

## 第 49 回 安全設計分科会 議事録

1. 日 時 2022 年 4 月 22 日 (金) 13:30～15:50
2. 場 所 一般社団法人 日本電気協会 4 階 特別会議室 (Web 会議併用)
3. 出席者 (順不同, 敬称略)  
出席委員: 古田分科会長(東京大学), 高田副分科会長(東京大学), 牛島幹事(関西電力), 内海(三菱重工業), 小倉(ウヰットパルファナサービス), 定廣(富士電機), 佐藤憲(日立GEニュークリア・エナジー), 渋鋏(IHD), 竹内(東芝エネルギーシステムズ), 丸山(TVE), 青野(四国電力), 網谷(北陸電力), 今井(東京電力HD), 熊谷(九州電力), 寺門(日本原子力発電), 南保(北海道電力), 溝口(電気事業連合会), 村上幸(中国電力), 立松(電力中央研究所), 山野(日本原子力研究開発機構), 井口(名古屋大学名誉教授), 宇根崎(京都大学), 大木(早稲田大学), 此村(元福井大学客員教授), 五福(岡山大学), 杉本(元京都大学), 鈴木(東京都市大学), 高橋(東京大学), 村上健(東京大学), 吉川(京都大学名誉教授), 富田(原子力安全システム研究所)(31名)  
代理出席者: 大友(東北電力, 佐藤大委員代理), 田島(電源開発, 塩田委員代理), 泉(中部電力, 松本委員代理), 金井(電力中央研究所, 西委員代理) (4名)  
常時参加: なし (0名)  
説明者: 安全設計指針検討会 板東主査(東京電力 HD), 及川関係者(東芝エネルギーシステムズ), 織田関係者(日立 GE ニュークリア・エナジー), 高田関係者(三菱重工業)  
計測制御検討会 遠藤主査(東京電力 HD)  
安全設計分科会 西田関係者(関西電力) (6名)  
欠席委員: 杉谷 (三菱電機), 守田(九州大学) (2名)  
事務局: 末光, 高柳, 佐藤, 田邊(日本電気協会) (4名)
4. 配付資料  
資料 No.49-1 第 48 回安全設計分科会 議事録 (案)  
資料 No.49-2-1 原子力規格委員会 安全設計分科会委員名簿 2022 年 4 月 22 日現在  
資料 No.49-2-2 原子力規格委員会 安全設計分科会 検討会委員名簿 (案) 2022 年 4 月 22 日現在  
資料 No.49-3-1 JEAG46XX 「原子力発電所の有毒ガス防護に関する指針 (仮題)」策定作業に関する中間報告  
資料 No.49-3-2 JEAG 46XX 「原子力発電所の有毒ガス防護に関する指針 (仮題)」原案  
資料 No.49-4-1 デジタル安全保護系に関する規格の技術評価対応状況について  
資料 No.49-4-2 「デジタル安全保護系に関する日本電気協会規格の技術評価に関する検討チーム会合における日本電気協会への説明依頼事項 (その 2)」に対する回答 (JEAC4620-2020 及び JEAG4609-2020)  
資料 No.49-4-3 日本電気協会「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程 (JEAC 4620-2020) 並びに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 (JEAG 4609-2020)」に関する技術評価書 (案)

- 資料 No.49-4-4 デジタル安全保護系に関する日本電気協会規格の技術評価に関する検討チーム会合における日本電気協会への説明依頼事項（その2）（案）
- 資料 No.49-4-5 「デジタル安全保護系に関する日本電気協会規格の技術評価に関する検討チーム会合における日本電気協会への説明依頼事項（案）に対する回答（修正版）（JEAC4620-2020 及び JEAG4609-2020）（案）」
- 資料 No.49-4-6 「デジタル安全保護系に関する日本電気協会規格の技術評価に関する検討チーム会合における日本電気協会への説明依頼事項（その2）」に対する回答（修正版）（JEAC4620-2020 及び JEAG4609-2020）（案）」
- 資料 No.49-4-7 「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程に関する日本電気協会への説明依頼事項（案）」に対する回答（案）」
- 資料 No.49-4-8 『日本電気協会「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程（JEAC 4620-2020）並びに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（JEAG 4609-2020）」に関する技術評価書（案）』に対する日本電気協会からの確認事項及び要望事項
- 資料 No.49-5 学協会規格ピアレビュー概要報告書
- 資料 No.49-6-1 委員倫理に関する資料の周知について
- 資料 No.49-6-2 委員倫理の遵守活動の心得について

## 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) 会議定足数の確認

事務局より、代理出席者4名の紹介があり、分科会規約第7条第1項に基づき、分科会長の承認を得た。委員総数37名に対し、定足数確認時点で代理出席者を含めて出席者数は35名であり、分科会規約第10条（会議）第1項に基づく、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6名の紹介があった。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.49-1 に基づき、前回議事録(案)の紹介があり、正式議事録とすることについて特にコメントはなく、全員賛成で承認された。

### (3) 委員変更について

#### 1) 分科会委員の変更（報告）

事務局より、資料 No.49-2-1 に基づき、委員変更の紹介があり、新委員候補については、分科会規約第6条（委員の選任・退任・解約及び任期）第1項に基づき、次回原子力規格委員会で承認される予定であるとの紹介があった。

- ・退任 松下 委員（三菱電機）
- ・退任予定 松本 委員（中部電力）
- ・新委員 杉谷 委員（同左）
- ・新委員候補 泉 氏（同左）

## 2) 検討会委員の変更（審議）

事務局より、資料 No.49-2-2 に基づき、下記検討会新委員候補の紹介があり、分科会規約第 13 条（検討会）第 4 項に基づき、検討会委員として承認するかについて、分科会規約第 12 条（決議）第 4 項に基づき、Web の挙手機能により決議の結果、出席委員の 5 分の 4 以上の賛成で承認された。

### 【安全設計指針検討会】

- ・退任予定 泉 委員（中部電力）
- ・新委員候補 井上 氏（同左）
- ・退任予定 西紋 委員（四国電力）
- ・新委員候補 井原 氏（同左）

### 【計測制御検討会】

- ・退任予定 谷口 委員（三菱電機）
- ・新委員候補 上田 氏（同左）

### 【原子力発電所緊急時対策所設計指針検討会】

- ・退任予定 清水 委員（四国電力）
- ・新委員候補 岡本 氏（同左）

## (4) 「原子力発電所の有毒ガス防護に関する指針（仮称）」制定案について（中間報告）

安全設計指針検討会 板東主査他者より、資料 No.49-3-1 及び資料 No.49-3-2 に基づき、「原子力発電所の有毒ガス防護に関する指針（仮称）」制定案について説明があった。

検討の結果、第 82 回原子力規格委員会（6 月開催予定）に中間報告することとなった。また、本日から 5 月 23 日（月）まで意見募集を行うこととなった。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ 火災や爆発は本規格の適用範囲外とするのは分かるが、火災で発生する有毒ガスについて、既に発行されている JEAG4607「原子力発電所の火災防護指針」の中に可燃性のガスの話は入っているが、有毒ガスというキーワードがない。例えば火災で発生する一酸化炭素とか消火ガスのハロンとかは、どの規格で扱うのかを教えてください。
- 我々（安全設計指針検討会）の理解としては、今言われたような事象で発生するものは、本指針ないしは NRA ガイド（有毒ガス防護に係る影響評価ガイド）の外側にあり、火災防護指針の中の扱いになるのではないかと考えているが、コメント等あればお願いしたい。
- 今の質疑に関する補足となるが、ご質問の点（火災で発生する有毒ガス）が火災防護指針の範疇なのか、本指針の範疇なのかということについて、本指針には入っていないということと理解した。一方、火災防護の規程・指針（JEAC4626, JEAG4607）の方は原子力発電所の安全停止機能や放射性物質の閉じ込め機能を火災から防護することを主眼においており、防護する対象は機器であり、放射性物質の閉じ込め機能等を守るための火災防護設備の設計についての規程と指針となっている。このため、中央制御室で火災により有毒ガスが発生し、人が脅かされた時の退避について火災防護の規程及び指針で明確に定めているものではない。私の理解では中央制御室の退避盤（EP 盤）による操作により、中央制御室外からでも停止操作がきちんと実施できるということについて、別の基準要求により対応ができるということと考えている。
- ・ 火災により発生する有毒ガスについては、まだどの規程やガイドラインにも入っていないということか。

- 火災防護の規程及び指針は機器を防護する観点（の規格）であるため、人を守るという意味合いの内容は入っていない。今回中間報告を行っている本指針の方は、そこ（火災で発生する有毒ガス）については除外されていて、行きつく先は中央制御室外でも退避して操作ができるという基準要求があるので、そちらの方の対応になっているかと思っている。
- ・ ベースのガイドラインがあるということが良いか。抜け落ちがないかという確認である。
- 今補足説明があったように、ガスの扱いという切り口での記載ではないと思うが、安全設計としてプラントが安全に対処できるという機能要求というか、設備要求は既に定義されているという言い方になるかと思う。そういう理解で宜しいか。
- ・ 了解した。実際の設計において、火災発生での一酸化炭素とか、消火によりハロンガスが発生するなどの事象は起こらないので、火災防護指針でも今回の指針でも対象に含めずとも問題ないという理解で良いか。
- 繰り返しになるが、中央制御室火災のような事象に関しては、中央制御室外の退避盤に退避して対処する設計が求められ、（実際）そういう設計となっているため、安全設計評価としてそのような対応の仕方になっているという整理と思われる。この指針は、それ以外で発生した有毒ガスがあっても、中央操作室に留まることができるということを考えている。（火災で発生する有毒ガスに関して）除外して良いということにはならないが、設計設備としては火災も含めて対応できるようになっているという言い方になると思われる。（火災で発生する有毒ガスに関して）規格の適用範囲外としているが、それではどこで受けているのか、安全設計指針検討会にて確認願いたい。
- ・ 資料 No.49-3-1 の 12 枚目 固定源及び可動源の調査のところ、調査頻度（5 年に 1 回程度）としていて基本的にはそれで問題ないかと思う。一方で安全性向上のガイドの中では、これに加えて大規模工事みたいなもので、結果に対して影響が出る場合にはその都度ということが記載されていると思うが、検討会ではそのような議論というのはあったか。
- 関連した議論は行っている。影響が生じるような大規模な工事による変更等については、基本的に発生源の内、敷地内及び運び方も含めて、サイト内で把握されている永続的に影響が生じるような工事がある場合には、その都度確認をすることになると考えている。5 年に 1 度（の調査頻度）というのは、どちらかというサイト外のことを考えたものであり、サイト内については基本的にその都度確認するということになる。
- ・ そのあたりが解説には書いてないので、丁寧に書いた方が良いと考える。
- ・ 資料 No.49-3-2 について、4 点ほど質問とコメントがある。まず、10 頁の 7.3 有毒ガスの放出の評価で、(3)の所だが、スクリーニング評価を実施する時には、9 頁で 7.2 有毒ガスの発生事象の想定①で、全量流出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象を仮定すると書いてある。そうすると、10 頁の(3)の有毒ガスの漏えい量とか、放出率は適切なものを用いるというのは変である。（9 頁では）全部出せと言っている訳なので、この 10 頁の(3)はどのような意味であるのかということが 1 つ目である。2 つ目は、この評価は空気取入口の所の影響が大きいと思うので、その濃度がどうなるかということが基本的にはポイントと思う。そうすると 10 頁の 7.4.2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価で、被ばく評価と殆ど同じであるということであったが、ここが一つの肝になるはずである。例えば気象指針というのはさら地で計測された値なので、そこに複雑な建屋が建った時の話は気象指針の中にも書いてあるが、それだけでは不十分のはずで、必要であれば風洞実験とか色々実施する必要が出てくる。そういう意味で(3)の建屋等の影響について詳しく例示できれば解説に記載すべきであると考えている。資料 No.49-3-1

の 16 頁に巻き込み効果とか記載されていたが、こういった今評価している項目全てを網羅するぐらいの感じで記載した方が親切かと考える。3 つ目は、11 頁の 7.5 対象発生源の特定で、「防護判断基準値を超える場合は」とあるが、防護判断基準は、IDLH では 30 分暴露されると即死、もしくは非常に大変なことになるという判断基準だと考えると、これを超えるところで良いのか。運転員にとって 30 分しか時間がないということだと思うが、それを防護の判断基準値に据えるのが本当に良いのか、IDLH にある裕度を見込まなくても良いのかということである。最後は先ほど話したように濃度がポイントなので、警報装置の件である。15 頁の 9.1.2 の警報装置（の記載）を ON, OFF のイメージでとらえたが、濃度を測定しないと運転員は判断しようがない。つまりある所で事象が発生し、その時に空気ポンベを背負うか背負わないかの判断を、運転員はどのような基準に則してするのかという素朴な疑問がある。運転員の立場からすれば、それは濃度を見ていないとだめだと思う。あるいは事前の解析によりどこの何が壊れたら IDLH を超えるので、空気ポンベを背負うとか、解説に書いておかないと、実際には使用できないかと思う。

→ 今回答える範囲で回答する。全量流出と漏えいの扱いの所に関しては、基本的には全量ということで最初評価を開始するが、容器の堅牢性とか現実的に破損しうる破損形態等を考えて、現実的には接続配管の破損ぐらいが最大程度と考えられる場合には、形態として漏えいのようなもので考えていく。現実的に破損形態を踏まえて、即時に全量となるのか漏えいとなるのか、保管形態も踏まえて評価を実施していく扱いであり、現状もそのように運用している。現在は記載が曖昧な所があるので、記載については指摘も踏まえて検討したい。それから巻き込みに関しても、単純な拡散だけではなく建屋形状の効果とか考慮することが必要になってくる。被曝評価等で従来議論されてきているところなので、現状はかなり記載を省略しているが、今回の指針案としてどれだけ記載するかということも含めて検討したい。3 点目の裕度を見込むべきかという点は、本日回答できる状況ではない。実際に評価した結果が（判定基準に対して）かなり余裕があるかどうか、前提の不確かさの大小等を踏まえて判断していく必要はあるかと思うが、裕度についてどのように扱うべきか検討したい。4 点目の操作と濃度の関係であるが、今の考え方は、濃度に関わらず（事象が）発生したということが認識されたら対応するという流れなので、濃度のしきい値で緊急かどうかの識別は必ずしも要因には入らないと考えているが、逆にいうと、低いレベルでも発生したという情報を確認、認知、連絡できる体制、備えをしておく必要があるかと考えている。

- IDLH に対する裕度の部分だが、現段階においてサイトで実施している評価というのは殆どスクリーニング評価の所で、IDLH に対して十分余裕があるような状態で危険源がスクリーニングされているような状況なので、リスクの大きいハザード源にはなっていない。今後そのような事に直面するとか、外部ハザード面でそういうものが出てくるとか、状況を確認しながら指針の中でどのように判断していくのか検討していきたい。
- 質問の最初の 2 つは分かったが、残りの 2 つについては、今の発電所であればこのレベルに達するものはまずないという前提に立つと、今の 7.5 対象発生源の特定というのは、その他の世の中の動向に合わせて作成しておけばまずは良いだろうということなのかと思った。しかし、それだけだと我々が作るものとしては不十分だと思う。防護判断基準値というのをこのような考え方で作るとか、将来作った方が良いというような、基準値設定の考え方は議論しておいた方が良い。最後の濃度の検出というのは不要というような意味かと思ったが、そうするとこの指針により、マニュアル上は、何か何処かで少しでも有毒ガスが発生したら運転員は空気ポンベを背負うとい

うことになってしまうのではないかという点を心配した。

- 指摘の点については安全設計指針検討会の方で議論したい。最後の警報の部分であるが、現状は影響ないレベルだとしても、対策するとなるといきなりマスク（空気ボンベ）を装着することになる。濃度ということまで話ができるかについては、今後検討したい。
- ・ 本件については、6月に開催される、第82回原子力規格委員会でも中間報告を実施し、その意見を踏まえて、具体的な策定作業を進める。
- ・ 本件については、中間報告なので意見伺いを1ヶ月程度かけて意見募集を行うこととし、事務局からコメント書式を送付する。

#### (5) デジタル安全保護系に関する規格の技術評価対応状況について（報告）

計測制御検討会 遠藤主査より、資料 No.49-4 シリーズに基づき、デジタル安全保護系に関する規格の技術評価対応状況について報告があった。

主な報告は下記のとおり。

- ・ 2020年に改定したデジタル安全保護関係の規格2件について原子力規制庁の技術評価を受けている。
- ・ 昨年12月ぐらいから原子力規制庁と面談を実施し、1月に公開会合を実施した。その後も原子力規制庁と調整を進めており、2月8日に面談を実施し、それを踏まえて3月7日に2回目の公開会合を実施している。この会合で質問回答を実施し、原子力規制委員会側から技術評価書案が提示され、それに対するコメント等の調整を実施している。
- ・ 4月18日に原子力規制庁と面談を実施しており、その際に3月7日の公開会合でコメントを頂いたものもあるので、質問回答の資料を修正したり、技術評価書案に対するコメントを何点か説明したりしている。その中で当初3月7日の公開会合の時に、技術評価としては、評価書案も発行されているので、3回目の公開会合（4/26）で収束という話であったが、3月7日の公開会合を踏まえて修正した質問回答で、適用範囲について原子力規制庁と日本電気協会側でかなり認識の違いがあることが判明したことから、改めて適用範囲について公開会合で議論予定である。
- ・ 4月26日公開会合における議論を踏まえて、あと数回公開会合を実施し、評価が進んでいくものと思われる。
- ・ 技術評価の議論が終了すれば、原子力規制庁の技術評価書案が公衆審査にかけられると思われるが、その場合には原子力規格委員会の運営規則に従い、技術評価の対応者でコメントを取りまとめ、安全設計分科会でメール審議し、原子力規格委員会に対する報告を経て、原子力規格委員会の意見として、原子力規制庁に提出するという形になる。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ 特になし。

#### (6) その他

##### 1) 学協会規格のピアレビュー結果について

事務局より、資料 No.49-5に基づき、学協会規格ピアレビュー結果について説明があった。

2) 委員倫理に関する資料の周知について

事務局より、資料 No.49-6-1 及び資料 No.49-6-2 に基づき、委員倫理に関する資料の周知の経緯等について説明があった。

3) 次回安全設計分科会について

次回の安全設計分科会開催時期は7月中旬頃とし、別途調整することとなった。

以 上