

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 36 回 PWR 水化学管理指針作業会 議事要旨

1. 日 時 : 2016 年 8 月 26 日 (金) 10 : 30 ~ 16 : 30
2. 場 所 : 電力中央研究所 第 3 会議室
3. 出席者 : (敬称略)  
委員) 河村、中野(信)、高橋、寺地、手塚、三島、中野(佑)、都筑、荘田 以上 9 名  
オブザーバー) 平野
4. 配布資料  
P11PWG-36-1 : 第 35 回 PWR 水化学管理指針作業会議事要旨(案)  
P11PWG-36-2 : 日本原子力学会 標準委員会 水化学管理分科会 PWR 水化学管理指針作業会  
新旧一覧表  
P11PWG-36-3-1 : 平成 28 年 8 月 10 日 東大・関村教授訪問時のコメント等  
P11PWG-36-3-2 : 標準委員会委員長よりいただいたコメントへの対応案 (8/10 版 : 関村委員  
長事前説明資料)  
P11PWG-36-3-3 : 水化学管理指針の改定前後比較表 (PWR) (8/10 版 : 関村委員長事前説明  
資料)  
P11PWG-36-3-4 : 標準委員会委員長よりいただいたコメントへの対応案 (8/10 関村委員  
長事前説明時コメント反映案)  
P11PWG-36-3-5 : 水化学管理指針の改定前後比較表 (PWR) (8/10 関村委員長事前説明時  
コメント反映案)  
P11PWG-36-3-6 : 本報告 (概要) 「沸騰水型原子炉の水化学管理指針」及び「加圧水型原子  
炉一次系の水化学管理指針」 (9/1 システム安全専門部会説明資料案)  
P11PWG-36-3-7 : 水化学管理指針本文案 (まえがき 英語版)  
P11PWG-36-4-1 : 日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針 : 20XX 本  
文案 (4.3 アクシオンレベル設定値, 制御値, 推奨値及び測定頻度)  
P11PWG-36-4-2 : アクシオンレベル 3 設定の考え方 (協議用資料)  
P11PWG-36-4-3 : 附属書 EX (参考) アクシオンレベル設定値, 推奨値及び制御値の考え方  
P11PWG-36-4-4 : 附属書 IX (参考) 水質データの評価方法の例  
P11PWG-36-4-5 : 日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針 : 20XX 本  
文案 (まえがき)  
P11PWG-36-4-6 : 日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針 : 20XX 本  
文案 (1.適用範囲、2.引用規格、3.用語及び定義)  
P11PWG-36-4-7 : 日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針 : 20XX 本  
文案 (解説)  
P11PWG-36-5 : PWR 一次冷却材の化学分析法 : 2010 誤記チェック結果  
P11PWG-36-6 : PWR 二次系水化学管理指針策定の検討項目及び検討スケジュール案
5. 議事要旨

(1) メンバーの確認

河村主査から、委員 9 名が出席しており、決議に必要な定足数を満たしていることが確認された。

(2) 第 35 回 PWR 水化学管理指針作業会議事要旨確認

都筑幹事より、資料「P11PWG-36-1：第 35 回 PWR 水化学管理指針作業会議事要旨(案)」に基づいて議事内容の確認があり、以下の項目を修正し、最終版とすることで了承された。  
・5(3)1 行目、「試料」を「資料」に誤記修正。

(3) PWR 水化学管理指針作業会委員交代

都筑幹事より、資料「P11PWG-36-2：日本原子力学会 標準委員会 水化学管理分科会 PWR 水化学管理指針作業会 新旧一覧表」に基づいて、真鍋委員（旧）から三島委員（新）への交代の確認があり、了承された。

(4) BWR/PWR 一次系水化学管理指針改定案 関村標準委員長事前説明結果

都筑委員より、資料「P11PWG-36-3-1：平成 28 年 8 月 10 日 東大・関村教授訪問時のコメント等」、資料「P11PWG-36-3-2：標準委員会委員長よりいただいたコメントへの対応案（8/10 版：関村委員長事前説明資料）」、及び資料「P11PWG-36-3-3：水化学管理指針の改定前後比較表（PWR）（8/10 版：関村委員長事前説明資料）」に基づいて、8 月 10 日に行われた関村標準委員長への事前説明結果、コメントについて説明があった。関村標準委員長から頂いたコメントは全て拝承とし、資料に反映することで合意した。

(5) 水化学管理指針改定案 関村標準委員長コメント反映案

都筑委員より、資料「P11PWG-36-3-4：標準委員会委員長よりいただいたコメントへの対応案（8/10 関村委員長事前説明時コメント反映案）」、資料「P11PWG-36-3-5：水化学管理指針の改定前後比較表（PWR）（8/10 関村委員長事前説明時コメント反映案）」、及び資料「P11PWG-36-3-6：本報告（概要）「沸騰水型原子炉の水化学管理指針」及び「加圧水型原子炉一次系の水化学管理指針」」に基づいて、関村標準委員長コメント対応方針、水化学改訂指針改定案の説明があり、以下のコメントを反映の上、9 月 1 日（木）開催予定のシステム安全専門部会に諮ることとした。

- ・資料 P11PWG-36-3-1 の関村委員長コメント 7 番対応として、「制定後のフォロー」文末に追記した、今後の水化学管理の高度化に関する文章を、機器取替後の保全のみではなく、設計段階の材料選定等への取り組みも考慮し、下記の通り修正する。

【変更前】

「プラントの機器交換等に対しては，構造材料・燃料被覆管の健全性及び線源強度への水化学管理の影響をリスクの程度を勘案しつつ予測することにより，保全活動に留まることなく，水化学面からの安全性向上措置を事前に講じ，原子力安全の継続的な改善に寄与することを目指す。」

【変更案】

「プラント構造材料の選定及び交換に際しては、事前に構造材料・燃料被覆管の健全性及び線源強度への水化学管理の影響を予測することにより、保全活動に留まることなく、リスクの程度を勘案しつつ水化学面からの安全性向上措置を講じ、原子力安全の継続的な改善に寄与することを目指す。

- ・資料 P11PWG-36-3-6 の 9 頁の赤字を黒字とする。
- ・同資料 14 頁の 3 項目目の文章に、上記修正内容を反映する。
- ・同資料 24 頁国外指針との比較表の赤字部分を黒字とする。

(6) 水化学管理指針本文案（まえがき 英語版）

河村主査より、資料「P11PWG-36-3-7：水化学管理指針本文案（まえがき 英語版）」に基づいて、まえがきの英語版について説明があった。前回作業会作成案に水化学分科会学識経験者、並びに BWR/PWR 水化学管理指針作業会委員のコメントを反映し、ネイティブチェック完了後とのことで、特にコメントなく了承された。

(7) 日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針：20XX 本文案（4.3 アクションレベル設定値，制御値，推奨値及び測定頻度）

荘田副主査より、資料「P11PWG-36-4-1：日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針：20XX 本文案（4.3 アクションレベル設定値，制御値，推奨値及び測定頻度）」に基づいて説明があり、以下のコメントを反映することとした。

- ・本文中の「アクションレベル設定値」は「アクションレベル」に修正する。
- ・表 2 の注記 b)の「SG 伝熱管材料 TT600 の損傷範囲とする」は附属書に記載されるため、削除する。
- ・表 3 高圧給水加熱器出口給水の pH は診断項目に移し、推奨値とする。
- ・同表ヒドラジンの不等号が反対であり修正する。
- ・表 4 高圧給水加熱器出口給水の制御項目は電気伝導率のみとし、pH は推奨項目、ヒドrazin は管理項目とする。
- ・4.3.3.1.1 項二次系クリーンアップ時の 1 行目「管理項目」を「診断項目」に修正する。
- ・表 8 の測定頻度は「1 回/期間以上」を「1 回」に修正する。
- ・同表塩化物イオンの推奨値「 $\leq 150 \mu\text{g}/\text{L}$ 」は誤記であり、「 $\leq 0.5 \mu\text{g}/\text{L}$ 」に修正する。
- ・表 9～11 の測定頻度は「1 回/期間以上」を「1 回」に修正する。
- ・4.3.4.1 項の 1 行目「管理項目の設定値」を「診断項目の推奨値」に修正する。
- ・表 12 の pH について、アンモニア併用保管を考慮し、pH の推奨値の記載を検討する。
- ・表 12 の注 a)の 1 行目「二次系純粋タンク」を「二次系純水タンク」に修正する。
- ・4.3.5 「運転モードに依らない系統」としている、補給水、二次系純水タンク、復水ろ過器、復水脱塩設備はプラント停止中管理対象とならないため、「4.3.2 通常運転時」、及び「4.3.3 起動時」にそれぞれ追加し、本章は削除する。
- ・表 14 「制御値」を「アクションレベル 1」に修正する。
- ・4.3.5.3.1 の 1 行目の「～表 17 に、推奨値及び～」を「～表 17 に、診断項目の推奨値及び～」に修正する。

- ・4.3.5.3.1 の表 14、15 は表 17、18 に誤記修正する。
- ・表 17「制御値」を「アクションレベル 1」に修正する。
- ・測定頻度の「連続」を「連続計器監視」に修正する。

#### (8) アクションレベル 3 の設定要否、設定値について

荘田副主査より、資料「P11PWG-36-4-2：アクションレベル 3 設定の考え方（協議用資料）」に基づいて、「アクションレベル 3 設定に関する考え方」、並びに「アクションレベル 3 に達した場合の対応」について説明があり、協議を行った。

主な協議内容、並びに決定事項を以下に示す。

- ・プラント通常運転時に、SG 器内水不純物濃度が現状のアクションレベル 2 設定値（Na： $50\mu\text{g/L}$ 、Cl： $100\mu\text{g/L}$ ）を超えるのは、海水漏洩発生時のみと判断できる。
- ・EPRI のアクションレベル 3 設定値と同等の Na、Cl 濃度（ $250\mu\text{g/L}$ ）とするためには、検塩計警報値  $0.3\mu\text{S/cm}$  に相当する海水成分が SG に持ち込まれたケースとなるが、本来の海水漏洩監視システムは復水ポンプ出口復水であり、検塩計は海水漏洩発生時の漏洩箇所検知用計器の位置付けとなるため、上記の理由付けは難しい。
- ・EPRI のアクションレベル 3 設定値の根拠は、エンジニアリング・ジャッジに基づくものであることから、SG 伝熱管腐食発生濃度のバックデータがある Cl  $2000\mu\text{g/L}$  を通常運転時、蒸気発生器器内水のアクションレベル 3 に設定することが適切である。
- ・Cl が持ち込まれても、酸化性雰囲気とならなければ腐食は発生しないと判断できる。酸化性雰囲気形成防止は、高圧給水加熱器出口給水の溶存酸素で管理する（アクションレベル 2： $>5\text{ppb}$ ）。
- ・二次系指針の「アクションレベルに達した場合の対応」は、一次系指針から以下の通り変更することを検討する。

##### 【アクションレベル 2】

- ・一次系：24 時間以内に回復しない場合、システムへの影響を評価し、出力降下または、通常停止措置を検討
- ・二次系：24 時間以内に回復しない場合、システムへの影響を評価し、出力降下措置を検討

##### 【アクションレベル 3】

- ・一次系：速やかに回復しない場合、出力降下または、通常停止
- ・二次系：速やかに回復しない場合、出力降下措置を検討
- ・上記協議結果に基づき、以下の附属書の記載内容の見直しを行う。
  - 附属書 A（参考）アクションレベルに至ってから回復するまでの許容時間の考え方
  - 附属書 EX（参考）アクションレベル設定値、推奨値及び制御値の考え方
  - 附属書 IX（参考）水質データの評価方法の例

#### (9) 日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針：20XX 本文案（まえがき）

河村主査より、資料「P11PWG-36-4-5：日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針：20XX 本文案（まえがき）」に基づいて説明があり、第 2 パラグラフ文末の「環

境放出」については、「一次系冷却材漏洩による汚染防止を目的とした、蒸気発生器伝熱管腐食防止のための水化学管理」の考え方を盛り込むこととした。

(10) 日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針：20XX 本文案 (1.適用範囲、2.引用規格、3.用語及び定義)

都筑幹事より、資料「P11PWG-36-4-6：日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針：20XX 本文案 (1.適用範囲、2.引用規格、3.用語及び定義)」に基づいて説明があり、以下のコメントを反映することとした。

- ・ 標題英文の「Guideline」の「e」が抜けているので修正する。
- ・ 3.4 制御項目の定義は一次系指針の記載であり、二次系指針の適切な表現を検討する。(三菱)
- ・ 3.13 二次冷却水の「蒸気発生器，タービン，復水器，脱気器，及びそれらを結ぶ熱伝達ループ」は、3.6 二次冷却系の記載内容であるため、上記記載を「二次冷却系」とする。
- ・ 3 用語及び定義に、プラント構成材料の説明記載の要否についてコメントがあり、プラント構成材料 (含 SG 伝熱管材料)、及び二次系水処理変遷を解説に記載することとした。

(11) 日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針：20XX 本文案 (解説)

河村主査より、資料「P11PWG-36-4-7：日本原子力学会標準 加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針：20XX 本文案 (解説)」に基づいて、1 制定の趣旨の下から 2 行目の「水化学管理に対し、考慮すべき標準的な原子炉水化学管理方法を・・・」を、8/10 の関村標準委員長事前説明時コメントに基づき、「水化学管理の規範となるべく水化学管理方法を・・・」と修正する旨の説明があり、了承された。

(12) PWR 一次冷却材の化学分析法：2010 誤記チェック結果

都筑幹事より、資料「P11PWG-36-5：PWR 一次冷却材の化学分析法：2010 誤記チェック結果」に基づいてコメントと、コメント対応案について説明があり、了承された。但し、引用 JIS に年号を記載した場合、引用 JIS が改訂される度に、上記標準も改訂する必要が生じるため、JIS 年号は記載しない (最新版に準ずる) 方針としてはどうかとのコメントがあり、検討することとした。

(13) PWR 二次系水化学管理指針策定スケジュール (案) 他

都筑幹事より、資料「P11PWG-36-6：PWR 二次系水化学管理指針策定の検討項目及び検討スケジュール案」に基づいて説明があり、概ね附属書等が揃いつつあり、次回、次々回の作業会での検討状況により、11 月開催予定の水化学管理分科会報告内容について調整を行うこととした。

(14) 次回予定・その他

次回作業会は 9/20 に開催予定とし、BWR/PWR 水化学管理指針の対応状況の確認、及び、二次系水化学管理指針の検討を行う。

以 上