

## 第 39 回 安全設計分科会 議事録 (案)

1. 日 時 平成 30 年 2 月 23 日 (金) 13:30～16:10

2. 場 所 (一社) 日本電気協会 4 階 A, B 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), 上山幹事(関西電力), 井田(中国電力), 上村(東京電力HD), 宇根崎(京都大学), 大橋(富士電機), 小倉(ウツエハルブサービス), 金井(電気事業連合会), 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), 新藤(電力中央研究所), 鈴木<sup>(陸)</sup>(日本原子力研究開発機構), 鈴木<sup>(備)</sup>(東京都市大学), 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), 松本(中部電力), 三村(東芝エネルギーシステムズ), 宮口(IHI), 村上(長岡技術科学大学), (22名)

代理委員: 沖本(三菱電機・児玉代理), 金泉(九州電力・秋吉代理), 中山(東亜ハルブエンジニアリング・森川代理), 守下(電源開発・大谷代理), 渡邊(三菱重工業・高橋<sup>(水)</sup>代理) (5名)

オブザーバ: 今井(東京電力 HD, 安全設計指針検討会主査), 遠藤(東京電力 HD, 計測制御検討会主査), 藤沢(関西電力, 電気・計装品耐環境性能検討会委員), 中田(関西電力, 耐雷設計検討会主査), 加藤(東芝エネルギーシステムズ, 計測制御検討会委員), 内海(三菱重工業, 計測制御検討会委員), 原田(日立製作所, 計測制御検討会委員), 石井(東京電力 HD, 計測制御検討会常時参加者) (8名)

欠席委員: 新屋(北陸電力), 井口(名古屋大学), 大木(早稲田大学), 五福(岡山大学), 杉本(元京都大学), 高橋<sup>(福)</sup>(東京大学), 竹内(日本原子力発電), 松永(東北電力), 吉川(京都大学名誉教授) (9名)

事務局: 平野, 井上, 大村 (日本電気協会) (3名)

4. 配付資料

資料 No.39-1 第 38 回 安全設計分科会 議事録 (案)

資料 No.39-2-1 原子力規格委員会 安全設計分科会 委員名簿 (案)

資料 No.39-2-2 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.39-3-1 平成 29 年度活動実績及び平成 30 年度活動計画 (案)

資料 No.39-3-2 「各分野の規格策定活動」平成 30 年度見直し案

資料 No.39-4-1 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.39-4-2 JEAC4620 「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.39-4-3 JEAC4620 「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.39-4-4 JEAG4609 「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」改定案  
新旧比較表

資料 No.39-4-5 JEAG4609 「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」改定案

## 5. 議事

### (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 5 名及びオブザーバ 8 名を紹介し, 分科会長の承認を得た。委員総数 36 名に対し, 出席者数は代理出席者を含めて 27 名であり, 会議開催条件の委員総数の 3 分の 2 以上 (24 名以上) の出席を満たしているとの報告があった。また, 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 39-1 に基づき, 前回議事録(案)の紹介があり, 承認された。

### (3) 第 65 回原子力規格委員会議事について【報告】

事務局より参考資料-1 に基づき, 原子力規格委員会議事の紹介があった。

- ・JEAC4623「原子力発電所の安全系電気・計装品の耐環境性能の検証に関する指針」改定案を上程。
- ・当該 JEAC は書面投票に進まず, 分科会で再度検討することとなった。

### (3) 分科会委員, 検討会委員の交替について

#### 1) 分科会委員の交替【報告】

事務局より資料 39-2-1 に基づき, 新委員候補の紹介があった。3 月 29 日開催の第 66 回原子力規格委員会で承認後, 正式に委員就任となる。

守田 新委員候補 (九州大学)

#### 2) 検討会委員の交替【審議】

事務局より資料 39-2-2 に基づき, 新委員候補の紹介があり, 挙手により承認された。

火災防護検討会

二口 委員 (原子力安全推進協会) → 奈良間 新委員候補 (同左)

水口 委員 (中国電力) → 奥本 新委員候補 (同左)

### (4) 平成 30 年度活動計画案について【審議】

#### 1) 平成 29 年度活動実績及び平成 30 年度活動計画案について

各検討会及び事務局より資料 39-3-1 に基づき, 活動実績及び計画案について説明があった。

特にコメントはなく, 原子力規格委員会への上程について, 挙手により決議し, 承認された。

#### 2) 各分野の規格策定案について【審議】

事務局より資料 39-3-2 に基づき, 各分野の規格策定案について説明があった。

検討の結果, 原子力規格委員会への上程について, 挙手により決議し, 承認された。

(主な意見・コメント)

- ・P2 で, 火災防護検討会の JEAG4103 のタイトルを入れる。

→防火管理検討会の規格 JEAG4103 と共に検討を進めるものである。タイトルを追加する。

・P2 JEAG4612 で、重大事故に関わる重要度を検討するとあるが、方針があるか。

→まだ固まりつつあるものはない。時間を掛けて検討する。海外調査は実施している。

・「・・・JEAG4612 に取り込むよう・・・」と記載しているが、書き過ぎではないか。

→現状と同じ枠で議論するのは難しいかも知れない。記載を検討する。

・SA 設備に関しては、別枠で新たな JEAG を作った方がよいのではないか。既存の JEAG4612 の中に入れると、それを読む人は従来の考え方の中で新たに入れたものを考えることになり、議論が収束しない可能性がある。規制で明確になっていないところについて、こうしたらよいというものを提示するわけだから、既に固まっている JEAG4612 とは別にして、単独で議論できるようにした方がよいと思う。設計基準はある機器を設計するために上限の条件を設ける思想である。同じ考え方を SA に盛り込むとすると、機器が SA に対して機能するような設計指針になるが、目標が明確でないと結論が出ない。今の段階でできることとしては、専門家として SA をこのくらいの事象と仮定し、それに対してベストエスティメートで考えておけば良いとする。設計基準事象はベストエスティメートではなく保守側であるが、そのような考えを採らなくてよいということを SA の重要度分類の指針で言えれば、使えるものになるのではないか。

→そうなることも予想される。設計で対処するところ、マネジメントで対処するところもあり、大きな話で発散しかねないかも知れない。ご意見を参考に進めていきたい。

・安全設計指針検討会では、事前検討として、SA 設備の重要度に関する海外動向の調査を行った。1つは IAEA の SSG-30、これは、DBA と DEC（設計拡張事象）の領域を対象に、安全機能と機能喪失時の深刻度の各指標で 3 段階の安全カテゴリーによる重要度分類を行っている。考え方としては決定論をベースに確率論（F・C カーブ）で重要度を補完する考え方を採用している。もう 1つは米国の 10CFR50.69 で、設計ベースで重要度を分類したのに対して PRA によるリスク重要度に基づいて再評価をして、設計ベースの重要度を見直すということを許容している。H30 年度では、これらの考え方を参考に、従来の DBA 設備の重要度分類の延長線上に SA 設備を定義することができるのか、また別枠で SA 設備の重要度分類を定義すべきかといった議論も含め検討していく予定である。

・以上の意見を反映し、活動計画としては「・・・JEAG4612 に取り込むよう・・・」を「・・・JEAG4612 に取り込むことの是非も含め・・・」と修正してはどうか。

→特に異論はなく、修正することとなった。

○一部資料を修正して、原子力規格委員会への上程について、挙手により決議、承認された。

- (5) JEAC4620「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」改定案及び JEAG4609「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」改定案について【中間報告】  
遠藤オブザーバ（計測制御検討会主査）より資料 39-4-1～5 に基づき、中間報告があった。  
2月26日から3月23日の間でご意見をいただくことになった。

(主な意見・コメント)

・資料 39-4-1 P4① NISA/JNES の反映で、NISA は過渡時及び地震時の要求事項を出している

が、資料 39-4-2 4.1 では過渡時、事故時及び地震時を記載している。NISA では事故を要求していないが、JEAC に事故時を追加することは適切か。

→技術評価書にも過渡時、事故時及び地震時の機能とされていたが、燃料許容損傷限界を超えないように、というところとの関係について改めて確認して反映内容を検討する。

・JEAC4620 と JEAG4609 がエンドースされ、JEAG4609 の規程化の要望がある。それに対して規程化しないとしているが、2011 年はなぜガイドであるのにエンドースされたのか。

→2011 年の技術評価書では、JEAG4609 の規程化は要望事項である。要望は必須ではない。

・エンドースされた当時に、ガイドであってもエンドースをして必要とされた部分があったということはないか。規制側のニーズも踏まえて民間規格があるべきということであれば、配慮し、歩み寄る必要がある。

→強い要望ではなく、このままで問題ないかと考えるが、背景、経緯、理由を再度確認する。

・資料 39-4-2 4.8 環境条件で、火災防護上の措置を考慮したとあるが、なぜ火災だけか。解説を考えてはどうか。また、4.9 非常用電源の使用で、短時間の全交流動力電源喪失の短時間をどう捉えるか。非常用所内電源系より給電されるという記載をどう考えるべきか。

・環境条件は、溢水、ハザード、自然現象といったところを整理する。ただし、中央制御室、あるいは現場の環境の良いところであれば必要はない。非常用電源について、全交流電源喪失の場合できないケースがある。現状が適正な記載か、確認、検討する。

・この規格に限ったことではないが、基準規則等で用語が変わってきており、規格の用語とは、必ずしも 1 対 1 になっていない。用語は同じとすべきか。規格の中で、自己完結で良いか、電気協会のガイドでどうすべきか。

→少なくとも一つの規格内では統一が必要である。ケースバイケースの面もあるが、できれば法律に合わせた方がよい。

・解説 4 について説明いただきたい。

→デジタル安全保護系の信頼性を評価するにあたって、アンアベイラビリティ及び誤動作を評価する場合に、安全保護系を構成している要素の考慮、構成要素の異常を検出し除去、あるいは異常の伝送信号の処理の仕方、そういった構成要素の内容を踏まえて評価して、高い信頼性を有することを確認するというのが、内容である。

・ハードウェアか、それとも評価の内容か。どちらにもかかるように読める。

→どちらにもかかっている。技術評価書の内容を反映した部分である。

・もう少し分かり易い文章とするとよいと思う。

・解説 15 必要な措置として以下があるとしているが、解説に例示か要求事項か分かりにくいものを記載している。

→整理して、必要な措置の記載を検討する。

・資料 39-4-1 P4 No.4, 「デジタル安全保護系及び計測制御系の伝送ラインを共用する場合～

発信側システムの装置とすること」は書き過ぎであり、規格としては、分離を要求すれば良いとする旨が記載されている。しかし IAEA の SSR-2/1 の 6.38 節には安全保護系と制御系の分離の要求の中で、信号系を共用する場合は共用する信号系は安全保護系のカテゴリに classify しなければならないという要求事項がある。NISA がこれらをイメージしていると対応が異なるのではないか。物理的分離の話ではなく、該当する信号系の区分としての要求ではないか。確認いただきたい。

→省令 62 号の要求の補足として、別記の形で、要求事項と仕様例を NISA が提示した。制御系から安全系に影響をしないことが要求事項で、いくつかの例（試験時だけ使うこと、その他）が挙げられていた。JEAC4620 作成時に記載すべきものを取り入れたが、当時はそのような設計をしないとして例示から除いたものがあった。その後、技術評価で、そのような例示を記載するよにとのコメントがあったが、技術評価書においては、それが例示としてではなく、要求事項として入るように文章が変わった。もともと影響波及しないことが基本的な要求事項であるので、そこに立ち返ることとした。JEAC4620 作成時に、NRC がエンドースした IEEE の要求と逐条的に確認したが、そこでも基本要求和例になっている。

・経緯は理解した。2 つの信号が共有される場合は安全保護系に classify されていれば問題ないと考える。物理的分離でなく、classification の考え方が整理されていることが大切である。

→安全系に classify すると成立しないものがある。どこまで書くかについては持ち帰りたい。

・資料 39-4-1 P4①で地震の発生等と「等」が入っている。NISA は自然現象と理解しているのか。改定案は地震の発生としている。デジタル系は地震だけを考慮すれば良いか。

→NISA の意図については明確でないので、当時の資料を再確認する。

・資料 39-4-1 P4③環境条件で、電磁波とは具体的に何を考えているのか。何を考慮したのか、書けるのであれば具体的に書いた方が良い。

→技術評価書を反映したものだが、言葉が足りないかも知れない。電磁波の具体的な例示を検討する。

・資料 39-4-1 P4 ⑥で、「従来型～同等以下」とあるが、これを削除した方が良いのか。

→従来型はアナログのものとするが、アナログで信頼性が低いということはない。従来型と比較する必要はないかと考える。

・従来型、アナログ型に絶対的な基準はなかったかと思う。規格上、絶対的な基準はどうするか。例えば、信頼度の高いものを作れとしているが、信頼度が高いとはどのレベルか。今まで使っていたものと同じかそれ以下。それを削除するとある意味青天井であり、それは規格か。

→単品でなく、最終的には PSA でどれくらい頼りになるかわかることが重要である。その時、安全保護系の設計の中だけでクローズするのではなく、iteration した上で適切かの判断をする。プラントとしてバランスのとれた信頼性になっていることが必要である。

・原子力発電所の全体の信頼性で、どこかを変えると全体の数値が変わる。しかし、設計時は全体をみながらでなく、部分を作っていく。ターゲットは必要で、数値が必要ではないか。

→例えば、アメリカ、ヨーロッパは設計手順の中で数値目標を規格として示すことはない。ベンダー、ユーザでどういうバランスで設計するか、設計目標はある。ただし、要求事項ではない。

- ・現状の文言でも良いかと思う。了解した。
  
- ・資料 39-4-4 P8 の妥当性の確認①～⑨で確認の観点がある。JEAC4620 では要求事項として、4.16 までの項目がある。しかし、JEAG4609 で全てがカバーされていない。
  - JEAC4620 はデジタル安全保護系への要求が記載されている。デジタル計算機であるので、それを実現するためにソフトウェアを使うが、その検証方法の観点で手順を示したものが JEAG4609 で、検証と妥当性確認、作り込む時に必要な手順をまとめている。
  - ・具体的には①から⑨で、4.1 から 4.16 はカバーされているのか。
    - 妥当性確認であり最後に機能を確認する。ここには確認すべきものを上げている。
    - JEAC4620 は全体のプロセスで確認していくものも、プログラムが実現した中で妥当性確認として記載したものもある。ソフトウェアの観点で見たときの確認事項が①～⑨である。
    - 妥当性確認の①～⑨は、JEAG4609 を制定した時、安全保護系の要求事項がなかったので、解説に安全設計審査指針の要求事項を抜粋した。当時の解説は JEAC4620 に移している。整合について再確認する。
  
- ・資料 39-4-2 P9 の備考にセキュリティが入っている。JEAC はセーフティの観点で書かれている。セキュリティバイデザインを解説に入れることにより、セーフティ側の設計者にも、セキュリティの文化を示す、というアプローチについて、議論はなかったか。
  - サイバーセキュリティ等、昨今議論になっている。調べた規格はあるが、装置に関した部分は取り込む。侵入者等、運用面は防護で配慮いただくことが良く、現在の記載となった。
  - ・防護措置を講じるというと、セキュリティ側のイメージが強い。「管理外の変更の防止のために適切な措置をする」等、言葉を明確に分けた方が良い。
    - 検討する。
  
- ・資料 39-4-1 P4①で、事故と地震が記載されていることについて、原子炉保護系と工学的安全施設作動回路は地震時に特有の機能はないので、プラントの応答に関する基準を満足するために必要な機能を確保することと、その機能を維持すべきハザードと一緒に書かれていると解釈すべきである。技術評価当時の適用条件における記載の理由が分からなければ、そのように解釈して適切に対応していただければ良いと考える。
  - 確認して検討する。
  
- ・資料 39-4-1 P4 で、デジタル安全保護系への指摘は少なく、安全保護系一般に関するコメントがほとんどである。安全保護系の規程への反映を含めての改定の方針を伺いたい。
  - 当時、JEAC4604「原子力発電所安全保護系の設計規程」があるのを承知のうえで新しい JEAC4620 の制定を検討した。最終の成案を得るにあたり、JEAC4604 に記載のある安全保護系の根本はデジタル側であり書かないようにした。推測であるが、そのため、NISA からコメントされたようである。安全設計指針検討会の計画にもあったが重複した規程になっている。棲み分けは両検討会で検討する。
  - JEAC4604 に反映する動きはしていない。NISA/JNES の評価書は、JEAC4620 だけである。まずは、JEAC4620 をこの段階で改定したい。

→年度計画の中に、JEAC4604 を統合する提案があったが、検討会、制定の経緯が別であり、統合は互いの検討会で検討していこうとしている。今回のご指摘が JEAC4604 にかかるかどうかは安全設計指針検討会になるので、ご意見は安全設計指針検討会に伝えるが、電事連からの優先順位は、重要度分類指針 (JEAG4612) の改定が高いので、そちらを優先していただきたいと思う。統合の件はもう少し後か考える。

○事務局から、別途書式等を連絡するので、中間報告書へのご意見をいただきたい旨を説明した。  
期間は 2/26～3/23 とする。

(6) その他

1) 次回

次回の分科会の開催は、5月頃とし、別途調整することとなった。

以 上