

日本原子力学会 熱流動部会
熱水力ロードマップ 熱水力 SWG H29-30 年度幹事会（第 8 回）
議事録（案）

日時：2019 年 6 月 28 日 10：00～12：00

場所：電力中央研究所（東京都千代田区大手町ビル） 711 会議室

参加者： 熱水力 SWG 委員 : 守田教授（主査、九大）
幹事 : 岩城（東芝）、逢坂（JAEA）、木藤（日立 GE）、西（電中研）、
: 中村（電中研）、
山下（JAEA）、上田（MHI）記
安全評価 SWG 幹事 : 宇井（電中研）、鈴木（エネ総工研）、中村（JAEA）

配布資料

- 資料 1： 熱水力ロードマップ熱水力 SWG 幹事会（第 8 回） 議事次第
- 資料 2： 熱水力ロードマップ熱水力 SWG 幹事会（第 7 回） 議事録（案）
- 資料 3-1： SA 技術マップの検討状況資料（案）[東芝]
- 資料 3-2： SA 技術マップの検討状況資料（案）[日立 GE]
- 資料 3-3： SA 技術マップの検討状況資料（案）[東芝]
- 資料 3-4： SA 技術マップの検討状況資料（案）[三菱]
- 資料 3-5： SA 技術マップの検討状況資料（案）[JAEA]
- 資料 4-1： 安全評価 技術マップの検討状況の共有と課題の整理（案）
- 資料 4-2： 安全評価 技術マップの検討状況の共有と課題の整理（案）
- 資料 4-3： 安全評価 技術マップの検討状況の共有と課題の整理（案）[電中研]

議事概要(案)

● 前回の議事録の確認

- ◇ 前回の会合にて旧 SA 技術マップの見直し分担を決めたが、その後、メールベースで東芝と日立 GE の分担を入替えた。新規に追加すべき項目の提案検討を 4/19 までに実施するとしていたが、特に提案はなかった。項目の改訂作業は 5 月中旬までに実施し、幹事会を GW 明けまでに実施するとしていたが、それらが遅延して今回の打合せとなっている。SA と安全評価の双方の SWG の情報共有を行いフィードバックするという（次の）ところも今回決めたい。
- ◇ 前回の議事録に、「SMR は現状のフォーマットにて対応可能な見込み」とあるが、対応する範囲は軽水炉型のみとの理解でよいか確認のコメントがあった。前回は、熱水力の観点では、Na 流動、高温ガスの流動・伝熱についても範囲に入ってきてそうであり、SMR だから特に軽水炉と大きく変わるものではない、という議論だった。安全評価 SWG の技術マップのほうでは、前回議論したときは軽水炉しかイメージしていなかった。非軽水炉に関して、例えば Na 冷却高速炉でも大型炉と小型炉で大きく流動的に変わるかというところでもないと思われるが、高温ガス炉は元々 SMR だとみると、SMR というよりも非軽水炉の扱いをどうするかという議論になる。

熱水力 SWG もスタートした時は基本的に軽水炉ベースを対象としていたはず。高速炉だと違う視点も沢山あるだろうし、軽水炉に限定しないとこのメンバーでは議論できなくなるのでは。軽水炉を前提として（RM 改訂を）ある程度走って来ているので、今回は軽水炉を対象に限定するものとし、非軽水炉の新型炉については次回の（RM 改訂の）課題という申し送りを記載することを検討する。安全評価 SWG で整備している技術マップの構成は、軽水炉の設置許可申請書の並びに沿って整理しているため、Na 炉はカバーできていない。やるんだったら、実際に高速炉を経験されている方に入ってもらって専門の SWG を作らないといけないのでは。今のコメントを書き加えて議事録として残すこととする。

● 旧 SA 技術マップの表の改訂について

- ◇ 旧 SA 技術マップの改訂方針の更なる変更はないとの認識。今回は改訂案を共有するとともに、今後相互レビューが必要となるので、相互レビューの担当を決めたい。相互レビューの方法は、全員で相互レビューをするか、分野毎にレビュー担当を決めるか。全員でレビューが一番良いが責任が薄まるのでなかなか進まない気もする。スケジュールも決めたい。気になっているのは安全評価 SWG の技術マップに移す部分の内容・度合いが揃っているか。
- ◇ 今後の検討スケジュールについて、2019 秋の原子力学会で本体 RM の委員会を開催したい、2020 春の大会の委員会最終的な承認をとるには、秋の大会での本体 RM の委員会開催が必須。そのためには 7/E には両 SWG の合同委員会が必要。
スケジュール感についてコメントはありますか？⇒ なし。
ただし、合同の幹事会を実施するか委員会にかけるか、は進む具合による。

● RM 最終形のイメージと今回作業の位置づけ

- ◇ （委員会にかける前提として）RM 最終形のイメージの議論がまだないので、今 SWG で動いているもの活動がどのように 1 つのマップに統合されていくか、2017 年度版の RM に中にある色々な部品がどのように改訂されていくか、最終形のイメージをもう一度確立しておく必要があるのではないか。技術マップの個票には文章書きとしてかなり書きこまれた箇所があるが、それらについては議論されていない。2017 版 RM で本文は改訂したが表は改訂されていないという認識。今回の改訂作業は、本文の改訂とは別に表を改訂するという位置づけ。「本文」の範囲は個票を含むという認識。

● 個々で作成した表の確認

- ◇ 資料 3-1：東芝、資料 3-2 日立 GE、資料 3-3：東芝、資料 3-4：三菱、資料 3-5：JAEA
電中研では安全評価 SWG の表に移すことを考えたが、前回の議事とは矛盾するが元の表がよくできていて移せなかった。
- ◇ 資料 3-1～資料 3-5 をざっと見たときに、横軸は変わらないという理解。
- ◇ 資料 3-1、資料 3-3 東芝について補足。総合解析コードと個別現象コードの切り分けがうまく行っていないのではないか、例えば MAAP と JASMINE 等が混在。あとは最新知見の追加。
- ◇ 資料 3-2：日立 GE について補足。再臨界と計装はかなり加筆修正しているが、記載が長すぎと

なっているところもあり、(全体のバランスを見ながら) 整理が必要。

- ◇ 資料 3-4: 三菱について補足。PWR 特有の箇所を新規規制基準適用後の内容を全般的に加筆修正した。水素混合、燃焼について国プロ状況を追記、水素処理設備の実機反映。格納容器気密性維持には PWR の格納容器再循環ユニットを記載。SA 計装は国プロの他に学会発表された内容を追記。
- ◇ 資料 3-5: JAEA について補足。旧 SA 技術マップの評価手法の箇所が安全評価技術マップ (資料 4-3) のどこに当てはまるか検討した。旧 SA 技術マップに記載あるが、安全評価技術マップには該当しない項目がある。

● 旧 SA 技術マップと安全評価技術マップの関係について

- ◇ 今回提出された個々の検討のやり方を整理すると、日立 GE、東芝、三菱の担当分は技術的な内容の更新が主で、リンクについては全体見ながら相談ベース。逆に JAEA、電中研は旧 SA 技術マップと安全評価技術マップへのリンク (移動先) の検討が主となっている。
- ◇ リンクの在り方について JAEA と電中研の検討結果を参考にすると、前回の議事録には「安全評価技術マップへの (片側の) リンクだけとする」と記載があるが、前回の打合せ議事では、安全評価技術マップにはかなり詳しい内容が記載されるという前提 (想定) で、「片側のリンクを記載すればよい」と思っていた。今回作業した結果では、安全評価技術マップ側では、「リスク」の下の「影響度合い」は「H(High), M(Middle), L(Low)」の 3 区分の記号で記載するので、現状の両マップを見比べると、旧 SA 技術マップで記載している文章の情報が抜け落ちる可能性があり、旧 SA 技術マップの情報は残すべきと考える。
⇒電中研は、旧 SA 技術マップは歯抜けになるのではというほど、なるべく文章を移してみたが、安全評価技術マップに移しきれないものがある。逆に、安全評価 SWG の技術マップは、旧 SA 技術マップから文章毎移されると (記号で記載しようとしている) 構成が大丈夫か?
⇒ 安全評価技術マップの「リスク」の下の記載は、旧基盤技術マップから持ってきているので、上の話と同じかどうかわからなくなってきた。
- ◇ JAEA と電中研の検討結果で、安全評価技術マップに移せなかった (端的な) ものあるか?
⇒ソースタームが該当する。有効性評価の章立てが安全評価技術マップの骨子なので、FP 挙動は載っていない。
- ◇ 今回の成果を踏まえると、(JAEA と電中研にやってもらった結果として)、旧 SA 技術マップの中身を全て安全評価技術マップに移すことはやっぱり難しいというのが分かった。旧 SA 技術マップの中身は残す方向で改訂することでよいか。(異論なし)
⇒ただし、電力から本委員会では、技術マップの情報量が多すぎて何を見ればよいかわからない、と言われる。技術マップの先頭にナビゲーター解説 (各項目の定義や意図) が必要なので。2 つのマップの対照の方法やそもそも何故に 2 つあるかとか。
- ◇ 元々のフォーム改訂と記載詳細化の意図は、これまでの記載だと「何が重要なかわからない」ことにあった。例えば、SA マップだと、MCCI だと現象説明が重要・・・安全評価上は、さほど現象説明自体は重要でない・・・の見えるが、総合的に現象説明 (サイエンス) の部分が最重要でなくて、安全評価上は (エンジニアリングとして) これでいける、とかいうのが見え

てくればよいか。

エンジニアリングでも目的によって異なるかも。限界出力は試験やってデータさえあれば問題ないが、新燃料の開発となるとメカニズムも探らないといけない。

● 旧 SA 技術マップと安全評価技術マップの棲み分けについて

- ◇ 旧 SA 技術マップと安全評価技術マップで同じ「影響の度合い」というカテゴリであっても、例えば現象解明（サイエンス、基礎研究）と安全評価（エンジニアリング）の観点で優先度の違いがあってもおかしくないし、その場合にはそれらが理解できるようにどこかで解説が必要。
- ◇ 両方のマップ（ドラフト）ができたときに、整合しているか相互レビューが必要。不整合があっても、片方が違うのか、それとも観点が違うだけで両方とも正しいのか。相違あることが妥当な場合には、その理由を記載する必要がある。
- ◇ サイエンスと事象の対策の重要度の間にはグレーゾーンがあると思われるが、その認識でよいか？⇒SA事象系でPRA上は対策失敗で生じるようなリスク評価に関わるものも、記載が必要。

● 旧 SA 技術マップと安全評価技術マップのリンク・紐付けについて

- ◇ JAEA の資料 3-5 であったように、安全評価技術マップへのリンクを張るのは今後必要な作業となるが、資料 3-5 のように文章で記載するとかなり追いつらい。安全評価技術マップでは項目番号付けする予定あるか？
⇒YES だが、どのグレードで入れる？既に Excel で 1200 行になっているし、あんまり細かくやってもリンク付けする側でも大変。BWR の内容も追加されると現状の 1.5 倍くらいにはなりそう。「想定事象」か「事故シーケンス」のレベルか・・・
- ◇ 旧 SA 技術マップはブレークダウンを増やさないのか？DBA を増やすはずでは？
⇒ 増やす予定は予定。現状は SA の内容の更新のところをしっかりとやって、改訂のイメージを出してから DBA を追加する方針。
- ◇ どのシーケンスでもでてくる現象については、旧 SA 技術マップからリンクする先が複数になって実質的に意味がなくなる可能性もあり。かといって熱水力現象にリンクを張るとなると大変
- ◇ 公開データや参考文献の項目は両方のマップで共通化・片方に縮約しないと見るのがつかれてしまうのでは。
⇒ 同じ実験や公開データが共通であっても、それぞれのマップで参照する目的が異なれば、参考文献も異なるのでは。参考文献を相互に利用できるかは実際にやり始めてみないとわからないか。
- ◇ 紙ベースだと量が多すぎて見てくれないので、目次あたりの小さい表からブレイクしてクリックしたら拡がって細目が見えるようにならないか。
- ◇ 最終的に公開するイメージを念頭に置いてやらないと、うまくいかない。
- ◇ キーワードはどうするか。それぞれの技術マップの項目のマッチングについて。
例えば ECCS のジルコニウム-水反応や PCCS の話があった。

● 今後の作業アクションとスケジュールについて

- ◇ 前回の議論だと旧 SA 技術マップの内容を安全評価マップに移していくはずだったが、情報が抜け落ちそうなので旧 SA 技術マップは今ままで更新をかける。
- ◇ マップ間のリンクは当初は相互リンクを考えていたが、実際の見易さを考えると片側リンクが良いのではないか。安全評価技術マップから旧 SA 技術マップへリンクする。ただし、どこにリンクするかというリンク先の検討は、安全評価 SWG に任せると負担が大きいので熱水力 SWG 側で協力する。
- ◇ 電中研と JAEA は担当している内容の見直しを優先する。
- ◇ ある程度更新したところの相互レビューをどうするか、みんなでやるのがいろんな意見が入って良いが責任が薄まってすすまない。担当を決めると観る範囲が少ない。
- ◇ 委員に見てもらうのはどうか？ 沢山のコメントがでそう。ちゃぶ台がひっくり返ると大変・・・あっちはできているけど、こっちはできてないとかあると混乱しかねない。まずは相互レビューで内容の摺合せが必要。
- ◇ まずは数年ぶりであるので最新知見を入れるところが優先。合本したものを委員に見てもらうくらいか。
- ◇ 前回担当を決めた分野について、相互レビューで他の方からコメントが発生すると思われるが、まず最初に作成した方に責任を持ってもらって最後まで直してもらおう。

● 今後のオーソライズスケジュールについて

- ◇ まずは9月の委員会の時点では、考え方とサンプルを見せる程度であり、相互リンクを入れるところまではできないので、事前の SWG 委員会にしても合同でやる必要はない。本体委員会への説明としては、熱水力 SWG と安全評価 SWG でそれぞれサンプルを見せて、最終的にはリンクとるつもりですという内容となりそう。
- ◇ 秋の大会までにそれぞれの委員会を開く意図は？
⇒個々の SWG の委員会で、それぞれで本体の委員会に出しますという了承をとる必要がある。
- ◇ 7/E～8/B くらいに熱水力 SWG の委員会を開くことを目標とする。

● SWG 活動予算について

- ◇ 会議の最後に、SWG の活動予算について守田先生の旅費に当てることで了承された。

● アクション事項と今後のスケジュール(案)

- ◇ すでに最新知見に見直した案（東芝、日立 GE、三菱）の合本は日立 GE のほうで作成する。
- ◇ JAEA と電中研は、最新知見の反映をしてもらって（2週間目途）幹事内で共有。
その後、更新版に対して相互レビュー。
- ◇ 前回担当を決めた分野について、相互レビューで他の方からコメントが発生すると思われるが、まず最初に作成した方に責任を持ってもらって最後まで直してもらおう。
- ◇ 7/26 目途でドラフト完成させる。次回の熱水力 SWG は 7/29 10：00～

以上