

第5回 検査制度見直しに係る規格類意見交換会 議事録

1. 日時：平成29年8月9日（水）10：00～12：10

2. 場所：電気事業連合会 18階 1801会議室

3. 出席者：（敬称略，順不同）

北海道電力	村田，上根
東北電力	菅原
東京電力HD	櫻井，穴田，谷口
中部電力	鈴木（直）
北陸電力	新屋
関西電力	上山，志和屋，川上
中国電力	別府，中川
四国電力	中村
九州電力	笠毛
日本原子力発電	中間
電源開発	齋藤（康）
日本原燃	岡，高橋
日本電気協会	松本，今井，鎌田，織田，山田，井上，平野
電気事業連合会	横尾，小川，東海，鈴木

4. 配付資料

- 資料5-1 検査制度見直し等に伴い改定・制定が必要と考えられる規格・基準類（改定版）
- 資料5-2 日本原子力学会標準「原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準：201X」改定に関する本報告（ドラフト版）
- 資料5-3 JEAG4612改定に係る事前検討（2017.8.9 日立GE）

5. 概要

(1) 検査制度見直し等に伴い改定・制定が必要と考えられる規格・基準類（資料5-1）

電気事業連合会より，検査制度見直しに伴い改定・制定が必要と考えられる規格・基準類に目標期限を追加した最新版が提示され，本日の意見交換会の主旨について説明があった。

(2) SAM 標準の改定及び JEAG4612 改定の事前検討状況（資料5-2，資料5-3）

日本電気協会より，日本原子力学会 SAM 標準の改定及び JEAG4612 改定の事前検討状況について説明し，その後，意見交換を実施した。

学協会サイドで今一度確認したい点を出して，それに対して別途，各社の意見を回答してもらうことになった。

6. 主な発言内容

(1) 検査制度見直し等に伴い改定・制定が必要と考えられる規格・基準類（資料5-1）

電気事業連合会事務局より本日の意見交換会を開催した主旨について説明があった。

- ・ 検査制度の見直しに関連し、今後の学協会規格の活用に対する事業者の考え、ニーズ等を整理して学協会側へ提示し、規格の制改定を進めることになった。事業者と学協会で見意見交換をしながら作業を進めるべく、昨年12月から意見交換会を開始した。
- ・ 事業者側で各社の意見を基に見直す必要のある規格のニーズ、優先度を整理した。（資料5-1）この中にSA設備の重要度分類も入っている。目標期限は新検査制度実施までとしているが、一方、必ずしもそれほどニーズは高くないという意見もある。
- ・ 7月7日に事業者CNOと原子力規制委員会との意見交換会があり、更田委員からSA設備の重要度分類等の規格の整備の重要性について言及があった。
- ・ このような経緯もあり、今後、実際にどのように活用しようとしているのか等について、学協会側が事業者から直接意見を聞く場を設けた。

(2) SAM標準の改定及びJEAG4612改定の事前検討状況（資料5-2, 5-3）

日本電気協会側から本日の主旨についての説明があった。

- ・ 規格を改定する場合、コンセプト、構成を予めしっかり考える必要がある。限られたリソースで、できる限り手戻りなく進めたいので、できるだけ多くの意見をいただき、それを持ち帰り、関係者で議論したうえで規格策定作業を開始したい。

資料5-2, 資料5-3に基づき、2つのアプローチについて説明した後、意見交換を実施した。

- ・ IAEAで出されているものを参考に重要度分類を作るとしても、なかなか簡単にまとめられるものではない。今日はそこを議論するのではなく、SA設備に対する重要度分類が出来上がるとしたら、既にプラントを運転している会社は保安規定の運用をしており、検査制度の見直しまで視野に入れると、どう適用することがあるのか、あるいは検査の中で検査の中身が決まってくるとか、検査で指摘されたものの判定の際、インプットとなるクラス分けの例があって、クラス2とクラス3の要求の相違があるとするとどう役に立つのか、という視点でご意見いただきたい。そういう使い方をイメージしながら、どう改定ができるか、できるだけ前向きに考えたい。
- ・ SAM標準では、PRAの重要事故シーケンスからプラントの脆弱性を抽出し、選定された対策（マネジメント）候補を対象に深層防護のバランス、安全余裕及びリスク低減効果等を考慮してマネジメントクラスを3段階で分類するというもの。このマネジメントクラスは、教育・訓練、保全管理及び手順書等への適用を想定している。
- ・ IAEAでは、PRAはなかなか入ってきておらず、決定論的に炉心損傷防止、格納容器破損防止、あるいは事象発生後の経過時間等でクラス分けされている。このような分類があったとするとどう役に立つのか、使い勝手、使い道というような観点でニーズを出していただきたい。

- ・検査の前提となる重要度分類という観点から考えると、例えば、SAM 標準のアプローチを適用する場合、個別のプラント、個別機器ごとに自ら中身を決めていく必要がある。一方、決定論的な（IAEA の）方では、BWR の場合、PWR の場合という形で例示することが可能であるが、それがあつたこと自体が検査の役に立つのか。
- 今後の新検査制度で、現場で対応する中で、（重要度分類の）考え方がはっきりしていた方がよい。もちろん、検査、保安活動、保全内容を決めるのは事業者であり、これらは各社が自ら定めることでよいが、その前提となる重要度分類があつた方がよい。必ずしも新検査制度の適用まで、何年までにとということでもなくとも、現場で検査対応する人がこういう検討が（日本電気協会で）されていることがわかっているならばそれでもよいかもしれない。
- ・今日の説明で（重要度分類を）作ることが大変なことはわかつた。
- ・今までの PWR はこう、BWR はこうというのではなく、サイトユニーク、SA 対策ユニークになりそうだと感じた。学協会で検討を進めている中で、現時点としては、発電所としてその設備の位置づけに応じた保全活動をしていることを説明するように各社で準備すればよい。
- ・高圧代替注水設備は、SA クラス 2 とされており、すなわち JSME のクラス 2 であるが、新規に作る設備なので信頼性の高い設備として設計製作することは可能。
- ・一方、低圧代替注水は、既設の補給水系等を SA クラス 2 としているが、もともとは JSME クラス 3 とか、消防設備とかである。既設のものがより上位の信頼性を要求される設備として使えるかどうかという点では、再稼働の工認、使用前で合格しているプラントで説明してきているので、設計とか、SA 設備として使う設備の評価という観点では現状問題ないという気がする。性能機能、構造健全性を維持していく観点で、SA クラス 2 についても、ISI、維持規格クラス 2 どおりでやるルールを作ってほしいのか、それに基づいて保守管理するのか、という話。現実路線で言えば、SA 設備ハード（容器、配管、ポンプ、弁等）を維持規格クラス 2 と同じルールとするのか。
- ・SA ではないが、溢水対策で使っている止水部分、高分子系材料は、これから電力共研等で性能を確認していくもので、すぐに規格化できるものではない。
- ・安全重要度と言っても、いろいろな概念の下での重要度がある。今は JSME クラス 1～3 の観点で言っているが、マネジメントにおける重要度はその標準ができたならそれに基づけばよい。
- ・保守管理の根拠となるような構造健全性を維持する維持規格の中に SA 設備を取り入れてほしいのかどうか、に尽きると思う。そうでなく、準用するからよいという話かもしれない。
- ・クラス 2 配管には溶検で RT を要求されるが、クラス 3 には RT は要求されない。その差異は PWR において説明済で、BWR もそれほど心配していない。
- ・物を作るステージと、既にできているものの評価をするステージは違う。
- ・今あるもの、もともとクラス 3 だったものを SA クラス 2 に格上げしたものについて、今後も SA クラス 2、使用前合格時と同じレベルを維持していくためにどうするか、これに

関して学協会規格基準が必要か、不要か。安全重要度が決まらなると保守管理が決められないという話を聞くが、本当か。根拠がほしいかほしくないかという話はあるかもしれないが。

- 仮に重要度を決めたとすると、決まった途端に今ある設備が変わるとか、保守管理が急に変わるわけではない。変えるとしてもまだ先のことになる。合理化を今後検討する際に多少役に立つかもしれない。
- JSME クラスの方でなく重要度分類の方の話をする。弊社は保全重要度、基本的には安全重要度分類指針の MS/PS クラスと、供給信頼度を組み合わせて設定するという考え方である。SA を入れた場合、MS/PS クラスがないが、国の内規で SA 設備は保全重要度「高」にすることとなっており、これを反映している。品質重要度は、SA 設備は許認可対象設備であることをもって、品質重要度 A としている。クラスについては、常設はクラス 2、可搬はクラス 3 という決め事で物を作っている。今のところ、その意味では困っていない。
- 1 つだけ心配なのは、SDP が導入され、フラグの色を付けるときに可搬設備の異常があった時に、可搬設備が SA 設備であるために安全上重要な故障と判定になるかもしれないこと。これに向けては、事故防止と緩和は決まっているので MS-2, 3, PS-2, 3 は付けられる。ここで可搬型のクラスを落とせる考え方があれば、保全、品質では変えなくても、新検査制度の故障判定のときに MS-3 だと言える。
- 欧州の考え方では 24 時間と 72 時間で分けていて、日本でも 24 時間と 1 週間で分けている。事故後短い時間の中で使う SA は可搬でもクラスを高くして、もう少し時間的に余裕があれば 1 ランク落とす考え方が合理的ではないか。
- JEAC4209-2016 において、重要度高でもリスク情報を使って（保全重要度を）下げてよいと既に記載されている。リスク情報は使う側で活用すればよい。SDP で判定されるときに、安全重要度を海外の考え方を使って可搬は重要度が低いと言えれば、判定に使えると思う。
- 当社は電事連内の少数派だが、重要度分類 JEAG4612 の改定に関し、現時点でニーズなしという見解である。
- 検査制度見直しでは、米国 ROP に準じたリスク情報を活用した検査となると想定されることから、設備に関連する検査結果の指摘事項やパフォーマンス指標の評価（SDP/MSPI）においては、従来の決定論的考え方に基づく重要度分類ではなく、各設備の状態を踏まえた確率論的手法を用いた評価が重視されるものと考えている。
- すなわち、設備に関連する評価においては、プラントとしての炉心損傷頻度や早期大規模放出頻度（CDF/LERF）等を主な判断材料とすることから、現時点において、決定論的手法（発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針）に基づく重要度分類指針（JEAG4612）の制改定の優先順位は低いものと考えている。また、運用管理面については、従来は重要度分類指針を基に検討してきたが、新規制基準以降に導入した重大事故等対処設備についても、既に保安規定において運用管理面の大枠を規定済みで

あるため、現時点における重要度分類指針の制改定ニーズはない。

- ・しかしながら、今後、新検査制度の運用によって、リスク情報活用による安全性／透明性の向上が進むと想定されることから、将来的には、リスク情報を活用した重要度分類も可能とするような指針への制改定が望ましいと考える。
- ・すなわち、重要度分類ガイドは、現状のような固定的な機器重要度の一覧という形は維持するものの、これに加えて、発電所毎・時点毎の機器構成における重要度が決められるよう、CDF (RAW, RRW, FV など) 指標を用いて、重要度の見直しができるような追加条項も含めることが、将来的なリスクインフォームド規制への対応を想定した場合、好ましいと考える。
- ・ROP をベースとした検査制度への移行の中心には、特に炉安全に関して、リスク重要度として、実際の公衆リスクとの関係がより直接的である CDF をベースとした概念が採用されることがある。
- ・検査に限っても、検査対象の選定、指摘の重要度決定がこの CDF への影響の観点から重要度が高い系統、機器、活動かどうかという観点で行われることとなる。例えば、外電喪失中の活動の検査では、その状況で CDF に影響の大きい機器や活動を検査対象とするなどである。
- ・また、これに対応する形で、事業者活動にもリスク情報を活用した方法がより広範に導入されていくこととなるが、その際に、規制が用いる重要度と、事業者活動で用いる重要度とがより近いものであることが、安全性、効率の観点からキーとなる。
- ・このため、現在、SSC ごとに固定的に重要度を決めている重要度分類を、よりリスク重要度 (CDF ベース) に近い分類に見直していくことが、今後、業務で利用しやすいガイドとなるかどうかの一つの要素となる。
- ・米国 10CFR50.69 では、従来、決定論的に定めてきた Safety/Non Safety という重要度分類に対してリスク情報を活用して再分類してもよいと記載されている。これに基づき、NEI はリスク情報を活用した重要度分類再設定ガイドを開発し、Risk1~Risk4 に再分類した。これにより、従来 Safety に分類されていたもののうち 80% はリスクが低い分類となった。これに基づき大幅なコストダウンが可能となった (メンテナンスルールの緩和、EQ 規則の緩和、品質要求の緩和 NEI 00-04)。ただし、これをやるには国側にも指針を作ってもらわねばならない。米国は R. G. 1.174 及び 1.177 等でリスクインフォームド規制を定めている。国からリスク情報活用の意思表示が必要。理想はあるが、現状はまだ。
- ・リスク情報を用いて色を判定していくのであれば、重要度分類指針を改定する必要はない。現状の重要度分類指針はリスクを使っておらず、保全重要度を設定するところでリスク情報を活用する考え方。重要度分類指針の中にリスクを用いたランク付けの表が入るのは、現状の考え方と違うもので、リスクを活用してランク付けをする段階の考え方の大幅な変更になると思う。米国並みに出来るならよいかとも思うが、日本の重要度の付け方の根本を変えるような、多くの規定を変更するものになる。
- ・リスク評価の結果を踏まえて重要度分類を再度見直す話と、SA 設備に対するリスク重要度を作る話とは意味合いが違う。実際に SA 設備をリスク評価すると、重要度指標は低い

値になって、重要でないということがあるが、これに対してそれでよいのかと規制側から問われることも考えられる。

- 火災防護設備とか自然現象対策設備とかは SA 設備ではないが、重要度を決めなくてよいのか。重要度を定める上でリスク評価の対象となり難い、モデル化しづらいものリスク情報による重要度を決められず、ある程度決定論的な考え方をもとに決めてよいと思う。
- リスクの概念を入れる場合、フラジリティを扱うことになり、メンテナンスをしないと信頼度が下がってしまうことを反映してリスク評価を行うので、鶏と卵になる。重要なものはある程度決定論的に明記しておくことが必要。
- 技術基準規則で、クラス 1, 2, 3 とも、保全重要度は原則「高」。但し、リスク情報を使って下げてもよいと、規制庁の検査ガイド（内規）に記載されており、前回の JEAC4209 の改定でも同じ文言とした。当時、リスク情報を使ってどうやってランクを下げるのかを議論した。私見であるが、SA 設備は DBA と異なり、設備だけではなく訓練、人、人的過誤、失敗の確率、というようなところが重要。単純に設備だけで考えてはいけないというのはまさにそのとおり。
- 次回 JEAC4209 改定時は SAM 標準を呼び込んでいきたい。SA 設備は保守だけでない。また、訓練そのものが機能試験と考える。重要度分類指針というよりも、SAM 標準が必要。
- JEAG4612 は信頼性の確保をどのレベルに置くか、というところをクラス分けしている。信頼性を確保するために、高圧注水系ポンプをあるプラントで 100 台導入した場合、ポンプ 1 台の重要度は下がる。信頼性確保の具体的な方法は各社で異なるが、その機能の重要度は各社で変わらないはずであり、それを規定するのが JEAG4612。大元の機能の信頼性に関する要求を JEAG4612 で決め、その確保の仕方は保全だったり、訓練だったりいろいろなアプローチがある。保全なら JEAC4209 で決めていく。
- DB 設備ではこれまで各社で大きな設計差異はなかったが、SA 設備ではいろいろなアプローチが出てきたので、全部をまとめるのは難しくなりつつある。
- 保守管理の有効性評価の中には、100 台もメンテナンスできないので 3～4 台にしようというのも JEAC4209 の活動である。
- 各プラントの安全機能の重要度は同じであるはずという件であるが、DBA, DEC (DBA+ α) の領域では内の事象だけを考えた機能の重要度は各プラント概ね同じと言えるが、SA 領域になると固有の外的事象を考慮する必要があり、個別プラントで評価せざるを得ない。JEAG4612 は重要度分類に関する設計要求であり、SAM の考え方は運用、マネジメントの世界になるので、JEAG で扱うのが妥当かという考えもある。
- 今日の目的のひとつは、保全関係者に集まっていただき、本件が難しいものであること、保安規定に基づいて運用されているところはリスク情報を活用した重要度とはかけ離れた状態であること、ROP が導入される状況で将来的に 10 年後とかを見据えて今からやっておくべきこと、しかし 2 年後の検査制度導入時に間に合わせることは改定の範囲によっては難しいことを知っておいていただくことが第一歩。そうであっても重要度分類が必要であれば、労力をかけてやっていかねばならない。

- ・ SA 設備であることをもって保全重要度高、品質重要度高となっており、リスク重要度も含めてどう決めるかとなると容易には決まらない、そこまでをスコープとすると、この2年で規格化することは難しいので、リスク情報を用いることは別にあるとせざるを得ない。リスク重要度を活用することなく決定論的に重要度を定めることにするとしても、クラス2とクラス3をどう分けるのかということがあった方がよいのか、そうでなければ、重要度高となる。検査の中でこういうことが考えられる。この範囲だけでも検査に間に合うようにするのか。それも意味がないのであればもう少し長期スパンで考えるのがよいのか。
- ・ 使い方でいうと、保全重要度は高、工認対象設備なので保全しないという選択肢はない。低になれば事後保全でよいということになるが、高を低に下げる必要性はない。頻度は事業者が決めればよい。高か低かに応じることに對して規制の縛りはない。ただ、もともと本当にどんな安全性なのか、安全性の仕分けがない状態で分類された結果だけを使っているのも、もし設備が壊れたときにその設備の安全性を説明するバック資料がない。この機能はどれだけ重要なのか、クラス2とクラス3の考え方が共通に理解されていれば、根拠を持って説明することができる。
- ・ 保全重要度を変える仕組みは JEAC4209 側でリスク情報を総合的に使って検討していくことは可能。
- ・ 今でも JEAC4209 に記載しているので、あとは具体例を示すこと。
- ・ 資料5-2では、電源車とか消防車とかはレベル高、SA 設備として重要度が高い機能を持った設備になる。可搬設備であり、台数を持っていることで設備の重要度を下げているという考え方で説明する必要がある。
- ・ 電源車、消防車はリースの会社もあれば、自前でサイト内に整備工場を設けてメンテナンスしている会社もあり、いろいろなパターンがある。
- ・ 規制側も民間と議論したいと言われており、技術基盤課と議論する必要がある。
- 規制側にも規制として対応していただくことはあるので、協力して進めていくことになるのか。
- 民間で規格を作っても、例えば CDF と重要度との関係の基本的な考え方、安全目標が我が国にはなく、規制側の対応も必要になるものと考えられる。
- ・ PRA ベースの SAM 標準と、決定論的な IAEA の規格があるが、大きく2つの方法のどちらがよいのか。
- SAM 標準に行かねばならないのではないのか。
- SAM 標準の対象は既設プラントであり、IAEA は新設も視野に入れた設計の考え方を示すもの。
- 新設も新規設計以外ではリスク情報を活用して既設と同様にマネジメントの分類をすればよい。
- マネジメントクラス設定の考え方は新設／既設にかかわらない。
- 最初にゼロから始めるときには、IAEA ベースで対応するのではないのか。

→SAM 標準は PRA をやった結果からしか出てこない。

→PRA が整備されるまでは簡易的な評価で設計し、後から PRA で見直すという方法もある。

- ・産業界が規格を定めることが、安全目標の議論につながるのではないか。
- リスク評価の絶対値が 10^{-6} ならよいが 10^{-5} はダメというような使い方をすると誤った結論を導くことがあるから、リスクの変化は見るが、マイナス何乗だからよいというような使い方を否定する意見が示されている。
- ・米国では、メンテナンスルール 10CFR50.65 はオンラインメンテナンスが基本で、メンテナンスするときにはリスク評価をし、メンテナンス期間を計算しなければならないが、FLEX 設備はその適用範囲から外されており、リスクに効かない設備。ただし、最近の動きでは、PRA の結果をもとに AOT を延ばしたいというような、リスクを考慮する議論が NEI と NRC の間で実施されている。
 - ・現状は（可搬も）保全重要度高とした。いつまでもそれでよいかどうかは別だが。
 - ・そういう意味でハイブリッドか。可搬設備は米国の考え方を参考に外すのではないか。
 - ・可搬設備であっても、人的過誤などを考慮して機能、安全性を担保する必要がある。設備だけで考えてはいけない。
 - ・本日の議論を踏まえて、電気協会において確認したい点を確認し提示するので、それに回答していただくことにより各社の意見を頂くこととしたい。

(3) その他

- ・次回（第 6 回）の意見交換会のスケジュールは別途。

以 上