

## 第 30 回 運転・保守分科会議事録

1. 日 時：平成 27 年 5 月 12 日（火） 13：40～16：00

2. 場 所：航空会館 B101 会議室

3. 出席者：（敬称略，順不同）

□出席委員：山口分科会長（東京大学），小嶋幹事（日本原子力発電），青木（東北大学），杉山（北海道大学），村松（東京都市大学），渡辺（福井大学），内一（東北大学），小倉（ウツエハルブ サービス），清水（東芝），今野（日立 GE ニュークリア・エンジニア），松澤（三菱重工業），仲村（東京電力），多田（関西電力），飯田（東北電力），浦野（中部電力），古賀（電源開発），西條（北海道電力），布谷（北陸電力），桐本（電力中央研究所），仲井（日本原子力研究開発機構），坂元（原子力安全推進協会），米丸（航空輸送技術研究センター），伊藤（日本エヌ・ユー・エス），後藤（BWR 運転訓練センター），川原（原子力発電訓練センター），永山（原子力安全システム研究所），左藤（電気事業連合会）（計 27 名）

□代理出席：北山（東京工業大学・木倉代理），和食（四国電力・西岡代理），大谷（中国電力・小川代理），加藤（九州電力・笠代理）（計 4 名）

□欠席委員：糸井（東京大学），出町（東京大学），山本（名古屋大学），安本（発電設備技術検査協会），鈴木（東日本旅客鉄道）（計 5 名）

□説明者：西村（東京電力）（計 1 名）

□オブザーバ：高屋，近澤（日本原子力研究開発機構）（計 2 名）

□事務局：沖，美馬，飯田，志田（日本電気協会）（計 4 名）

### 4. 配付資料

資料 30-1 運転・保守分科会 委員名簿及び各検討会委員名簿（案）

資料 30-2 第 29 回運転・保守分科会 議事録（案）

資料 30-3-1 保守管理規程/指針（JEAC4209/JEAG4210）の次回の改定内容について（案）

資料 30-3-2 JEAG4210「原子力発電所の保守管理指針」における現行/改定案の比較表

資料 30-4-1 誤記チェック JEAC 4209

資料 30-4-2 誤記チェック JEAG 4210

資料 30-4-3 誤記チェック JEAC 4804

資料 30-4-4 誤記チェック JEAC 4805

参考資料 1 第 54 回原子力規格委員会 議事録（案）

### 5. 議事

#### (1) 会議定足数の確認，他

事務局より代理出席者 4 名の紹介があり，分科会長より承認された。本日の出席委員は，代理出席者を含めて 31 名の出席があり，会議開催条件の「委員総数の 2/3(24 人)以上の出席」を満たしていることの報告があった。

#### (2) 検討会委員変更の審議

事務局より、資料 30-1 に基づき、各検討会委員について下記のとおり 4 名の変更について紹介があり、委員の挙手により承認された。

【保守管理検討会】 3 名変更

- ・佐久間 信二(中国電力) → 小林 則宏(同左)
- ・松村 憲秀(四国電力) → 三好 純二(同左)
- ・依田 正樹委員(東芝) → 清水 俊一(同左)

【緊急時対策指針検討会】 1 名変更

- ・岩本 和人(中国発電) → 高取 孝次(同左)

(3) 前回分科会議事録(案)の承認

事務局より、資料 30-2 に基づき前回議事録(案)の紹介があり、誤記を修正することで承認された。

(4) 第 52 回原子力規格委員会 議事録(案)の紹介

事務局より、参考資料 1 に基づき、第 54 回原子力規格委員会議事録(案)の中から主な審議状況の概要について紹介があった。

(5) 規格策定・改定案の中間報告

1) 保守管理規程/指針(JEAC4209/JEAG4210)の次回の改定内容について

浦野(保守管理検討会主査)より、資料 30-3-1~2 に基づき、保守管理規程/指針(JEAC4209/JEAG4210)の次回の改定内容についての説明があった。JEAC4209/JEAG4210 の改定についての考え方を次回の第 55 回の原子力規格委員会に報告し、第 56 回の原子力規格委員会に JEAC4209/JEAG4210 の改定案の方向性について中間報告を実施することになった。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ・資料 30-3-1, 4 頁, 「MC-7 保全対象範囲の策定」の「改定内容」と書いてあるが, MC-7 の改定ではなく, 【解説 11】の改定ではないか。

→その通りである。この頁は【解説 11】の改定であることを明記する。

- ・10 頁に工実施に起因するリスク管理活動例が書かれているが, これは定期点検時のリスクに留意するという方向性が示されているということで素晴らしいことである。日本では停止時 PRA については少し実施されたが, その後止まっているように思える。

また, 11 頁の保全と安全の連携でデータの整備を実施していくとの考え方が示されているが重要なことであると思う。それに関連して, 少し気になっていることはリスク評価を考えたデータの取り方をして行く方向性は良いと思うが, それに含めてもらいたいのは停止時にどのような起因事象が発生するかというデータについてはあまり集めていないのではないかと考えていた。起因事象の問題と待機除外がある場合の設備の availability の低下のふたつのデータがないといけない。待機除外についてはリスクモニタ等で解析により評価できるが, 見落とし等がないかという点ではシステムベースでデータを集めていくことが重要であるので配慮してほしい。

- ・停止時の PSA については国際的に注目されているし, これから停止時の外的事象については解説に保全と安全の連携を強化することは重要であると記載しているので進めてほしい。

→電事連の PRA 関連の保全データの整理, 安全担当者とも連携を取りながら保全データを蓄積・共有させていく。

- ・ JEAC4209/JEAG4210 のすみ分けについて、保全というのは多種多様で一つの解はなく、多くの解を持っている可能性があるので窮屈に規定することはよくなく、使い難くなる。JEAC4209 は考え方の基本を記載し、その背景を解説に書く。JEAG4210 は、具体的な代表例を入れて説明をしていくと現場は使いやすくなる。規格が世界と乖離してしまうのはよくないので海外の規格に付いても考えておく必要がある。RCM はプラントのメンテナンスをどのように行っていくかの一つであるが、7つの質問を展開していくことになる。原子力は安全については明確な指針があり、PRA を使いうまく実施しているが、供給信頼性については事業者が責任をもって実施することになり、考え方が色々ある。例えば安全上重要なポンプと重要でないポンプのメンテナンスの内容(メニュー)は同じであり変わらない。ただ、安全の考え方や品質管理が異なり、高品質を要求される機器には作業員の技量が高い人を投入するなどの措置が必要となる。それらを分かりやすく規格の中に入れ込んでいき、技術伝承を行っていけるようにするのも重要である。また、将来そのような方向に規格づくりがなされていくように議論しているのか気になる。
- 原子力発電所のメンテナンスは RCM であると思う。JEAC の冒頭の目的のところに記載している原子力施設の安全と信頼性の確保という二つの目的になっている。最初の意見で、規格を窮屈に固めることはよくないということはその通りであると思う。従来からも、JEAC4209 では必要なことを記載していて、具体的にどのように実施するかは JEAG4210 に記載することになっているので、これからの改定でも踏襲して実施していくことになる。また、JEAG4210 の指針の中に代表的な事例を入れると分かり易くなるが、一方指針に書いてあるとその通り実施しないとけないということも気にしているので、必要なものは記載していくが、どこまで記載するかについては検討会で検討し分科会に諮るので意見をいただきたい。安全上重要な機器と重要でない機器のメンテナンスの内容は変わらないということはその通りであるが、例えばどこまで記録に残すか、あるいは安全上重要な機器については分解点検を実施するが、そうでない運転中でも保全できる機器については状態監視を実施していて悪くなったら分解点検を実施するとか、保全の方法については選択肢があり、これからはそのようなやり方ができるとしている。
- SA 設備が入ってくるので、保全のやり方を変えていくことになる。JEAC で規程することに加えて、具体的にどのようにするのかということについて充実して示していこうということで、JEAC4209/JEAG4210 をシームレスに改定したほうが理解してもらえるのでこのような説明をした。しかし関村原子力規格委員会委員長からは何処までが規程でどこからが指針か分からないとの意見があった。これについては、我々の説明の仕方が悪かったので、今後守るべきものと、指針として例示を示すものとは分けることとしたい。また、今回調査した米国のメンテナンスルールについては停止時安全管理措置について、定性的な PRA の評価に加えて、重要な安全機能に関する追加の安全措置は具体的に示している。そのような記載を JEAC4209/JEAG4210 に取り込みたいと思っていて、今回、各電力の良好事例を集めて記載している。
- ・今の議論は二つに分かれる。一つは保全の特徴を踏まえると JEAC と JEAG の関係をどのような関係にするのがよいのか。もう一つは保全は供給信頼性を保つということが最大の目的であり、その中に安全やリスクの考え方を整合させて取り組んでいくかである。今の議論は、保全の中の中心となるコアの考え方は系統信頼性、供給信頼性、稼働性を維持していくかということが中核になり、その上にリスク、安全ということを調和させていくという発想でいくのがよいと思う。
- ・RCM は安全の前に、システムの信頼性であり、要求している機能をどのくらい発揮させる必要

性があるかという目標を設定することになり、それを原子力の安全設備に適用した時に CDF 等を使って実施すると説明しやすくなる。また、供給信頼性も同じようにあり、事故・事象要因分解図のように展開するのは多様なので、元に戻り RCM の考え方で実施していくという考え方が世界の主流であると思う。CBM は安全上高い機器には適用しなく、安全上低いレベルの機器から適用していくかあるいはそのような機器にしか使えないという発想は保全ではおかしい。信頼できるメンテナンスの方法について適用できるものが世の中に多くある、それで、メンテナンスのテンプレートを作り、それを重要な機器に適用するときに配慮がいるということであり、基本に戻ったところで見直すことがよいと考える。

→安全と信頼ということについて、誤解しているかもしれないが、目指しているところは同じであると思う。当社では原子力安全憲章を定めていて、トップに安全を最優先に言われている。RCM は積極的信頼性ではなく系統的信頼性であるという意見があった。安全系の系統的信頼性を高めていくということは安全の最優先である。また、顧客に安定した電気を提供することも重要な仕事である、供給対策も重要であるので、安全と供給を天秤に掛けることがおかしな話になるかもしれない。やはり系統的信頼性を重要度に応じて高めていくことになると思う。それについては今の JEAC の中ではある程度できている状況の中で、RCM について JEAC4209/JEAG4210 に展開できるかどうかということなので検討会の中で検討していく。

- ・ RCM の元々の考え方については、資料 30-3-2、12/39 頁、【解説 15】の保全重要度の考えについて、(1)の下 3 行目しか記載していない。7 つの質問については RCM に色々な対応の種類があり、確定論的な供給信頼性、運転経験等 8 項目について確認することになっていて系統機器的信頼性、重要度を確認することになっているので、構成については今の JEAG の中には入っていると思っっている。日本の場合はクラス 1, 2 の分類分けに引きずられて、安全重要度や保全重要度が決まっている。本質的にはここに書いてある確定論的な供給信頼性、運転経験等を評価して、確率論で補い、両方で保全重要度を決めていくのが世界の流れであるが、構成についてはかなり入っていると考える。したがって、【解説 15】についての記載や説明の仕方について工夫するとよいと思う。

→拝承

- ・ 昔の JEAG4210 が発刊される前には、JEAC4209 の巻末に参考資料として BWR、PWR の標準的な点検周期まで入っていたが、電力が自主的に実施している内容を規程に書くのはよくないという議論があり、JEAG4210 を新たに作ることになった。その時、2 冊になると電力会社の発電所にいる人たちが両方は見ないだろうということで、規程をカット&ペーストして指針の頭に貼り付け使い勝手を良くしようとした。今回の改正にもこれを踏襲してもらっているが、規程はフィロソフィでありこれを達成する事項が簡潔に書かれている、それを、PDCA を回して達成することが指針であると思う。
- ・ 今の話は仲間内の話で終わってしまうと思う。規制委員会も過去の流れでやっているの、リスク評価について、こちらで決めたとしても、それが対等な立場で議論ができるかどうかということは将来目標である。よい方向に変わるには 5~10 年後で規制委員会も加えて対等な立場で変わるの大きな目標である。私は事故・故障 WG をやっていて、海外情報も含めて専門家の中でデータが共有されていた。その情報が財産として次の世代に伝わるかということ、規格を見てその概念にとらわれて次の作業をしている場合が結果的には多かった。海外情報についてはよくやって

いるが、福島事故の最大の問題は灯台下暗しである。津波とかの情報共有化ができていなかった。2008年のスマトラ沖の津波の情報は専門家には共有されていたが、組織的に対応できるシステムが無かった。したがって、電力会社の情報が貴重なものであると認識してアーカイブにしていっつも見られるような体制にしていかなければ本物の話にはならないと思う。そのような視点で規格を作っていかなければいけない。

- ・検討会の中で深い議論をしていることが推測できるので、それらをアーカイブとして電気協会の中で残るようにしてほしい。また、それがきちんとまとまったものであれば、論文のようなもので公開してもよいと思う。
  - ・資料 30-3-1, 11 頁, 「MC-14」で、例えば化学プラント等のリスクベースメンテナンスにおいては、検査の有効度と劣化のモデルの二つを勘案してリスクを考えた検査の方式、頻度を考えていくという考え方があり、データを蓄積していくということを提案している。また、MC-15で保全の有効性の評価を実施するとしているが、この中で検査や点検自体の有効性、信頼性を評価するためのデータの蓄積はどのような考え方をもっているか。
- ここで、データの蓄積と記載したのはPRAで使うための故障率データの信頼性について安全の専門家と協議して、充実させていこうといった主旨で書いている。点検の有効性については、例えば保全を実施しており、5年周期で定検を実施していて、特段問題がなければもう少し周期を伸ばすことに使っている。この確認項目だけでいいのかという観点では実施していない。
- ・石油協会の規格では検査の有効度についての評価方法が決まっていて、信頼性の高い検査方法であれば検査間隔を長くしてもよいとか、信頼性の低い検査方法では検査間隔を短くしてもよいという考え方が示されている。将来的には規格に反映することを考えた、そのようなデータの蓄積や考え方が必要であると思った。
- そのような知見がないので、色々勉強させていただき、そのうえで反映できるものがあれば反映させていきたい。
- ・資料 30-3-2, 31/39 頁, MC-14の不適合管理と是正措置、故障率と保全の記録の中でMPFFという保全により防げた故障として集められるシステムである。その中でメンテナンス効果を見るのがひとつである。この仕組みではPSAの故障についても集めていこうと考えていた。しかしこのやり方でいけば保全の重要度が高いものがピックアップされてしまう。しかしPSAではグレードの低い機器でも故障しているので、データを採取するのは不適合管理から抽出することを考えている。その中から保全の重要性の高いものとしての保全の情報、PSAからモデルの中に入れなければいけない小さい機器の情報も入手することができる。保全の検査間隔について延長できるという話は原子力の中でできていないが、考え方としてはリスクの使い方を考えて使えば、安全目標についての許容基準についてマネジメントできるということになると考えている。
- 今の話と、内一委員の意見とは少し異なり、検査の信頼性の高いものを何回も繰り返し実施していたら、その後実施する場合は、その実績を勘案して検査のタイミング等を決めることができるというアプローチである。今の意見は現れた事象を評価して頻度を決めてリスクにしていこうというものである。
- ・資料 30-3-1, 11 頁, 新規制に対応ということで、大規模損壊、重大事故とそれと別立てに重大事故等対処施設に分けている。その後の頁では事故等対処施設については何回も出てくるが、大規模損壊、重大事故については機能保全という話が1回しか出てこない。分けておく理由がない

と思う。

→分け方としては、安全重要度として従来からの MS-1, 2, PS-1, 2 を範囲に入れ、二つ目は新しく制定された技術基準, 新規制基準に該当する設備とそれ以外の設備で自ら必要と定めるものと記載している。それ以外、組織が定める設備の中に大規模損壊時に有効な設備として、特に設置許可基準等に紐づいていなく、大規模損壊時の手順書に出てくる設備であり、重要度は高くなく一般的なポンプ等であり事業者が決めてもよいとなっているので、それ以降には記載していない。

#### (6) 誤記チェックの確認

小嶋幹事より、資料 30-4-1~4 に基づき、JEAC4209, 4804, 4805 及び JEAG4210 の誤記チェック結果についての報告があった。誤記チェックの結果、抽出されたものは、全ての規格においてすべて軽微なものであり、正誤表を発行するものはなかった。

また、今回のチェックで抽出された軽微なものについては、発刊時又は次回の改定時に反映することになった。

主な質疑・コメントはなし。

## 6. その他

(1) 事務局より、JEAC4201-2013 年追補版のエンドース対応状況は、年明けから技術評価が開始され、破壊靱性検討会が対応している。検討チームは 3 回開催され、引き続き対応を進めていて 5/28 の第 4 回の技術評価で終了予定である。また、電気協会としてのエンドースに対する対応プロセスについてはエンドースの対応プロセスについては基本方針策定タスクで検討を行っているとの報告があった。

#### (2) 規格の発刊状況

11 月 28 日公衆審査終了、現在発刊準備中である。

- ・ JEAC4209 「原子力発電所の保守管理規程」
- ・ JEAG4210 「原子力発電所の保守管理指針」

#### (3) 次回開催予定

次回分科会は、平成 27 年 8 月 17 日(月)、18(火)、19 日(水)の午後から各委員にメールで都合を確認して決定する。

以 上