

第 41 回 安全設計分科会 議事録

1. 日 時 2019 年 2 月 12 日 (火) 13:30～17:00

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), 新屋(北陸電力), 井口(名古屋大学), 井田(中国電力), 大木(早稲田大学), 大橋(富士電機), 金井(電気事業連合会), 茅田(三菱重工業), 鎌田(原子力安全推進協会), 此村(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), 鈴木^(電)(日本原子力研究開発機構), 鈴木^(機)(東京都市大学), 立松(電力中央研究所), 寺地(原子力安全システム研究所), 南保(北海道電力), 西(電力中央研究所), 西村(四国電力), 福島(九州電力), 松本(中部電力), 三村(東芝エネルギーシステムズ), 村上(長岡技術科学大学), 森川(東亜ハルブエンジニアリング) (25名)

代理委員：喜多(東京電力 HD, 上村代理), 高橋(東北電力, 松永代理) (2名)

オブザーバ：今井(東京電力 HD, 安全設計指針検討会主査), 及川(東芝エネルギーシステムズ, 安全設計指針検討会委員代理), 遠藤(東京電力 HD, 計測制御検討会主査), 内海(三菱重工業, 計測制御検討会委員), 加藤(東芝エネルギーシステムズ, 計測制御検討会委員), 小山田(東京電力 HD, 計測制御検討会常時参加者), 吉沢(関西電力, 耐雷設計検討会委員), 片山(東京電力 HD, 耐雷設計検討会副主査), 大鋸谷(関西電力, 耐雷設計検討会常時参加者) (9名)

欠席委員：宇根崎(京都大学), 大谷(電源開発), 小倉(ウツエハルブサービス), 五福(岡山大学), 杉本(元京都大学), 高橋(東京大学), 宮口(IHI), 守田(九州大学), 吉川(京都大学名誉教授), 吉田(日本原子力発電) (10名)

事務局：三原, 平野, 井上, 渡邊 (日本電気協会) (4名)

4. 配付資料

資料 No.41-1 第 40 回安全設計分科会議事録 (案)

資料 No.41-2 分科会長の選出について

資料 No.41-3-1 原子力規格委員会 安全設計分科会 委員名簿

資料 No.41-3-2 安全設計分科会の各検討会の委員候補の承認に関する書面審議の結果について

資料 No.41-3-3 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.41-4-1 原子力規格委員会 安全設計分科会 平成 31 年度活動計画 (案)

資料 No.41-4-2 平成 31 年度 各分野の規格策定活動 (案) (安全設計分科会分)

資料 No.41-5-1 安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程／指針 (JEAC4620／JEAG4609) 改定検討概要

資料 No.41-5-2 JEAC4620 の改定案に関するコメントと対応

資料 No.41-5-3 JEAC4620-20XX 「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」改定案 新旧比較表

資料 No.41-5-4 JEAC4620-20XX 「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」(改定案)

- 資料 No.41-5-5 JEAG4609 の改定案に関するコメントと対応
- 資料 No.41-5-6 JEAG4609-20XX「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認（V&V）に関する指針」改定案 新旧比較表
- 資料 No.41-5-7 JEAG4609-20XX「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認（V&V）に関する指針」（改定案）
- 資料 No.41-5-参考 JEAC4620-20XX/JEAG4609-20XX 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
- 資料 No.41-6-1 原子力発電所の耐雷指針 JEAG4608-20XX 改定検討概要
- 資料 No.41-6-2 原子力発電所の耐雷指針 JEAG4608（新旧比較表）
- 資料 No.41-7 JEAG4612「安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針」改定作業に関する中間報告
- 資料 No.41-8 ISO 規格の検討結果について（報告）

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 2 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 25 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。また、オブザーバ 9 名を紹介し、分科会長の承認を得た。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.41-1 に基づき、前回議事録(案)の紹介があり、承認された。

（3）分科会長の選出

事務局より資料 No.41-2 に基づき、古田分科会長の任期満了に伴う分科会長の選出について、説明があった。

分科会長候補として古田委員の推薦があり、単記無記名投票を行った。（この時点の出席委員は 26 名。）集計の結果、古田委員 25 票、白票 1 票となり、古田委員が分科会長に再任された。

（4）分科会委員、検討会委員の交替

1) 分科会委員の交替【報告】

事務局より資料 No.41-3-1 に基づき、委員の交替について報告と紹介があった。

昨年の原子力規格委員会にて、下記 4 名の委員就任が承認された。牛島委員は、10 月 30 日付で分科会長から幹事に指名され、就任した。

立松委員（電力中央研究所）（6 月 20 日、第 67 回）

牛島幹事（関西電力）、福島委員（九州電力）（9 月 27 日、第 68 回）

吉田委員（日本原子力発電）（12 月 21 日、第 69 回）

下記の 1 名は第 70 回原子力規格委員会（3 月 28 日）で承認される見込み。

松永 委員（東北電力）→ 高橋 新委員候補（同左）

2) 検討会委員の交替【審議】

先ず、事務局より資料 No.41-3-2 に基づき、昨年 8 月に実施した検討会委員交代の書面審議（No.40-審 1）の結果、13 名全員が承認されたことが報告された。

次に、資料 No.41-3-3 に基づき、新委員候補（16 名）の紹介があり、挙手により承認された。
安全設計指針検討会

大川 委員（東芝エネルギーシステムズ）→ 佐藤 新委員候補（同左）

佐藤 委員（東北電力）→ 松藤 新委員候補（同左）

長谷川 委員（日本原子力発電）→ 米山 新委員候補（同左）

火災防護検討会

角谷 委員（MHI ニュークリアシステムズ・ソリューションエンジニアリング）→ 近藤 新委員候補（同左）

林 委員（北海道電力）→ 三浦 新委員候補（同左）

広木 委員（日本原子力発電）→ 大山 新委員候補（同左）

藤田 委員（四国電力）→ 菅能 新委員候補（同左）

計測制御検討会

浅野 委員（日立 GE ニュークリア・エナジー）→ 小山 新委員候補（同左）

篠原 委員（日本原子力発電）→ 中條 新委員候補（同左）

電気・計装品耐環境性能検討会

篠原 委員（日本原子力発電）→ 米山 新委員候補（同左）

耐雷設計検討会

中田 主査（関西電力）→ 吉沢 新委員候補（同左）

吾郷 委員（中国電力）→ 清水 新委員候補（同左）

小柳 委員（九州電力）→ 原 新委員候補（同左）

原子力発電所緊急時対策所設計指針検討会

河津 委員（九州電力）→ 藤崎 新委員候補（同左）

附田 委員（日本原燃）→ 吉岡 新委員候補（同左）

福本 委員（日本原子力研究開発機構）→ 大草 新委員候補（同左）

(5) 2019 年度活動計画案【審議】

各検討会より資料 No.41-4-1 に基づき、活動計画案が、牛島幹事より資料 No.41-4-2 に基づき、各分野の規格策定活動案（安全設計分科会分）の説明があった。

検討の結果、コメントを適宜反映して、原子力規格委員会へ報告することとなった。

（主な意見・コメント）

- ・計測制御検討会で、ヒューマンファクターを調べているとのことであるが、資料 No.41-4-2 には記載がない。改定の予定ではないから外しているのか。
- 資料 No.41-4-2 をまとめた際に、中間報告、上程等実績関係をフォローしたが、指摘の点は記載していない。前向きな活動の記載であるので、記載について事務局と調整する。

・資料 No.41-4-2P2 原子力学会との情報交換は適宜行われるので、「今後」は削除してはどうか。
→P1 の原子力関連学協会規格類協議会でも、連携の在り方、規格同士のお互いの相互協調にも取り組み始めている。指摘の点もすでにある程度は行っているので、「今後」は削除する。

○資料を原子力規格委員会に報告することについて、挙手にて決議し、承認された。

(6) 規格案の審議

1) JEAC4620「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」/JEAG4609「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認 (V&V) に関する指針」【審議】

遠藤オブザーバ(計測制御検討会主査)より資料 No.41-5-1~5-7, 及び No.5-参考に基づき、JEAC4620 /JEAG4209 の改定案について説明があった。

検討の結果、コメントを反映した版を作成した後、書面投票を行うこととなった。また、コメント反映版作成の時間を考慮して、6月の原子力規格委員会上程を目指すこととなった。

(主な意見・コメント)

・資料 No.41-5-1 P5, No.7, NISA/JNES 技術評価書の要望事項「安全保護系に用いられるデジタル計算機の健全性を実証できない場合、安全保護機能の遂行を担保するための原理の異なる手段を別途用意すること」に対し、反映しないとしているが、その根拠(従来のアナログ式の安全保護系と信頼性が同等以上である)は規格に記載されているか。

また、万が一にも CCF が起きた場合の対応について、規格に記載されているか。

→信頼性の計算は、主にハードウェアの故障率に関して、システムとして組み合わせたらどうなるかという設計である。CCF については、信頼性を考慮して設計しても、何らかの理由で4区分がすべてダウンするケースの考慮であり、なかなか信頼性の数値が出てこない。βファクタとかでも表しきれないが、何か起きたときのために考慮するとのことで、NISA の技術基準の解釈でも同じ言葉であるが、そのような信頼性では比較できない。万が一、CCF が起きても対処できるという考慮事項であり、今でも規制側の要求にはなっておらず、JEAC でも要求事項でなく留意事項としている。

→CCF を確認したら運転員の手動操作がメインで、JEAC4620 の留意事項の解説に入れている。

・安全側に担保されることが規格に書かれているという理解で良いか。

→要求事項として書かないが、留意事項として記載している。

→了解した。

・資料 No.41-5-3 P9 で、電源喪失に関して、短時間での交流電源喪失しか考慮していないが、直流電源のみが使用できる場合においてもデジタル安全保護系に要求される状態を定義する必要はないか。

→解説は解釈を明確にしたものである。ディーゼル発電機が動かなくなるような SBO 時には、従来から期待していないし、今回も期待していない。蓄電池だけ生きることはあるが、全体として要求に満足できない状態となる。

→蓄電池で担保される部分は監視の機能と考えるが、JEAG4611 の範疇になると思う。そちらは重大事故対象施設としての機能を盛り込んでいく。

・資料 No.41-5-4 解説 23, 2 行目: 共通要因故障が発生する可能性は十分低い・・・, 3 行目: この可能性を一層低減するものとしてそのハードウェア設備が・・・, と記載されているが, この文章では, 自主的に設置するハードウェア設備が CCF の確率を低減するように読めるので, 記載を見直した方がよい。

→要求事項の記載は, 前回制定時に NISA/JNES と議論した。デジタル計算機の健全性を実証できない場合との枕詞があり, 実証できない場合について議論した。本来, デジタル安全保護系の健全性を確保するために JEAC4620 でデジタル安全系に対する要件をまとめてきていて, JEAC4620 でそれを否定するのを避けたかったのも, 更なる信頼性向上とした。

・資料 No.41-5-4 解説 23 p.16 に具体例がある。ハードウェア設備 (パラメータ監視) の具体例として, 水位と圧力しか挙げられていないが, それ以外にはないのか。

→最低限必要なものを入れるということで, 原子炉水位とドライウェル圧力となっている。その他, 原子炉圧力や温度があるが実機の入っていないプラントもある。

・各プロセスにおいて, V&V (検証及び妥当性確認) を実施することとなっているが, 参考図 4 を見ると各プロセスで検証と妥当性確認の両方を実施しているようにはなっていないので, 記載を見直した方がよい (妥当性確認は試験プロセスのみでしか実施しないのではないか。)

→意図は, 第三者が verification, validation を行うことである。資料 No.41-5-6 P8 に設計者の設計検証があるが, 省略した記載が JEAC4620 の図である。両方の V の関係が JEAC4620 では読み取れないとのコメントと解釈した。Validation を実施するステージを解説で追加したい。

→V&V について, 分かりづらいところもあると思うので, 記載の方法を再考する。

・両規格とも, 規格の使用者を明確にするような記載変更を実施しているが, 主語を明確化することによるエンドースへの影響はないか。エンドースされると供給者も検査で対象となる可能性があるのも, そこも含めて確認すること。

→規格を使う当事者として, 事業者と供給者と明記して構わない。他の方が使用できないことではない。JEAC4111 もエンドースされているが, 事業者と明記されている。

・資料 41-5-3 P8, 4.9 外的要因で, 安全系に対する耐震要求は明確であるはずなので, 具体的な記載内容とした方がよいのではないか。

→S クラスとして良いが, JEAC4620 制定時から JEAC4604 の記載に合わせ, 具体的に記載していない。

・要求内容を他の文書に預けている。どこを適用するのが良いかを確認して完結した方がよい。

→同様な記載がないか, 他の規格については確認させていただきたい。

○本日のコメントを反映した修正案を作り, コメントをいただいた委員の確認時間を取って書面投票に移る。その条件での書面投票移行について, 挙手による決議を行い, 賛成された。

○書面投票の開始は, 現段階で決めない。期間は通常の 3 週間で実施。書面投票の結果, 可決された場合は規格委員会に上程する。上程までの間の編集上の修正については分科会長に一任。

○修正案作成等を考慮して、6月の規格委員会に上程を目指すこととなった。

(7) 規格案の中間報告

1) JEAG4608「原子力発電所の耐雷指針」【中間報告】

吉沢オブザーバ（耐雷設計検討会委員）より資料 No.41-6-1, 6-2に基づき、JEAG4608の改定案について説明があった。

本件、2月13日から3月12日までの間で、ご意見をいただくこととなった。また、原子力規格委員会へ中間報告をすることとなった。

(主な意見・コメント)

- ・資料 No.41-6-2 P3/34, 関連法規規格で、2007年版では(2)電気設備技術基準しかなかったが、改定版では電気設備に関する技術基準と原子力発電所の電技の2つとなっている。電気設備技術基準と単に書いた時はどちらを指すのか分からない。
→電気設備の技術基準について、従来の電事法に基づく電技と炉規制法に基づいて新たに作られた原子力発電工作物に関する電気設備の技術基準をまとめて、電気設備技術基準等としている。両者は中身は同じであるが、原子力発電所には原子力発電工作物だけでなく、協力会社事務所等の電気設備に関する技術基準法に基づく自家用電気工作物もある。電気設備に関する技術基準法に基づく必要もある。このため、まとめて記載した。
- ・個別に書く必要はないか。避雷器、変圧器等々は、原子力の電技にも同様に書いてあるか。
→原子力の電技は、電事法の電技を呼び込む形となっているのでこの記載としている。
- ・資料 No.41-6-1 P4, 接地抵抗の低減とは電技に定められている値とするのか、それより低くするのか。
→接地抵抗の低減では、技術基準で定められた抵抗値があり、それで問題ないと考えている。
- ・指針の範囲が新設の原子力発電設備となっていて、既設や他の原子力関連施設については「準じた対策」を施すとなっている。実際に指針が使われる場面を想定すると、総じて「準じて」となっている。指針であり推奨事項の規格であるにもかかわらず、言い訳のような記載が多く、違和感がある。
→その観点でのレビューはまだである。指摘の主旨に沿ってチェックして適切なものとしたい。
- ・クラス分けのところの評価の方法を全部削除している。これに理由があるか。
→補足説明資料の保護レベル、旧 IEC の計算手法の部分の削除については、IEC が 2010 年版に改定されたためリバイスを考えていたが、それをしても保護レベル 4 になる。ただし、IEC では原子力施設は例外として保護レベル 1 にするように記載されている。その状況に対応して、現状の記載とした。保護レベル計算手法はかなり検討されており、削除しない方が良いとの考えもある。このようなリスク手法をどこまで考えるかというところで、原子力発電所の安全に関する部分は原則保護レベル 1 であるが、それ以外のレベルの考え方として IEC の計算方法を参考にする使い方もある。最終報告に向け、検討したい。
- ・以前の版では、使用するデータベースを国内に合わせて検討されているので、削除する場合は、

以前の検討を踏まえ、より使い易いようになるように検討いただきたい。
→拝承。

- 本日のご意見を反映して、最終案にまとめていただきたい。
- 事務局からコメント依頼を委員に送付する。コメント期間は 2 月 13 日から 3 月 12 日。

2) JEAG4612 「安全機能を有する電気・機械装置の重要度分類指針」【中間報告】

今井オブザーバ（安全設計指針検討会主査）より資料 No.41-7 に基づき、JEAG4612 の改定案について説明があった。

本件、2 月 13 日から 3 月 12 日までの間で、ご意見をいただくこととなった。また、原子力規格委員会へ中間報告をすることとなった。

（主な意見・コメント）

- ・P6/31 現状分類案概要では、SA の重要度分類の考え方が理解できない。福島第一事故を避けるためには何が大事か。それは電源で、ある限られた機器を動かせるだけの電源があればオペレーションができたはずである。クラス 1 は必須のものを動かすために必要な容量の電源設備で、それ以外のはクラス 2 にしても良い。福島第一事故の経験から与えられた時間は 6 時間しかない。それが重要度分類の根底にあるべき考え方だと思う。分類 1, 2 に該当するものは、電源が生きていること、動かせるものがあるという前提である。装置にとらわれず、福島第一事故を抑止する考えに基づいた重要度分類を盛り込むべきである。考え方を議論して固めた方が良い。今の改定案では、DBA と何が違うかという議論になる。
- 福島第一事故を受けて何をすべきかという繋がりがまだ明示できていないと思うので肉付けをしたい。検討会での検討では、電源があればシビアアクシデントになっていないので、電源は重要であることは承知のうえで、全電源喪失を前提として考え始めた。いただいたご意見について検討したい。
- ・電源を前提にすればおそらく何も起こらないのはそのとおり。例えば規制庁は、溶けたところから出発するようリクワイアメントを出しているが、全電源喪失のときにいかにして SA を避けるかが命題で、そこを議論すべきと考える。
- 今後の検討の参考にしたい。
- 電事連との議論で規制基準対応の結果として、重大事故等対象設備として追加で配備した設備に対して、電源も含めて、その重要度を区別することができないかという発想である。
- ・SA のためのものに、重要度 1, 2, 3 を作りたいことは分かるが、今後のことを考えた時、一番大事なものをトップに上げ、資料に記載されているものを一段下げても良い。ただし、電源設備等とその他の設備が同等というところに疑問がある。

- JEAC4608 と同様に、2 月 13 日から 3 月 12 日の期間にコメントをお願いする。
- JEAG4608, JEAC4612, 共に、3 月の規格委員会に中間報告することとなった。

(8) その他

- 1) ISO 規格の検討結果について：資料 No.41-8

- ・ ISO FDIS 18195, 火災防護関係の規格について, 使用した数値関係が最新であることを確認いただくとの付記をして, 修正付き賛成として, 国内委員会に報告した。
- ・ 国内委員会では書面投票が終わり, 国際投票を1月8日に実施, 2月発刊予定の動きである。

2) 分科会委員の再任について

- ・ 分科会委員の任期は2年であり, 2017年の4月1日時点で委員であった方は, 3月末で任期満了となるため, 再任手続きを行う。関係委員には, 委員継続か退任かの確認依頼を行っている。

3) 次回分科会 : 別途調整とする。

4) 分科会長あいさつ

分科会長より, 今年度分科会活動への貢献に対して各委員への御礼があり, 引き続き次年度活動への協力について, 依頼があった。

以 上