

(一社) 日本原子力学会 標準委員会 システム安全専門部会
第 55 回水化学管理分科会 (P11SC) 議事録

1. 日時 2023 年 10 月 23 日 (月) 13:30~16:40

2. 場所 Webex による Web 会議

3. 出席者 (順不同、敬称略)

(出席委員) 河村 (主査)、室屋 (副主査)、平 (幹事)、中野_信、梅原、宇井、大橋、岡田、
伊藤、篠原、莊田、杉野、高木、端 (14 名)
(常時参加者) 前田、長嶺、相澤、宮重、西村、畠、菅田、宮永、市橋、遠藤 (10 名)
(オブザーバー) 村下 (1 名)

4. 配付資料

【P11SC55-0】第 55 回水化学管理分科会議事次第

【P11SC55-1】第 54 回水化学管理分科会議事録案(2023 年 8 月 31 日開催)

【P11SC55-2】人事について

【P11SC55-3】BWR 水化学管理指針 新旧比較表

【P11SC55-4】ほう素_新旧比較表

【P11SC55-5】標準策定 5 か年計画 (2024 年度システム安全)

【P11SC55-6】標準アンケートへの対応 (2024 年度システム安全)

【P11SC55-7】新知見の提案 (2024 年度システム安全)

【P11SC55-8】倫理教育に係る委員の主なご意見

【P11SC55-9】P11PWG-73-5-2_用語辞典反映検討結果集約表 (PWR 水化学管理指針作業会)
R1 (2)

【P11SC55-10】水化学管理指針への原子力安全の考え方の取り込みに関する関村先生との打
ち合わせメモ

5. 議事

(1) 本分科会の成立について

平幹事より、委員総数 15 名に対し出席委員は 14 名であり、開催定足数 (10 名) を満
たしていることが確認された。

(2) 第 54 回水化学管理分科会議事録の確認

平幹事より、【P11SC55-1】「第 54 回水化学管理分科会議事録案」について確認依頼があり、
各委員から追加コメントはなく、正式版とすることとした。

(3) 人事について

平幹事より、【P11SC55-2】「人事について」について説明があった。その後、承認事項3件について、いずれも委員により承認された。

1) 承認事項

- ・水化学管理分科会 宮永氏（九州）、後澤氏（東北）、菅田氏（北陸）の常時参加者登録
- ・BWR水化学管理指針作業会 菅田氏（北陸）の新委員選任
- ・PWR水化学管理指針作業会 宮永氏（九州）の新委員選任

(4) 水化学管理指針作業会からの報告

1) BWR 標準の検討状況

① BWR 水化学管理指針改定作業の進捗状況

宮重常時参加者より、【P11SC55-3】「BWR 水化学管理指針 新旧比較表」に基づき改訂作業の進捗について報告があった。

主な意見・質疑応答は以下のとおり。

河村主査：序文以前（前書き）は作業会で検討されているか。

宮重常時参加者：未だ検討していない。

河村主査：標準委員会で、原子力安全についてしっかりと述べた上で各論を記載するようにとの発言があった。原子力安全の深層防護等にも踏み込んで記載を見直す必要があるため、議論したい。

河村主査：核種の標記について統一すること。P24「窒素 13、16」 → 「N13、N16」

宮重常時参加者：拝承。標記統一する。

分科会後に高木委員より以下のコメントがあった。

同じ指針の中でも、「コバルト 60」や「よう素 131」はローマ字ではなくカナ表記となっている。窒素だけをNとすると整合が取れないため、指針全体で標記の統一を図る必要がある。

河村主査：P24「LPHD」について略語の定義が記載されていない。

宮重常時参加者：本部中に記載することとしたため、用語の定義に記載する必要はない。

河村主査：P22 C1.1.1「通常運転時水素注入」のECP \leq 100mVの文章について、言い切りの表現になっているが、根拠があれば参考文献の記載が必要ではないか。根拠がないのであれば、数値を出さないような記載とすべき。

高木委員：SCC と ECP との関係に関し、 -230mVvs. SHE の値は SCC 発生抑制の目安値として古くから報告されており出典もある。一方、 -100mVvs. SHE の値は -230mVvs. SHE に到達しなくても SCC き裂進展は一定程度抑制できるとの考え方によるものだが、 -100mVvs. SHE の値自体には特に根拠がある訳ではない。従って、 -100mVvs. SHE の数値は明記せず、SCC き裂進展は ECP の低下により連続的に抑制されるとの趣旨の記載にとどめた方が良いと考える。

宮重常時参加者：拝承。作業会で記載について再度検討する。

河村主査：カッコの記載が半角や全角が混在するため統一すること。

高木委員：P120 6.1.3.3「改良水化学技術適用時の監視項目」は、日本で議論が尽くされた内容ではないと認識している。表の値等中身の審議が尽くされていない状況で指針に追加するのは時期尚早と考える。数値を記載すると、日本は EPRI の水化学ガイドラインに合意したと解釈される可能性があるため、掲載する場合はしっかりと議論すべき。ただし、解説なので、このような管理をしているプラントがあるという趣旨で記載するのは良いと考える。位置付けをしっかりと決めようとして、記載方法を含め議論して頂きたい。

河村主査：今後議論が必要だというようなトーンで、記載されるのであれば問題ないのでは。

高木委員：海外の事例として項目を記載した上で、国内でも、今後、このような管理項目について議論していく必要があるというトーンで記載すると良いと考えられる。

高木委員：ただし、出典を記載する必要があると考える。EPRI で検討中のものは公開文献がないことを懸念する。確認できないのであれば、一般的な考え方として管理項目の推奨案として記載することが考えられる。

宮重常時参加者：確認する。

高木委員：82 合金の記載については、事業者側の立場で記載内容をよく確認する必要がある。

宮重常時参加者：記載の出典元となる文献を載せられるか確認中。文献を記載できるのであれば現状案のままでいく。なお、記載内容に関しては作業会の方で議論済みであり各社合意が取れている。その他にコメントあれば今週中目途で宮重まで送付願う。

梅原委員：現在の予定では 11/14 のシステム安全専門部会で中間報告とのことであるが、技術的に深いコメントがあり、3 週間しか時間がない中で対応は現実的に考えて難しいのではないかと。

杉野委員：指針制定時は中間報告しているが、指針改定時は中間報告が必須ではないと

の認識。標準委員会内では、策定手順の合理化が議論されており、中間報告を不要とすることも検討されている。

河村主査：現在の作業進捗を踏まえると、11/14のシステム安全専門委員会で中間報告することは難しい。原子力安全に対する記載についてもじっくりと検討する必要があるため、中間報告は見送り本報告に向けて作業を進めることとする。

河村主査：原子力安全に対する記載については、関係者で議論・文案の練り込みが必要と考えている。BWR水化学管理指針作業会に一旦戻して検討した後、この議題を次回の分科会で議論する。作業会で先ほどのコメントを議論すること。

高木委員：BWR水化学管理指針作業会に出席できるよう調整いただきたい。

宮重常時参加者：作業会を11月上旬から中旬で実施したいと考えており、日程が確定したら、分科会関係者へオブザーバ参加の案内を出す。

② PWRとBWRの分析標準のタイトルについて

宮重常時参加者より、前回（第54回）の分科会で河村主査から意見提起されたPWRとBWRの分析標準のタイトルが少し違っている点（PWR：化学分析方法、BWR：水化学分析標準）について、BWR水化学管理指針作業会で議論した結果が報告された。

—PWRの標準名「一次冷却材の」となっており、水を指す言葉が前段に記載されていることから、「化学管理指針」、BWRはプラントに対する管理を指していることから、「水化学管理指針」と整理できるため、タイトルの変更は不要と考える。

主な意見・質疑応答は以下のとおり。

高木委員：タイトルの差異の説明には違和感がある。

河村主査：今後の発展性を考慮すると、水に限定するのではなく、化学分析方法と記載されている方がいいような気がする。分科会ではなく作業会で議論が必要ではないか。

高木委員：タイトルの変更については、すぐに必要ではないものの、然るべきタイミングで議論すべきと考える。

宮重常時参加者：作業会で再度検討する。分析標準の改定審議のなかで改めてご議論頂きたい。

(4) 水化学管理指針への原子力安全の考え方の取り込みに関する標準委員会関村委員との打ち合わせメモについて

河村主査より、【P11SC55-10】「水化学管理指針への原子力安全の考え方の取り込みに関する標準委員会関村委員との打ち合わせメモ」に基づき、9月21日に実施した関村先生との原子力安全に関する打合せ結果の紹介があり、その後、指針への落とし込み方について議論をおこなった。

主な意見・質疑応答は以下のとおり。

河村主査：水化学国際会議の予稿に掲載予定の図1は、水化学管理を中心に原子力安全を議論しているように誤解を招く図である。それぞれの因子（構造材料・化学・燃料）が原子力安全にどう寄与していくかということが分かる図にすべき。水化学のみで全て解決できるように見える。技術の相互作用のみを論じているのであれば、予稿と発表スライドの図1は、提案の通りで良い。図2の原子力安全を踏まえた概念図（案）は、過去に議論した同じような図を研究室で提示され、それを参考に作成した。

河村主査：指針の最初の部分に、原子力安全の考え方について、深層防護も含めて記載し、関連する図を入れ込むのが良いと考えている。

宇井委員：リスクインフォームドについては、NRC レギュラトリーガイド 1.174 では、現行の規定への適合、深層防護、安全裕度、確率論的リスク評価（PRA）、モニタリングを実施し、パフォーマンスを検証する。それらの5要素全てを踏まえて意志決定することがリスクインフォームドである。水化学管理で5項目に対応する実施内容があればリスクインフォームドの観点で説明しやすいだろう。通常PRAでは炉心損傷頻度や格納容器機能喪失頻度という通常運転と離れた事故時の指標で考えているため少し使いにくいので、水化学管理でリスクや頻度的な考え方があればそれで説明できると良いと思う。

深層防護については、通常運転時はレベル1、落雷で送電線が切れる等の起回事象で原子炉停止といった運転時の異常な過渡変化はレベル2、LOCA等の設計基準事故はレベル3、福島第一原子力発電所事故以降入ったのがレベル4（重大事故に至るおそれのある事故やSA事象）と整理されており、水化学管理指針は通常運転時の水質管理を記載しているため、レベル1とレベル2をカバーしていると言える。原子力安全の観点では、通常運転を逸脱するリスクを低減し、深層防護のレベル1相当をより確実にするため、通常運転の水化学管理や運用に役立つための標準とするというような位置づけを説明できると思う。

高木委員：水化学管理指針は基本的にレベル1とレベル2をカバーしており、それゆえに原子力安全を入口の所でしっかり支えているとの気概を持つことが積極的かつ重要なことだと考える。なお、事故を起こさないためにレベル1、レベル2をしっかり守っているとした上で、レベル3の事故時あるいはSA対策の水化学についても対策がなされていると言った記載は可能かもしれない。

河村主査：指針にSA時の管理まで記載するのは時期尚早と考えるため、解説に記載する等、記載に工夫が必要である。

梅原委員：関村先生は原子力安全を文化と捉えてという言葉が使われている。IAEAのSSG-13を参考に記載するとよいかと。（IAEA Safety Standards : Chemistry

Programme for Water Cooled Nuclear Power Plants) spec 部分抜粋メモ作って共有する

高木委員：文化という言葉の語源は cultivate（耕す）であることから、risk-informed は受け身な言葉ではなく、能動的にリスクを探し出す、想像力を働かせて思いつく、見出すという観点が重要なのではないかと考えている。

2)PWR 水化学管理指針改定状況

中野委員から、PWR 水化学管理指針改定に係る進捗状況について報告があった。

現在の作業会での検討内容は以下のとおりであり、次回の分科会では資料を準備し説明する。

- ・ほう素の分析頻度について、核設計に依存するためユニット毎に測定頻度が異なるため、「プラント毎」に改める。
- ・引用規格については、常に最新版を参照できるよう年号の記載を削除する。
- ・品質規格変更に伴い、抛り所を JEAC4111 から NRA「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」に変更する。
- ・pH および電気伝導率の推奨値の計算方法について、図の曲線の中に式を記載してはどうかというコメントがあった。著作権（EPRI）の問題がありそうなので、転載許諾が必要ないレベルでの引用に留める。

主なコメント

河村主査：PWR 1 次系はかなり多くの項目がリストアップされている。検討時間を確保すべく、スケジュールもあるのでよく調整願う。また、PWR 水化学管理指針作業会でよく議論を進めること。（停止時酸化運転の用語の定義の見直し、高 pH 運転、Zn 注入、pH 最適化、Sb-125 と Ag-110m および KOH に関する国外の最新動向）

(6) 分析標準（ほう素）の誤記について

中野委員から、【P11SC55-4】「ほう素_新旧比較表」を基に、誤記の内容について技術的な誤記ではなく単純な誤記と考えている旨説明があった。

河村主査：指針本文には正しい記載がされていることを丁寧に説明した上で、解説だけが誤記となっていることを説明していただきたい。

中野委員：システム安全専門委員会に長嶺氏の出席をお願いしたい。

長嶺常時参加者：了。

(7) 標準策定 5 年計画等の作成について（システム安全専門部会からの依頼）

宮重常時参加者、中野委員より提出された 5 年計画について説明があり、追加コメント

はなく、システム安全専門委員会で説明することとなった。

(7) 標準アンケート（システム安全専門部会からの依頼）

平幹事よりアンケート項目6についてシステム安全専門委員会から更新依頼がある予定であることが紹介された

主な意見・質疑応答は以下のとおり。

河村主査：分析標準の制定時期（2023.6.7に制定）および指針改定に着手した旨を追記するとよい。

平：その他追加確認事項がなければ、コメント箇所追記して回答する

(8) 新知見情報の提案

平幹事より新知見情報の提案について更新箇所と確認分担について説明があり、作業会で新知見がないことの確認も含めて記載項目を検討することとなった。検討結果は次回の分科会で報告・議論する。

分担：②、③メーカー、④電力、メーカー、⑦JAEA、⑧電力、メーカー、研究機関

(9) 倫理教育の実施状況の共有

平幹事より説明があり、分科会の意見として次回システム安全専門委員会で報告することとなった。

(10) 制改定済の標準に関する用語辞典への掲載項目

中野委員より、【P11SC55-9】P11PWG-73-5-2_用語辞典反映検討結果集約表（PWR 水化学管理指針作業会）R1（2）を基に作業会にて確認した内容が説明され、追加コメントはなくこの内容で11/14のシステム安全専門部会に報告することとなった。

主な意見・質疑応答は以下のとおり。

河村主査：報告する資料形式の確認が必要ではないか。

平幹事：扱いについて確認する。

(11) 今後のスケジュールについて

11/B～MでBWR作業会（宮重委員にて調整）

11/14システム安全専門部会.

11/Eで分科会を開催

(12) その他

- ・活動記録紹介について、平幹事にて前回記載を基に修文し、記載案が提示されることとなった。
- ・11/14 システム安全専門部会における分析標準誤記報告は、平幹事、中野委員、長嶺氏で対応予定。
- ・次回分科会 (PWR、BWR 水化学管理指針のまえがきおよび解説部分記載案検討) について、11/28PM および 12/1 を候補日として調整する。

以 上