は維持できると認識している。詳しく説明してほしい。【森下審議官】
- ホットショートで加圧器逃し弁が開いて水がなくなるといった事象は、安全系統が分離されていても起こることで、系統分離とはみる観点が違うということである。【技術基盤課 片岡専門職】
- 安全影響度は軽微と記載されているが、ホットショートに対する表2のケース全部に対してのNRCの結論と理解してよいか。例えば、加圧器逃し弁が仮にホットショートで開いたとしても、閉められるので、影響は軽微という意味か。【山中委員】
- 分析したLERの中だけでの結論である。加圧器逃し弁が開いても、閉操作する時間余裕があるので対処できる。ただし、操作手順の確認が必要である。【技術基盤課 片岡専門職】
- 米国では古くからこの問題は認知されていて、最近のLERも検査で発見されたことの分析報告と思う。系統分離をしても問題が起こり得ることに関して、NRCは設計上の手当てを規定しているのか。【市村原子力規制部長】
- 設計的な手当てをしたほうがよいというものはあるが、ほとんどは手順の改訂等により防げるとされている。【技術基盤課 片岡専門職】
- アメリカでは3年毎の火災防護検査又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だが、我が国においてはどうなのか。【佐藤審議官】
- 火災防護の検査のプログラムについては、海外の情報や現場の状況を反映させて、新しいやり方を取り入れているところである。情報は火災室に共有されているので、必要なことは反映させたい。【森下審議官】
- 表1に幾つかホットショートの事例の可能性があるが、例えば、絶縁材料を何か特殊なものに変更する、配置を変えるとといった手段で、起こり得なくするということが可能なのか。【山中委員】
- 可能と思われるが、今回調べたLERの中では、そのような対応をしたところはなかった。【技術基盤課 片岡専門職】

- 本件の目標終了時期は、令和 3 年度とあるが、その後も検討していくと思う。また、基盤グループだけでなく、規制部の火災室や検査グループも関係するのではないか。電線等の設備構成は各発電所の設置者に分析してもらわないと実態は分からないと思う。審査グループも関与したほうがいいのかもしいので、この問題の対応に関与する部門、スケジュール、実施内容を、次回の技術情報検討会で報告してほしい。【櫻田技監】
(対応)
- 技術基盤課において、米国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、国内事業者と情報共有を続けていく。
- 並行して、原子力規制庁の関連部門（検査グループ、火災対策室等）により、国内における火災防護検査のやり方について検討する。
- 上記を含め、担当課室、対応、スケジュールを次回の技術情報検討会に報告する。