

日本原子力学会 標準委員会 システム安全専門部会 水化学管理分科会
第 59 回 BWR 水化学管理指針作業会 議事要旨

日 時：2023 年 11 月 9 日（木）10:00～12:00

場 所：Web 会議

出席者：(敬称略)

【委員】宮重（東京）、浦田（東芝 ESS）、菅田（北陸）、梅原（JANSI）、吉林（中部）、串本（中国）、清水（日立 GENE）、中野（原電）、渡部（東北）、山崎（電中研）、市橋^記（電源開発）

【常時参加者】杉野（原電）、和田（日立製作所）

【オブザーバー】高木（東芝 ESS）、長瀬（日立 GENE）、河村（電中研）、中野（関西）

議事要旨：

1. 出席者の確認

委員 11 名のうち 11 名が出席しており、決議に必要な定足数（3 分の 2 以上）を満たしていることが確認された。

2. 前回議事録の確認

P11BWG-59-1「第 58 回 BWR 水化学管理指針作業会議事録(案)」についてはコメントなく了承された。

3. 指針改定案について

(1) 前回作業会のコメント等の反映状況（P11BWG-59-3）

P11BWG-59-3「水化学管理指針 新旧比較表」に基づき指針改定案について議論した。主なコメント及び対応は下記のとおり。

- C.1.1.1 通常運転時水素注入について、ECP の管理目標値である-100mVvs.SHE（国内）と-230mVvs.SHE（米国）の出典を記載した。
- C.1.2.1 クラシック貴金属注入について、近年の海外動向を踏まえて表現を見直した。
- C.1.2.2 オンライン貴金属注入について、頻度の表現を見直した。
- C.1.4 Ni/Fe 比コントロール運転について、“復水ろ過器の一部バイパス”が適切ではないか。→拝承。
- C.2.2 e) 主蒸気系線量率について、c.2.1 e)に同内容の記載があるため削除した。
- 6.1.3.3 改良水化学技術適用時の監視項目について、“表○”から“解説表○”へ表現を見直した。
- 6.1.4 SCC 環境の評価手法について、高温高压容器以外にマニフォールド等の配管での測定もあるため、記載の見直しを検討する必要がある。→拝承。
- 7.1 b) 不純物について、公開文献があれば鉄クラッドの影響についても記載したほうが良いと考える。→調査の上、回答する。

- 7.1 b) 不純物について、“亜鉛注入濃度の実績は数 ppb と低く維持されている”と記載しているが、有意に低いことが分からないため、海外プラントにおける亜鉛注入濃度に関する記載を追記が必要と考える。→調査の上、回答する。
- 7.2 燃料健全性の水質等による診断について、本改定で追加予定の燃料破損規模の推定に関する記載に参考文献を載せる必要はないか。→適切なものがあれば記載する。
- 解説図 4A 国内 BWR 及び PWR の従事者被ばく線量の推移(2017 年以降)について、「下期放射線管理等報告書」は「下記放射線管理等報告書」の誤記ではないか。→「下期放射線管理等報告書」が正しいため、誤記ではない。
- 8.3.1 a) 溶存酸素について、本改定で追加予定の長期停止の鉄濃度に関して、記載箇所が適切ではないと考える。→適切でないことは拝承。記載箇所を改めて確認して回答する。
- 8.5 その他の被ばく低減技術について、前回コメントで化学除染を 8.5 とすることとなったが、立てつけに違和感があったため、新たに 8.5 を追加し、化学除染を 8.5.1 にすることとした。

(2) 分科会からのコメントについて (P11BWG-59-4)

P11BWG-59-4「水化学管理分科会コメントリスト」に基づきコメント内容の共有、対応方針について議論した。主なコメント及び対応は下記のとおり。

- No.1 : C.1.1.1 通常運転時水素注入について、-100mVvs.SHE の値は SCC き裂進展抑制の一つの目安であり、その値自体に特に根拠はなく断定的な表現は避けることが望ましい。一方、-230mVvs.SHE については従来 SCC 発生抑制の目安値として一定の理解がなされている。このような状況の中で“日本は-100mVvs.SHE、米国は-230mVvs.SHE で管理する”と誤解されるような表現は適切ではないと考える。数値の背景を確認した上で見直しを検討して頂きたい。→3(1)C1.1.1 に記載の通り、各電位の出典を明記した。BWR メーカーも入って策定した JANSI の VIP-18 (水素注入による環境改善効果の評価方法(BWR 予防保全))では目標値をステンレスでは-100mVvs.SHE、インコネル 182 では-200mVvs.SHE として必要水素量を示している。歴史的に-230mVvs.SHE は発生抑制と言われているが、現在は米国も国内も発生抑制の閾として扱っていない。本章は指針本文ではないので表現は問題ないと考えますが、見直しを検討する。
- No.2 : 6.1.1 SCC のメカニズムについて、本改定で追加予定の国内の事例に関して、記載内容が適切か電力の見解を確認する必要がある。→電力確認済み。
- No.3 : 6.1.3.3 改良水化学技術適用時の監視項目について、米国の貴金属注入を中心とした水化学に適用されるものであり、解説ではあるものの、数値まで記載した表を掲載することは時期尚早と考える。また、監視項目についても現在 EPRI 等で議論しているもの(確定していない)とクラシカルなもの(確定済み)があり、位置付けが異なるものが並列に記載されているため、頭書きにしっかりと説明すべきと考える。→表中に数字は記載しないこととする。監視項目は監視理由、位置付けが明確となる記載を検討する。

- No.4 : C.1.1.1 通常運転時水素注入について、No.1 と同様。
- No.5:C.1.4 Ni/Fe 比コントロール運転について、LPHD の用語の説明を記載すべき。
→ 拝承。
- No.6 : C.2.1 水素注入について、窒素 13 を N-13 に見直す等、他と表現を合わせるべき。他の箇所もチェックし、全体統一を図る必要がある。→他の指針、分析標準を確認して全体統一を図ることとする（中部担当）。
- No.7 : 6.1.3.2 貴金属注入(NMCA) について、「() 括弧」を全角とすること。他の箇所もチェックし、全体統一を図る必要がある。また、「流れ加速腐食」は「流れ加速型腐食」と修正すること。→「() 括弧」の全角修正は標準作成ガイドライン 2020 を確認の上、全体統一を図ることとする（中国担当）。「流れ加速腐食」の誤記は修正することとする（北陸担当）。
- No.8 : 6.1.3.3 改良水化学技術適用時の監視項目について、最新知見として国外の先行事例、将来国内でも検討すべき事項の一つとして紹介すること。→ 拝承。
- No.9:8.3.1 給復水について、「給水金属不純物濃度の測定を頻度を決めて行うことが」の表現を見直すこと。→ 表現を検討する。
- NO.10 : C.1.4 Ni/Fe 比コントロール運転について、バイパスの前に一部を追加すること。（3.（1）のと通りの対応で問題ない）
- No.11 : 6.1.4 SCC 環境の評価手法について、炉外での ECP 測定方法が外部の高温高压容器を用いた測定に限定されている。マニフォールド等もあるため追加してはどうか。（3.（1）のと通りの対応で問題ない）また、「センサー」「バウンダリー」等の「ー」は不要ではないか。→「ー」の削除は JIS のルールに従うこととし、全体統一を図ることとする（東北担当）。
- No.12 : 7.1 燃料被覆管健全性と水質の関係について、国内の Zn 濃度が低いから大丈夫、といった記載だが、何に対して低いのかを明確にすべき。→ 調査の上、回答する。（3.（1）と同様）
- No.13:7.2 燃料健全性の水質等による診断について、追記部の参考文献は必要ないか。→ 調査の上、回答する。（3.（1）と同様）
- No.14 : 8.1 被ばく線量の状況について、解説図 42 と今回追加の解説図 4A を 1 つにまとめられないか。→ 1 つにまとめることとする。
- No.15 : 8.3.1 給復水について、追記部の長期停止後の水質管理の記載箇所は「a) 溶存酸素」が適切ではないと考える。→ 記載箇所を改めて確認して回答する。（3.（1）と同様）

(3) 水化学管理指針への原子力安全等の考え方の追記について (P11BWG-59-3)

P11BWG-59-3「水化学管理指針 新旧比較表」に基づき本指針へ原子力安全等の考え方を追記することとなった経緯、記載方針について分科会河村主査（電中研）より説明があった。主な内容は下記のとおり。

- 東京大学関村先生より、本指針に原子力安全、深層防護の考え方が記載されていないとのコメントを受け、「まえがき」及び「解説」に追記することとなった。

- 今回追記する原子力安全、深層防護の考えを考慮して、本指針を作成する必要がある。
- たたき台を作成したため、これをベースに作業会で議論して意識統一を図っていただきたい。(今回の配布資料は旧版となるため別途最新版を作業会メンバーへ共有する必要がある)
- 現状の記載は原子力安全の専門用語が多いことから、水化学関係者として極力咀嚼した上での表現となるように見直したほうが良いと考える。
- 原子力安全について、要望があれば電中研からレクチャーすることも可能。
- 現在、まえがきに IRIDM の考え方として NRC の R.G.1.174 に基づいてキーエレメントが 5 つとなっているが、IAEA INSAG-25 及び原子力学会標準では 7 つなので、その相違理由/根拠については整理しておく必要がある。

(作業会終了後、JANSI より電中研に IAEA INSAG-25 を送付)

(4) 引用規格、品質管理の検討状況について (P11BWG-59-5)

P11BWG-59-5「引用規格、品質管理検討」に基づき PB 共通の課題のうち、引用規格、品質管理に関する PWR での検討状況について PWR 作業会中野主査(関西電力)より説明があった。主な内容は下記のとおり。

<引用規格>

- 引用規格は常に最新版を参照できるよう、年号標記はしないこととする。
- ただし、学会標準については制暦年までが正式名称と解釈し、年版を記載することとする。(例：加圧水型原子炉一次冷却材の化学分析法—溶存水素:2023)

<品質管理>

- 品質管理に関する引用規格を「JEAC4111 原子力発電所における安全のための品質保証規程」から「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」に変更することとする。

上記内容を BWR 作業会メンバーで確認し、意見をまとめる必要がある。コメントあれば菅田幹事(北陸電力)へ連絡する。

4. その他

(1) 新知見の提案について

新知見の提案について宮重主査(東京電力 HD)より依頼があった。主な内容は下記のとおり。

- 「④ 新設の施設、設備、装置等の設計/既存の施設、設備、装置等の改造」、「⑧国内外の技術開発成果」について各社把握している新知見を共有いただきたい。(別途、メール依頼予定)

5. 今後の予定

- 次回分科会(11月28日)の前の開催は期間が短く難しいことから、分科会以降に改めて案内を行う。

- 次回分科会では、少なくとも P11BWG-59-4「水化学管理分科会コメントリスト」を更新したものを共有する必要があるため、各担当にてスケジュール等を入力いただきたい。

配布資料：

P11BWG-59-0	第 59 回 BWR 水化学管理指針作業会議事次第
P11BWG-59-1	第 58 回 BWR 水化学管理指針作業会議事録(案)
P11BWG-59-2	BWR 水化学管理指針作業会 委員名簿
P11BWG-59-3	水化学管理指針 新旧比較表
P11BWG-59-4	水化学管理分科会コメントリスト
P11BWG-59-5	引用規格、品質管理検討

以 上