

第 45 回 安全設計分科会 議事録

1. 日 時 2020 年 1 月 20 日 (月) 13:30～16:40

2. 場 所 (一社)日本電気協会 4 階 C, D 会議室

3. 出 席 者 (敬称略, 委員五十音順)

出席委員：古田分科会長(東京大学), 牛島幹事(関西電力), 井口(名古屋大学), 上村(東京電力HD), 内海(三菱重工業), 大木(早稲田大学), 大谷(電源開発), 大橋(富士電機), 金井(電気事業連合会), 鎌田(原子力安全推進協会), 此村(元福井大学), 佐々木(日立GEニュークリア・エナジー), 神保(三菱電機), 杉本(元京都大学), 鈴木(東京都市大学), 高橋(利)(東北電力), 高橋(浩)(東京大学), 立松(電力中央研究所), 富田(原子力安全システム研究所), 中川(四国電力), 南保(北海道電力), 西(電力中央研究所), 長谷川(北陸電力), 牧原(九州電力), 三村(東芝エネルギーシステムズ), 宮口(IHI), 森川(東亜ハルブエンジニアリング), 山野(日本原子力研究開発機構), 吉川(京都大学名誉教授) (29名)

代理委員：泉(中部電力, 松本代理), (1名)

常時参加：河合(原子力規制庁), 江口(原子力規制庁) (2名)

説 明 者：(安全設計指針検討会) 今井主査(東京電力 HD), 荻野委員(三菱重工業), 織田委員(日立 GE ニュークリア・エナジー), (計測制御検討会) 遠藤主査(東京電力 HD), (耐雷設計検討会) 吉沢主査(関西電力), 片山副主査(東京電力 HD), 大鋸谷常時参加者(関西電力) (7名)

欠席委員：井田(中国電力), 宇根崎(京都大学), 大山(日本原子力発電), 小倉(ウツエハルブサービス), 五福(岡山大学), 村上(長岡技術科学大学), 守田(九州大学) (7名)

事 務 局：三原, 平野, 大村(日本電気協会) (3名)

4. 配付資料

- | | |
|---------------|---|
| 資料 No.45-1 | 第 44 回安全設計分科会 議事録 (案) |
| 資料 No.45-2-1 | 原子力規格委員会 安全設計分科会 委員名簿 |
| 資料 No.45-2-2 | 原子力規格委員会 安全設計分科会 検討会委員名簿 (案) |
| 資料 No.45-3-1 | 原子力規格委員会 安全設計分科会 2020 年度活動計画 (案) |
| 資料 No.45-3-2 | 2020 年度 各分野の規格策定活動 (案) |
| 資料 No.45-4-1 | 原子力発電所の耐雷指針 JEAG4608 改定概要 |
| 資料 No.45-4-2 | 原子力発電所の耐雷指針 JEAG4608-2020 (改定案) |
| 資料 No.45-4-3 | 原子力発電所の耐雷指針<JEAG4608> (新旧比較表) |
| 資料 No.45-4-4 | JEAG4608 改定 中間報告コメント管理表 |
| 資料 No.45-4-参考 | 規格改定時に対象とした国内外の最新知見とその反映状況 |
| 資料 No.45-5-1 | JEAG4612「安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針」改定作業に関する最終報告 |
| 資料 No.45-5-2 | 安全機能, 重大事故等に対処する機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針 JEAG4612-20XX (改定案) |
| 資料 No.45-5-3 | JEAG4612「安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針」の新旧比較 |

表 (案)

資料 No.45-5-4-1 JEAG4612「安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針」に関する委員コメント (2回目) の意見と対応 [安全設計分科会分]

資料 No.45-5-4-2 JEAG4612「安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針」に関する委員コメントの意見と対応 [原子力規格委員会分] (2回目)

資料 No.45-5-参考 規格制改定時に対象とした国内外の最新知見とその反映状況

参考資料-1 第 72 回原子力規格委員会 議事録

5. 議事

事務局より、本分科会にて私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律及び諸外国の競争法に抵触する行為を行わないことを周知の後、議事が進められた。

(1) 代理出席者の承認、会議定足数の確認

事務局より代理出席者 1 名を紹介し、分科会長の承認を得た。委員総数 37 名に対し、定足数確認時点で出席者数は代理出席者を含めて 30 名であり、会議開催条件の委員総数の 3 分の 2 以上 (25 名以上) の出席を満たしているとの報告があった。続いて、本日の説明者の紹介があった。さらに、配付資料の確認を行った。

(2) 前回議事録の確認

事務局より資料 No.45-1 に基づき、前回議事録(案)の紹介があり、一部修正の上、承認された。

・ P3 9 行目 : JEAG4620 → JEAC4620

(3) 分科会委員、検討会委員の交替 : なし

(4) 2020 年度の活動計画案【審議】

各検討会主査、事務局より、資料 No.45-3-1 に基づき、2020 年度活動計画 (案) の説明があった。また、幹事より、資料 No.45-3-2 に基づき、2020 年度各分野の規格策定活動 (案) (HP で公開されるもの) の説明があった。

検討の結果、特に異論はなく、挙手にて決議し、承認された。

本資料は、原子力規格委員会へ報告することとなった。

(5) 規格案の審議

1) JEAG4608「原子力発電所の耐雷指針」改定案【審議】

吉沢耐雷設計検討会主査より、資料 No.45-4-1~4-4、4-参考に基づき、JEAG4608 の説明があった。

○主要な変更 : 指針適用対象明確化、六ヶ所トラブルの反映、IEC の反映

○中間報告時のコメントを反映して、規格を修正した。

検討の結果、1月21日(火)から2月12日(水)の期間で書面投票を行うこととなった。

(主な意見・コメント)

- ・避雷設備、避雷針等の接地は電気設備の技術基準（電技と略す。）にかなり詳しく規定されている。P3に記載の接地がされていたら被害は少なかったのか。資料 No.45-4-2 P9 解説 2-3 では、JIS、国土交通省告示の記載があるが、避雷設備であるので電技等の引用もあっても良いかと考える。
- 電技には避雷設備の接地抵抗等、具体的な数値があり、そのとおりに設計することが大原則、基本である。六ヶ所の事例では、資料 No.45-4-1 P3 の図のように、避雷導線はきちっと引かれ、構内接地網にもきちっと接地されており、問題なかった。しかし、主排気筒から下の構造物の部分に接地網と並行する形で電流が流れ、並行して敷設されていたケーブルに誘導でノイズが乗ったものである。最終的には部品が損傷した場所に保安器をつけていれば、防げた事象である。電技については大きくは引用している形であるが、引用に不足がないか見直すこととする。
- ・用語の定義で、特定重大事故等対処施設は明記されていない。これはテロ対策であり、公開ではなく機微な情報で明記できないかと思うが、重大事故等対処設備に準じて設計されるという理解で良いか。
- その通りで、特重設備については、重大事故等対処設備の中で、特に信頼性の高い、そういう意味合いの設備になるので、これと同様の設計をするということで考えている。
- ・六ヶ所の反映という項目で、発電設備だけが対応となっていて違和感がある。
- 資料 No.45-4-3 P3 適用範囲で発電用原子炉設備に適用するとあるが、最後に「また、他の原子力関連施設についても本指針に準じることを可能とする」と六ヶ所等も読める記載としている。
- ・特に修正のご意見はなかったもので、これで書面投票に移行するかどうか決議する。

○本改定案について、書面投票に移行することに、挙手にて決議し、賛成された。

- ・解説について変更するのか、あるいは、変更しないものが原案か。
- 変更のタイミングについては、分科会長一任とする。
- ・1月21日（火）から、通常3週間であるが、3週間目が2月10日（月）になるので、2月12日（水）までの書面投票とする。
- ・書面投票で可決されると規格委員会上程。規格委員会までの間の編集上の修正については分科会長に判断を一任。規格委員会で、書面投票で可決された場合は、2ヵ月間の公衆審査に移行する。公衆審査開始までの編集上の修正は、規格委員会の委員長、副委員長、幹事に一任。
- ・公衆審査の結果、意見提出がない場合は成案として、発刊事務に移行。
- ・編集上の指摘があった場合には、三役の判断により編集上の修正を承認、修正案について委員に通知して、発刊に移行。編集上の修正を除く修正がある場合は別途審議。
- ・公衆審査で意見がなく、発刊までの編集上の修正については、出版準備校閲の範疇として、分科会の責任で修正を行う。

2) JEAG4612「安全機能、重大事故に対処するための機能を有する電気・機械装置の重要度分類指

針」改定案【審議】

今井安全設計指針検討会主査より、資料 No.45-5-1～5-3, 5-4-1, 5-4-2, 5-参考に基づき、JEAG4612 の改定案について説明があった。

- 設備の対象範囲を拡張することから、全体構成を検討、タイトルの見直しについても検討した。
- 中間報告におけるコメントへの対応方針を示した。

検討の結果、1月21日（火）から2月12日（水）の期間で書面投票を行うこととなった。

（主な意見・コメント）

- ・分類の目的は何か。プラント設計でハードだけでなく、運用のための手順書、教育、メンテナンス等の記載がない。メンテナンスはPWRもBWRも実施していると思うが整合しているか。
→新たにSA設備も加えたが、目的は一義的には設計の重要度であり、これが運用、メンテナンス、品質保証、調達等、各発電所の活動の根幹となっている。DB設備にはJEAG4612があり、うまくいっていたが、新規制基準を踏まえて導入した設備に関して統一的に整理したことがなく、そこを念頭に置いて作った。資料 No.45-5-2 P2-37 解説-12 で運転管理との関連を解説している。保全に関して、JEAC4209, JEAG4210 で、リスク情報を用いて分類することも整理されているが、DB設備の範囲内での活動で、SA設備として重要度を決定論的重要度を決めたので、その中でリスクの扱い方を今後、保全のプロセス側で検討することになると考える。
→DBはほとんど変わっていない。資料 No.45-5-1 P38 以降の①②③となる。変えたところは、②と③で、②は防護対策設備で、火災から防護する、溢水から防護する、自然現象から防護する、津波から防護する等がある。今回はそういう設備を特出しして、定義した。③は設置許可、NRAの安全審査の中で出てきたプラクティス、新規制基準での追加要求、クラス分類に関する要求などの見直しの検討を行い、反映した。
- ・いろいろ設備があって、その全体像はどうなるのか。それがあれば分かりやすい。
→資料 No.45-5-3 P36 より後ろに、PS-1 やMS-1 のように例を表示している。黒字は変更なし、一部修正は黄色地とした。DB設備の変更点一覧は本資料で見渡せると考える。
- ・装置全体のシステムの図があれば分かる。DBとSAで重なっているものがある。
→計測制御設備もDBとSAの2つの機能兼務もSAに特化したものもある。新規設置、新規機能追加はSAとして扱い、DBの機能を持っていればDBとして扱う。
- ・資料 No.45-5-2 P2-4 SAの重要度分類の定義があるが分かりにくい。クラス1, 2, 3の定義がP2-24に記載されている。時間余裕があるからクラス1ほど頑張らなくても良いという別なコンセプト、DBの重要度分類とは違うものが入っている。それを機能で整理するとのことであるが理解できない。重要度分類のクラスの定義がはっきりせず、恣意的と読めてしまう。SAで分類する時のクラス1, 2, 3の意味、定義があって、それに基づいてクラス1はP2-4の機能が入り、その機能を具現化する装置はこれという整理をした方がよい。
→SAのクラス1に記載された、「機能要求上最も重要」がキーワードである。機能要求上最も重要とは、安全審査のシビアアクシデントの有効性評価で、即応性が高い、あるいは早い段階で登場するもので、それに対して二番手、三番手、その差別化が有効性評価中ではできていない。

- ・機能要求上最も重要の中に、時間的なファクターしかなければ明示的に書くべきである。それ以外のファクターがあって、機能要求上最も重要であれば解説に書かないと使えない。
- 時間だけの概念ではなくて、遠隔でもスイッチをひねれば回るものと、可搬設備のように何人もかけてセットアップするものと、その差も含めて表現したところもあり、この表現とした。時間のファクターの他にもあるが、明示的でないので、検討したい。

- ・資料 No.45-5-2 P2-6 で、(3)異クラスの接続があるが、SA-M と SA-P のクラス間の接続か。
- SA-M, P 区別なく、SA の中の上下関係のことを言う。
- ・DB 設備で重要度が高いものでは、接続がある時にしっかり設計しないと DB 設備側に悪さをする可能性が出てくる。可能な限り適切な機能確認という表現でカバーできるのか。
- 設備全体の考え方は第 7 章の基本原則の第一の記載の通り、DB 設備と合理的に可能な限り独立を追加した。機械設備側は解説で、合理的に可能な限りの程度を追記している。
- ・DBA 側の設計基準に SA 設備との接続が発生した場合の記載はあるか。
- 記載していない。

- ・プリベンションリスクに入ったら想定外になり、運転員のマネジメントの知識や経験でフレキシブルに行うしかない。そういう基本的なことが最後の解説に記載されている。設計で全部対処できる話ではないことを考慮いただきたい。
- これを本格的に書くと、シビアアクシデントマネジメント（原子力学会 SAM）標準となることもあり、どこまで踏み込むか議論した。運転管理とのリンクとして現状の記載レベルとした。再度見直したい。

- ・資料 No.45-5-2 P2-附-B-4 附属書 B 表 1(2/7)で、SA-M 1 の (3) 電源供給、プラント計測・制御機能があり、注「具体的には JEAG4611 による」で計測制御設備側に振ったと思う。分類されて、それを具体化するの計測制御側という理解で良いか。
- 分類はここで決めて、分類した結果をどう設計に反映するかは JEAG4611 側である。
- 資料 No.45-5-2 P2-3 用語の定義 4.8 機能要求上最も重要な設備は「成功シナリオの～使用する設備をいう。」で、これは設計の指針ではあるが SA は人が介入するので、プラント特性だけでなく、各事業者が手順で優先すべきものを決めて、最も重要なものをクラス 1、そのバックアップ、時間のかかるもの、容量の少ないもの等をクラス 2 に整理した経緯がある。
- ・クラス 2, 3 と分けた基準は何か、それをはっきりさせないと全部クラス 1 にする必要がある。DB の重要度分類は記載されている。SA の重要度分類は DB のクラス 1, 2 ではなく、DB のクラス 3 が SA のクラスで、その中を 3 つに分けた。しかし、その 3 つが明示的に書いていない。P2-24 だと思うが、それ以外にファクターがあるなら書くべきである。
- クラス 1, 2 の分け方は機能要求上優先的な手順で使用するか否か、一番手かそれ以外かで決まる。SA クラス 3 は RPV, PCV に対し機能を有さないものである。炉心冷却や格納容器の破損防止の観点で機能を持つものに対して、最も重要なものは 1 で、それ以外は全て 2 である。
- ・SA-M クラスに着目している場合、格納容器が大規模破損又は中規模破損するということに対して、崩壊熱を取るという機能は最重要ではないということになる。本当にそれで良いか。なぜクラス 2 なのか。

→崩壊熱を取るといっただけの分類ではない。資料 No.45-5-1 P28 のフローで、左側が ATWS 緩和機能で、一番クラスが高いのは制御棒が入らず、エネルギーが格納容器に全部入り破損までの時間余裕が短いので、炉心損傷防止という点で極めて重要な機能を有する。したがって、クラス 1 で、そのバックアップはクラス 2 となる。ここは時間の概念が入っている。右側のその後の注水機能、これは手順の重要性、操作のしやすさ、信頼性の高さというもので、このクラスは高いものと低いものに分けられる。P29 ミティゲーションと炉心損傷では、炉心損傷防止をやるうとして失敗しているから、同じものにさらに後段を期待するのは重要度分類の考え方からふさわしくなく、一番左の RPV 内事象収束機能はクラス分類を一つ下げている。ただし、壊れた炉心を継続して冷却できる機能、又はかけ流し冷却で管理放出をし続ける機能、これらは格納容器の大事な機能になるのでクラスを上げている。その考え方は資料 No.45-5-2 P2-23、解説-6 に記載されている。解説-6 を P28、29 のフローに沿って見直せば良いと思う。

- ・ SA-M クラス 2 に全く異質のものが入っている。壊れた炉心を冷やす必要ないというコンセプトだと思うが、損傷炉心は SA-M クラス 1 という FP 管理放出機能に入っている。したがって、左側の RPV 内事象収束機能は不要とならないか。壊れている炉心を冷やす機能が FP 管理放出機能にあれば、左に記載の SA-M クラス 2 には不要、そういうことにならないか。

→炉心に損傷が残っていて冷却しなくて良いとはならない。RPV の中を冷却するのは自然の流れである。しかし、最後に守らなければならないのは、この段階では格納容器の破損防止となるので、その目的に合致したもののクラスを上げているという分類の仕方である。

- ・本文の定義は変更せず、解説の表現を本日の意見でさらに工夫するという事で、書面投票後の対応とし、表現については検討会主査と分科会長に一任という条件で、書面投票に移行する。

○本改定案について、書面投票に移行することに、挙手にて決議し、賛成された。

- ・期間は 1 月 21 日（火）から 2 月 12 日（水）、書面投票の流れは 1) 項と同様。

(6) その他

1) 規格委員会規約細則の改定

- ・第 73 回の規格委員会で規約細則改定が承認され、ホームページに掲載されている。
- ・基本的な内容を変えていないが、審議フローを全面見直し、分かりやすく変更した。

2) 分科会審議のペーパーレス化

- ・規格委員会では、現在、審議をペーパーレス化している。安全設計分科会についても、ペーパーレス化を今後行うかどうか、事務局から委員へお伺いするので、希望を回答いただきたい。それを踏まえて、どうするか検討したい。

3) 次回分科会：後日調整

以上