

## 第 46 回 安全設計分科会 議事録 (案)

1. 日 時 2020 年 7 月 8 日 (水) 13:45～15:30

2. 場 所 (一社)日本電気協会 4 階 C, D 会議室 (Web 会議併用)

### 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), 大橋(富士電機), 小倉(ウツエハルブサビス), 金井(電気事業連合会), 鎌田(原子力安全推進協会), 五福(岡山大学), 此村(元福井大学), 佐々木(日立GEニュークリア・エナジー), 塩田(電源開発), 杉本(元京都大学), 鈴木(東京都市大学), 高橋(東) (東北電力), 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), 西(電力中央研究所), 長谷川(北陸電力), 牧原(九州電力), 松下(三菱電機), 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), 村上(中国電力), 森川(東亜ハルブエンジニアリング), 吉川(元京都大学) (31名)

代理委員: 瀧川(日本原子力発電, 大山委員代理), 堤(北海道電力, 南保委員代理) (2名)

常時参加: 河合(原子力規制庁), 今瀬(原子力規制庁) (2名)

説明者: 遠藤(東京電力HD, 計測制御検討会 主査), 小山(日立GEニュークリア・エナジー, 同委員), 原(日立製作所, 同委員), 加藤(東芝エネルギーシステムズ, 同委員), 小山田(東京電力HD, 同常時参加者), 洪( IHI, 宮口委員関係者) (6名)

欠席委員: 山野(日本原子力研究開発機構), 宇根崎(京都大学), 高橋(東京大学), 守田(九州大学) (4名)

事務局: 三原, 平野, 須澤, 寺澤, 田邊(日本電気協会) (5名)

### 4. 配付資料

- |              |   |
|--------------|---|
| 資料 No.46-1   | 第 45 回安全設計分科会 議事録 (案)   |
| 資料 No.46-2-1 | 原子力規格委員会 安全設計分科会 委員名簿   |
| 資料 No.46-2-2 | 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.46-3-1 | 安全機能, 重大事故に対する機能を有する計測制御装置の設計指針 (JEAG4611)改定検討概要                          |
| 資料 No.46-3-2 | JEAG4611-20XX「安全機能, 重大事故に対処する機能を有する計測制御装置の設計指針」改定案 新旧比較表 R11-3 2020.04.06 |
| 資料 No.46-3-3 | 安全機能, 重大事故等に対処する機能を有する計測制御装置の設計指針 JEAG4611-20XX                           |
| 資料 No.46-3-4 | (第 44 回安全設計分科会)中間報告に関するご意見についてのコメント対応 R3 : 2020.03.25                     |
| 資料 No.46-3-5 | (第 73 回原子力規格委員会)中間報告に関するご意見についてのコメント対応 R0-3 : 2020.03.25                  |
| 資料 No.46-3-6 | JEAG4611 の改定案に関するコメントと対応【幹事会&検討会】 R8-1 : 2020.03.28                       |

資料 No.46-3-参考 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

JEAG4611-20XX

参考資料-1 第 73 回原子力規格委員会 議事録

参考資料-2 Web システムを使用した委員会の開催に関する書面審議の結果について  
(抜粋)

参考資料-3 現在改定中の規格の状況

## 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及び Web 会議の開催についての原子力規格委員会の方針の紹介の後、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 33 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.46-1 に基づき、前回議事録(案)の紹介があり、承認された。

### (3) 分科会委員、検討会委員の変更について

#### 1) 分科会委員の変更

事務局より、資料 46-2-1 に基づき、下記 3 名の分科会新委員が、原子力規格委員会の書面審議により 6 月 1 日に承認されたとの紹介があった。

- ・ 神保 委員 (三菱電機) → 松下 新委員 (同左)
- ・ 大谷 委員 (電源開発) → 塩田 新委員 (同左)
- ・ 井田 委員 (中国電力) → 村上 新委員 (同左)

#### 2) 検討会委員の変更

事務局より、資料 46-2-2 に基づき、下記検討会新委員候補の紹介があり、挙手にて承認された。

##### 【安全設計指針検討会】

- ・ 別府 委員 (中国電力) → 神崎 新委員候補 (同左)

##### 【火災防護検討会】

- ・ 神野 副主査 (関西電力) → 吉沢 新委員候補 (同左)
- ・ 大山 委員 (日本原子力発電) → 瀧川 新委員候補 (同左)
- ・ 奥本 委員 (中国電力) → 篠田 新委員候補 (同左)

##### 【計測制御検討会】

- ・ 中條 副主査 (日本原子力発電) → 今野 新委員候補 (同左)
- ・ 西村 委員 (中国電力) → 福間 新委員候補 (同左)

- ・ 野中 委員（電源開発） → 中野 新委員候補（同左）

【電気・計装品耐環境性能検討会】

- ・ 西村 委員（中国電力） → 福間 新委員候補（同左）
- ・ 野中 委員（電源開発） → 中野 新委員候補（同左）

【耐雷設計検討会】

- ・ 田辺 委員（三菱重工業） → 福山 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】

- ・ 前田 主査（日本原子力発電） → 市原 新委員候補（同左）
- ・ 卜部 委員（東京電力 HD） → 高橋 新委員候補（同左）
- ・ 小川 委員（北海道電力） → 佐々木 新委員候補（同左）
- ・ 尾上 委員（関西電力） → 山本 新委員候補（同左）
- ・ 斎藤 委員（電源開発） → 小林 新委員候補（同左）
- ・ 鈴木 委員（東北電力） → 大友 新委員候補（同左）

(4) 規格案の審議【審議】

1) JEAG4611「安全機能，重大事故に対処する機能を有する計測制御装置の設計指針」改定案【審議】

説明者より，資料 No.46-3-1～資料 No.46-3-6 及び資料 No.46-3-参考に基づき，JEAG4611「安全機能，重大事故に対処する機能を有する計測制御装置の設計指針」改定案について説明があった。

審議の結果，7月9日（木）から7月29日（水）17：00 までの3週間で書面投票に移行することとなった。

主な意見，コメントは下記の通り。

- ・ 資料 No.46-3-3 規格改定案に関して，環境条件上は DB の世界と SA の世界を，表 5 と表 3 で分けているが，計装設備として DB で設定されているものを，SA で使うというものが有るはずだが，その取り扱い，例えば環境条件上どうしているのかがあまり良く分からない。本文を読んだ限りは，SA-P というところまでの環境条件は基本的には DB と同じで，燃料が損傷を始めた時に環境条件が厳しくなるが，それにどう対処したら良いのか。SA 用の測定装置は書いてあるのによいが，DB から来たものはどう読めばよいか。
- 基本的には，DB の物を SA で期待する時には，DB の物も SA の環境で使えると言う確認をしている。したがって，SA の環境で使えるという確認をした上で DB の物に期待している。
- ・ それは，本文ではどこで読めば良いのか。
- DB の物を SA でも使用するものは，SA で機能を期待する以上は，6 項の中の機能を満足するという形で読むように考えている。DB の物を SA で使用する時は，という記載にはしていないが，DB の物を SA として使うのであれば，5 項も 6 項も両方満足していなければならない。
- ・ JEAG4612 の[解説-2]では，設計基準対象施設の機能で重大事故に期待する設備の内，重大事故に対処する機能を新たに付加しない設備は，JEAG4612 から除くとの記載，その後ろに DB として本来有している機能が重大事故対処設備として機能を包含するためとの記載がある。こうした確認をすることを JEAG4611 に書いておかないと，JEAG4612 を JEAG4611 にそのまま持って

きて、そこが抜けてしまう心配がある。

→基本的な考え方は同じなので、JEAG4611に反映することを検討する。

・別表3で、SA-Pの世界とSA-Mの世界に入った時にこういうものが必要になるということはこの表ではっきり分かるのだが、SA-PからSA-Mに移行する時、つまり燃料が損傷していく、或いは燃料が損傷し始めたことを、どの測定装置で見るのか、或いはどの測定装置に期待してその測定装置だけは守るのかという事が、この表ではよく分からない。具体的に言うと、水素が大事と考えると、PWRの方には水素検出器が入っているが、BWRの方にはそれが無い。PWRの方には炉心損傷SA-Mに行く炉心損傷の把握と言う項目があるが、BWRの方にはそれが無い。燃料が壊れ始めたことを運転員がどこでどう判断するのかについて、この表には抜けがあるのではないかと感じた。それは、国プロの方でやると言う事なのか。

→水素濃度はBWRにも12番目に格納容器内水素濃度、19番目に原子炉建屋水素濃度と言う項目がある。ここは、基本的にPWRと同じである。炉心損傷の把握は、項目は無いが、基本的にはSA-Pの「確認」の中の「障壁破損の可能性及び発生」のパラメータで確認していくと考えている。ここは、新規制基準の中のシナリオに合わせた形で項目立てをしているのでこの様な形になっているが、基本的にはこの項目で炉心損傷は把握できると考えている。

・この表現ではバウンダリーが壊れることが炉心が損傷しているということで、それは当然なことだが、その状態になるまでかなり時間がかかる。そうなり始めた時をどうやって認識して決断するか、そのデータが一番大切だと思うが、別表3ではどのデータを見たらよいか分からない。多分Zr反応が起こるので水素が最初に検出できると考えるが、それが読めない。

→炉心損傷と水素という表現ではないが、格納容器破損防止対策の「確認」の「原子炉冷却材圧力障壁の破損の確認」及び「PCVの水素発生及び濃度確認」に格納容器内水素濃度が入っている。

・分かった。こう言う理解で良いか。今質問したような話は既に考慮されており、この表はある意味でそれに必要な計装系の環境条件を決めるもので、バウンダリーが壊れるような状況はかなり環境が悪化している状況なので、それでも○が付いている測定装置は活着しているように設計するのがこの表だということで良いか。

→その理解で問題ない。

→BWRの炉心損傷の確認は、いまの議論の認識のとおりで、別表3の10番、11番に書いてあるγ線の測定器により検知をすることで炉心損傷の判断を行うこととしている。書いてある位置がPWRと違うが、趣旨として一番初めに検知できるのがこれになる。炉心が損傷すると希ガスがRPVに広がり、γ線をドライウェル、或いはサブプレッションチェンバーのγ線モニタにより検出し、炉心損傷の判断をする。これが一番先に来るので、炉心損傷後の手順にするか、前の手順にするかの判断は、このγ線レベルで行くことになる。言われるように、環境条件についても、この使用に耐えうる物として条件が設定され、確認されているので、質問の部分はすべて盛り込まれた表となっている。

・水素濃度の話が出ていたので、別表3を見て気になった部分について質問する。表で新しく見直した分類で水素濃度の分析の位置づけは良いかと思うが、実際の具体例、別表1の方に水素濃度を測定する場合にはサンプリングという事でこれは例なので仕方ないかと思うが、国プロで議論した時の水素濃度の重要性を考えると、非常に軽く扱われているのではないかと考える。PWRの

場合には可搬型の測定装置を使用すると言う事が書かれており、これは、サンプリングを実施すると言う事が書かれている。BWR ではそのような測定装置にかなり開発費をかけたような気がするので、そのようなニュアンスが表とか例に書かれるようにしたほうが良いのではないか。特に、最後の参考資料についている国プロの表では水素濃度については重要であると言う意識がそこにあるが、規格案の別表 3 にはそれが見えてこない。ただ単に○を付けてどれが重要なのかの分類をしていると思うが、もう少し SA 状態の場合の重要度について、注釈があっても良いのではないかと考える。

→その意味では、重要度を書くのは別表 2 だと考えている。別表 3 はあくまでも事象との対比を意識しており、ある事象に対して多くの計器が絡んでくるのでそれを示している。重要度に関しては別表 2 の方に SA-M1 などを、JEAG4212 と合わせて書いた。

・別表 2 には水素濃度というキーワードは入ってこない。改定方法については任せるが、昔の国プロでの議論と比較すると、水素濃度の測定に関して、軽く扱ってよいというふうに見えてしまうと思うので、そのあたりが伝わるような注釈等をいれてもらえると良いと考える。

→別表 2 を別表 1 と同じように記載すると、同じパラメータが何度も記載されることになるので、別表 3 にまとめたものだが、表現の仕方を検討する。

・資料 No.46-3-3 規格改定案の 22 頁の表 5 の注 1 に、事故時と書いてあるが、これは重大事故で良いか。この後 3ヶ所出てくるところも同様。

→そのとおりで、表 3 の方は設計基準事故、表 5 の方は重大事故に修正する。

・資料 No.46-3-3 の別表 3 で先ほど水素濃度に関する議論があったが、表の見方なのだが、この表には大きくは確認項目と操作項目があり操作に直接関係するものについては、JEAG4612 に合わせられるように、SA-P と M に対応するようにしていると思うのだが、確認と操作に分けているのが、冒頭に説明したパワーポイントの 11 頁だと、SA1, 2, 3 に分けるようになっているが、確認として、パワーポイント 11 頁で見ようとすると、どこに分類されるのか。

→別表 2 が該当してきて、別表 3 の確認の炉心損傷とかは、別表 2 の定義とか機能にあり、ここが該当してくる。そこに必要な情報提供系は、当該系と同じクラスになってくるというふうを読む。

・可能であれば、例えば水素計装で、重要度を明確にすると言う事を、修正するとしたらどのようなイメージで修正するのか。

→確認の項目を SA-M とか P とかのクラスにしたほうが、もう少し分かりやすくなるという意見で良いか。

・操作に直接かかわらない部分の確認の項目に分類されているものについては、直接は関わらないと言う事で言っていると思うが、そういう訳ではないのか。

→そういう訳ではない。この項目を操作するために判断するパラメータになっているが、すこし分かりづらいかもしれない。

・そこを明確にすると、全体的に分かりやすくなると考え質問した。

→了解した。クラス 1, 2, 3 が分かりやすくなるように検討する。

・資料 No.46-3-3 の別表 3 の PWR のケースで、炉心損傷の把握と言う項目があり、ここに水素が

入っていないが PWR の場合水素を見なくてもよいということか。PWR の場合炉心損傷から、いきなりデブリの話で水素が出てくるが、なぜこの表で水素が出てこないのか。BWR の方は、先ほどの議論で水素が出ていると思うが、そこが気になる。検出できないという事か。

→基本的には新規規制基準の有効性評価をベースにパラメータを拾っているのでは、その中で出てこないということだと考える。

・了解した。だが、なぜこの表になった時にそれが出てこないのかということで、BWR の方は、先ほど言ったように出ていると考える。そこが気になる。

→PWR の場合、炉心損傷をして一次冷却系のバウンダリーが喪失して、格納容器に一次冷却材が漏洩した場合は水素が上がるが、バウンダリーが保たれ健全な場合は水素が上がらないと思う。

・バウンダリーが健全で炉心が損傷するケースと言うのは PWR では有るのか。

→必ずしも LOCA とかではなく、SBO とかで炉心損傷ということもある。

・別表 3 で CV 内の線量、CV 内の高レンジエリアモニタが PWR の場合炉心損傷の判断に使われていると思うので、炉心損傷の把握の所につけられていな事に違和感を感じる。

→確認する。

・今日出たコメントについては、書面投票後の修正検討で対応ということで良いか。

→書面投票後の対応で問題ないと考える。

○ 特に異論がなかったため、以下の条件で書面投票への移行について、挙手にて決議し承認された。

・書面投票期間は、7月9日(木)から7月29日(水)17時まで(3週間)で実施する。

・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。なお、規格委員会上程までの編集上の修正については、分科会長に判断を一任する。

・規格委員会の書面投票の結果、可決された場合は公衆審査に移行する。なお、公衆審査開始までの編集上の修正については、委員長、副委員長、幹事に判断を一任する。

・公衆審査の結果、意見が出ない場合は成案とし、発刊準備に移行する。

・編集上の指摘が意見としてあった場合には、委員長、副委員長、幹事の判断により編集上の修正を承認頂き、修正内容について委員に通知し、発刊準備に入る。

・編集上の修正を除く修正がある場合には別途審議する。

・公衆審査で意見が無く、以降発刊までの編集上の修正については、出版準備の範疇として、分科会の責任で修正を行う。

○ 7月9日(木)から7月29日(水)17時までの3週間の書面投票に移行することとなった。

## (5) その他

次回分科会：分科会長と調整し、事務局より後日通知。

以上