

第15回 総括検討会 議事録

1. 開催日時：平成 31 年 2 月 5 日（火） 13:30～17:45

2. 開催場所：日本電気倶楽部 10 階 A 会議室

3. 出席者（順不同，敬称略）

- 出席委員：原主査（東京理科大学名誉教授），久保副主査（東京大学名誉教授），
藤田副主査（東京電機大学），白井幹事（原子力エネルギー協会），
野元副幹事（関西電力），岡田（電力中央研究所），菊池（東京電力 HD），
今村（東京電力 HD），渡部（中部電力），小倉（関西電力），岩田（電源開発），
山崎（原子力安全推進協会），綿引（東京電力 HD），清水（大林組），
藪内（鹿島建設），宇賀田（大成建設），羽場崎（竹中工務店），
樋口（東芝エネルギーシステムズ），吉賀（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）
(19 名)
- 代理出席委員：行徳（日立 GE ニュークリア・エンジニア，飯島代理） (1 名)
- 欠席委員：柴田（東京大学名誉教授），大橋（清水建設，小島代理） (2 名)
- オブザーバ：鈴木（中部電力），大河内（中部電力） (2 名)
- 事務局：佐久間，岸本，井上，大村（日本電気協会） (4 名)

4. 配付資料

- 資料 No.15-1 第 14 回総括検討会議事録（案）
- 資料 No.15-2 原子力規格委員会 耐震設計分科会 総括検討会委員名簿
- 資料 No.15-3 JEAG4614「原子力発電所免震構造設計技術指針」改定案に関する書面投票
における意見対応について
- 資料 No.15-4-1 平成 31 年度 各分野の規格策定活動（案）
- 資料 No.15-4-2 平成 31 年度 耐震設計分科会活動計画（案）
- 資料 No.15-5 JEAC4601-2015 への外部からの問合せについて

5. 議事

事務局から，本検討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確認の後，議事が進められた。

(1) 配付資料の確認，代理出席者の承認

事務局から配付資料の確認の後，代理出席者の紹介を行い，主査の承認を得た。委員総数 23 名に対し代理出席者を含め 20 名の出席で，決議条件の「委員総数の 2/3 以上の出席」を満たしていることを確認した。また，オブザーバの紹介があり，主査の承認を得た。

(2) 前回議事録の確認

事務局から、資料 No.15-1 に基づき、第 14 回 総括検討会議事録（案）の紹介があり、一部修正のうえ、挙手にて決議し、正式な議事録とすることが承認された。

・ P5 最終行 2018→2019

前回議事録に関連したエンドース希望のその後の状況について

- ・ 3 学協会でエンドースの優先順番を付けたニーズを出して電事連に渡した。規制庁から電事連に順位付けの要請があったため、電事連では、今、優先順位を決めている。
- 2 月以降の総合部会で決定されるとのこと。
- ・ 事務局においては、情報収集をお願いします。

(3) JEAG4614（原子力発電所免震構造設計技術指針）改定案書面投票コメントへの対応

事務局から、資料 No.15-3 に基づき、規格委員会書面投票の結果の説明があった。

- ・ 投票率 100%，反対意見付反対がなく、賛成多数（賛成 100%）で可決。賛成のうち 5 件のご意見あり。機器・配管系検討会、建物・構築物検討会にて対応案を作成。

鈴木オブザーバから、資料 No.15-3 に基づき、ご意見への対応について説明があった。検討の結果、一部修正のうえ、規格委員会 3 役へ送付することとなった。

主な質疑・コメントは下記の通り。

- ・ 対応案中の次回改定時とは何の改定時か。
- 免震 JEAG 改定時である。JEAC 改定後、免震 JEAG を改定の方が良いとの意見。
- ・ No.3(2)は対応しても良いのではないか。分かりやすくした方が良い。
- $Kv=Rv \times kv'$ で、 $kv'=0.3$ である。
- 0.3 は係数ではなく、物理的、工学的な意味がある。Rv は係数である。
- 当時の審査指針にあったが、新規制基準では変えているかも知れない。確認する。
- 賛成で決議されているので編集上の修正かどうか、規格委員会 3 役が判断することになる。ここでは編集上の修正かどうかを確認して、規格委員会 3 役へ送付すれば良い。
- ・ No.3 のコメントへの対応について修正して、規格委員会 3 役へ送付する。

(4) 平成 31 年度耐震設計分科会活動計画について【審議】

事務局、白井委員から、資料 No.15-4-1、4-2 の構成について説明があった。

- ・ 耐震設計分科会では、資料 No.15-4-1 は基本的な中長期を含む精神が記載されていて、資料 No.15-4-2 はそのうちの年度計画であったが、別の分科会では 4-2 のまとめを 4-1 に記載していた。全体を捉えて年度計画に落とすべきで 4-1 も規格委員会承認事項となった。

検討の結果、資料 No.15-4-1、4-2 を一部修正し、分科会へ上程することとなった。

1) 資料 No. 15-4-1 平成 31 年度 各分野の規格策定活動（案）

野元副幹事から、資料 No.15-4-1 に基づき、平成 31 年度計画の詳細の説明があった。

- ・一部字句を修正する。地震工学会→日本地震工学会。電力共研→リスクセンター共研。
- ・P4 5.4.5-2-2 (b)①青字部分は削除する。

主な質疑・コメントは下記の通り。

・原子力規格委員会，原子力学会，地震工学会の動きから，確率論的な考え方，リスクインフォームドの考え方を取り入れ，より良い設計という方向になる。P3に追記している。
→耐震設計の中で，確率論的な設計を長く議論しているが，中々進捗しない。ドライビングフォースが働けば，その方向で動いていく。

- ・P6 上から6行目～，作業会を削除する。
- ・P3 第1段落「確率論的な考え方を取り入れて」を「地震に対する～」の前に移動する。
- ・P3 下から6行目，原子力発電所における設備損傷事例→設備を削除する。
- ・P5 5.4.5-3 黄色地部分，規制による活用→規制基準の適合性審査等における活用。
- ・P8 黄色地部分の現在を削除する。

・「新規制基準」とあるが，いつまでも新規制基準か。
→平成25年規制基準という表現もある。
→今回はこのままとする。

・P5 技術規程／技術指針とあるが，コードが先，ガイドが後ろという意図か。P6で規程が平成29年3月，指針が平成28年3月発刊と，時間が逆転していて，読みづらい。
→タイトルはコードとガイドの位置付けを考えて記載している。
・P6 5.4.5-3-3 火山のところは書ききれていない。実験，試験がうまくまとまらなかったため，当初の記載が出来ない状態となった。代案を送付する。

2) 資料 No. 15-4-2 平成 31 年度 耐震設計分科会活動計画 (案)

各検討会から，資料 No.15-4-2 に基づき，説明があり，それぞれ検討を行った。

○機器・配管系検討会 行徳委員代理

・平成30年度活動実績見込みで詳細項目は弁駆動部だけか。確率論的なところはないか。
→耐震設計分科会の方向に関する活動としては，分科会で地震工学会の地震時安全原則に係る検討状況について話を聞いている。情報収集を書いておけば良い。
・PRA等の活動を行っていることを書く。実績は情報収集。
→「・」で加えるのは無理がある。次期改定版に反映する項目を整理しに付け加えて，確率論的な考え方に対する情報を整理しつつ，とすれば良い。
・急に出てきたが，ここ2~3年でそういう体系を確立することがニーズである。
→決定論と確率論の話はずっとあった。しかし，機器・配管系検討会は決定論的立場で，決まった部分に確率論的評価を行い，コアダメージの程度を踏まえて，もう一度決定論的評価に戻る。それをどこかで位置づけておけば良い。

・残余のリスクについて、2020年版でどう対応するか。

→原子力学会の地震PRAに基づいて行い、脆弱なところの有無を書けば良い。

・世の中の動向からリスクアナリシスを行うということに対しどう対応するか、予定であれば31年に書く。資料収集するとの記載が良い。

・中長期課題を念頭において活動計画に入れれば良いが、分科会ベースでは資料No.15-4-2で活動結果があり、成果見込みがあり、上程の時期がある。ここで議論すべきは、本年度の見込みと昨年どこまでやろうとしていたか、来年度項目をどこまで書くかである。

→30年度の実績として、地震工学会、原子力学会の検討に委員として参加している。地震工学会、原子力学会と検討してきた中身を今後の改定に役立てる。

→地震工学会の情報提供について耐震設計分科会として実施した。耐震設計分科会として記載できる。確率論的な考え方の情報収集をして、改定に向けて検討したとすれば良い。

・JEAC4601は全部の検討会が関係するが、そこが微妙に異なると困る。

→総括検討会として全体の方向性を示して、各検討会がそれを受けて活動を組み立てる。

・JEAC4601について、機器・配管系検討会と他の検討会の表現が異なる。

→各検討会の検討を合体して分科会に上げる。横串を通すのが当検討会の役割である。

・31年度の規格策定活動で、確率論的な視点の議論をしておく。それは各検討会の活動実績に十分に反映されていない。31年度から確率論的なアプローチ、情報収集を行う。

・JEAC4601に決定論的な考え方と確率論的な考え方がきちんと書いていない。2020年度版で、全体の流れとして、確率論と決定論をどう繋がりを付けるか。

→少しでも記載があれば良い。書いておけば、フラジリティをどうするかに繋がる。

・一般的にはある物事に対して、安全性能要求事項が一番上位の規程としてあり、その下に評価手法として、たとえばハザード、フラジリティなどによるリスクを用いる手法が入ってくる。更にその下のコード、ガイドは次の段階で仕様や数値基準を定める。最後にそれをどう認証するか、評価するか、それが一種のヒエラルキーを以って、互いに第三者性を保ち回していく。そうすると、JEAC、JEAGには設計する側の拠り所でありながら評価的なところも書きこんでいくのか。あるいはもう一つ上位概念の、統括的な記載でいくのか、火山、津波、機器設計、建築物設計でリスクの考え方等、扱い方が違ってくる。難しいのではないか。

・アメリカでは基本的に設計行為は、ASMEのセクション3である。それはJEAC4601に相当する。それで設計したものを規制側が審査する時、確率論的に十分か、クリフエッジがないかという審査を行い、ライセンスを与える。設計者はASMEのセクション3だけでなく、自ら評価しておく必要がある。本来は設計を評価する体系が、一つのパッケージでないといけない。そのため、地震工学会等で体系を作ろうとしている。それに見合った形で、電気協会が耐震設計をどうするか、設計者がどのように行うかを作る必要がある。今はASMEのセクション3の部分しかない。設計を評価するものがない。システムとし

て評価しなければいけない。残余のリスクも小さくて、妥当な設計であることを示していないとならない。

- ・ 30 年度の実績ということに対して、PRA 関係はどこに例があるか。
- 30 年度の実績として、地震工学会に参加して対応している。それは書かれていない。
- 機器・配管系検討会に書いておけば、全部を後で合体する。必要なものは記載する。
- 分科会上げるものを検討するのが本日の目的。
- ・ 合体したのを見て、反映されているかという確認の時期はいつか。
- 修正の意見をいただき、事務局で合体版を作り、それを確認いただく。
- ・ リスクについては、代表して機器・配管系検討会に入れておく。

- ・ 結論として、活動計画には、平成 30 年度の実績見込みに地震工学会での活動へ幹事が参加していることの情報を記載する。それを反映させて、規格策定活動、P3 の赤字、情報収集活動を行うという位置付けで良い。その作業は山崎委員にてお願いしたい。
- ・ 野元委員には、規格策定活動のところで、P3 赤字の表現の手直しをお願いしたい。
- ・ 31 年度の計画は、PRA を勉強する。2020 年度の次の改定まで待ってもらおうと考える。
- ・ JEAC4601 で良いかどうかも含めて、来年も議論を継続していく計画である。
- ・ 地震動でハザード評価を上げるが、トーンが土木構造物検討会と合っていない。
- 土木も構造物、機器も構造物、建屋も構造物なので、一括の話で良いかと思う。
- 津波のハザードと地震のハザードだけは、設計条件を与えるので非常に気にされている。
- 地震動だけは反映して、津波ハザードを反映しないのはおかしい。
- 基準津波は今のガイドにある。そちらでハザードを反映することはできる。何等か反映するのであれば、地震動と津波ハザードを入れて、トーン合わせをする。

- ・ 計画の様式の後ろに表がついているが、分科会や規格委員会に表を示すのか。
- 規格委員会資料ではない。

○建物・構築物検討会 今村委員

- ・ 30 年度の実績見込みであるが、情報収集を実施とあるだけで結果がない。
- 調べたが反映事項はなかったとの記載方法もある。
- 項目はリストアップする。NRRC の SSHAC 等。
- ・ 情報収集をしたのであれば中身を書く。具体的に書けないのであれば、このままとする。
- ・ 免震指針について 31 年度上期を発刊予定としているが、上期で良いか。
- 機器側で作業が発生している。
- ・ 事務局から、4 月から 5 月に成案、並行して誤記チェックとなると報告があった。
- ・ 事務局、機器・配管系検討会幹事、建物・構築物検討会幹事で、スケジュールをうまく書けないか。3 月成案が難しいのであれば、その代わりとなるものはなにか。
- 今年度中に公衆審査開始とする。

○土木構造物検討会 小倉委員

- ・北海道胆振地震で斜面崩壊が認められたが，原子力施設として問題になるか。
- あれだけの規模は今まであまりないので調査するが，基本的に原子力施設は岩盤である。
- ・斜面崩壊の大きなものが出ている。原子力施設でどう考えるか，仕分けが必要である。
- 現行 JEAG に斜面での安定性は入っている。その対象は岩盤の斜面で，対象は異なる。
- ・アンカーで斜面を押さえるサイトはある。センタ共研でも行っており，成果を反映する。
- ・リスクアナリシス的な情報取捨が行われていれば，追加いただきたい。

○地震・地震動検討会 渡部委員

- ・ガイドの改定は先行するか。発刊後 5 年では，コードは再来年，ガイドは来年か。
- コードとガイドの年版は同じで，コードの発刊が遅れた。両方 2015 年版である。
- 見直し時期は，発刊 5 年後ではなく，制定 5 年後である。

○火山検討会 岩田委員

- ・平成 30 年度見込み：検討する→検討することとした。
- ・ハザード評価について触れる必要ないか。
- 火山検討会での取組みは降灰ハザードである。まとまりつつあるが，まだである。
- 不確定で書けないところがあるが，本日の議論で見直しがあれば見直しをいただきたい。
- ・メール審議とは火山検討会のメール審議か。この期間を経て集約されることになるのか。
- そのとおりである。

○津波検討会 綿引委員

- ・津波の次々回改定は 5 年後か。
- 予定とおりであれば 5 年後である。計画段階で，進捗があれば見直す。
- 耐震設計分科会で，津波はタイムリーに反映した方が良くとうということで，コードケースや追補の形が取り得るのであれば考慮する。
- ・レビュー論文は，電気協会として機械学会に出したのか。個人で出したか。
- 電気協会のクレジットではない。
- 規格に取り込むことを念頭に検討会メンバーで作っている。
- 12 月に中間報告されているので，その旨記載を追加する。

- 資料 No.15-4-1, 4-2 を一部修正のうえ，分科会に上程することについて，挙手にて決議し，承認された。

(5) その他

1) JEAC4601-2015 への外部からの問合せについて

事務局から，資料 No.15-5 に基づき，外部からの問合せについて説明があり，引き続き，

行徳委員代理から、回答案について説明があった。

検討の結果、一部修正して、誤解のないような回答とすることとなった。

- ・機器・配管系検討会としては P2 が回答案である。以前も同様の回答をしている。数値が合っているかについては、是認するものではない。
- ・支持点がどういうものか、良く分からない。数え方の中にアンカーが含まれていない。
→支持具とアンカーを分けているので、分かる考える。
- 2015 年版では具体的に書いてある。最後のページを見ていただければ分かる。
- ・基本的にはコンサルはしない。
- ・機器・配管系検討会としては 3 と回答したいが、規則により答えられない。
→次回、2020 年改定では分かりにくいところに一言加えることとする。
- ・次に改定するつもりがあれば、ところが以降を回答の頭に出して、文章に読みにくいところがあるので、支持具にアンカーは含まれないと後で書いてはどうか。
→規格が正として回答する。規格の文面で返すか、質問に対しイエスかノーで返す。

- ・解図 4.4.5-7 に書いてある数え方で、アンカーを含まないとすれば良い。
- ・機器・配管系検討会主査に、解図 4.4.5-7 を追加することを伝えることとする。

2) 学協会規格高度化 WG について

事務局から、学協会規格高度化 WG について紹介があった。

- ・原子力関連学協会規格類協議会で、平成 30 年 3 月 8 日、原子力学会から学協会規格体系化 WG の設置（現在は学協会規格高度化 WG）の提案があり、了承された。
- ・任務：①体系化の下層構造の充実を図る、②各学協会の分担及び責任の統廃合あるいは明確化の検討、③学協会規格整備計画の充実、強化を図る検討を行う、④学協会規格の体系化の充実、強化に必要と判断した事項の検討。
- ・主査は原子力学会。電気協会では、4 分科会から参加。
- ・活動計画：①国内の現状調査、②重要度、緊急度の高い学協会規格の制定改定を検討、③学協会規格整備計画の充実、強化。
- ・耐震設計分科会への関係は、JEAC4601, JEAC4629, JEAG4601, JEAG4601 (2016 追補版)。電気協会の耐震設計の規格には確率論が入っておらず、また、SSHAC が入っていない。これをギャップとしている。
- ・優先度を考慮して検討すべきものとして、①火山ハザードの評価指針、②地震ハザードの評価指針、③原子力施設のサイト評価及び地盤の地質工学的な側面の評価、④原子力施設のサイト評価における気象及び水文学的評価指針、⑤既設原子力施設の耐震設計評価の指針が耐震設計分科会に関係してくると考えられる。(ただし、主査の試案)
- ・特に重要な分野で、耐震設計分科会では外部事象に関する規格の充実、強化が関係する。
- ・2019 年 6 月に報告書取りまとめ、コメント反映、制定は 2019 年 9 月を見込んでいる。

主な質疑・コメントは下記の通り。

- ・規格委員会にもトップダウンで、リスクインフォームドの規格とする指示が降りてくる。
- 規格類協議会には電気協会の3役も入っており、リスクインフォームドの考え方を規格に取り入れていくことは時代の趨勢で、規格委員会の方針の形で決まるかと考える。
- ・IAEAも米国もリスクインフォームドを設計で考慮する。日本では規制も含めそうではない。学協会は規制当局を動かすようにならなくてはいけない、このような動きである。
- ・既設プラント耐震評価の指針に関連して、NS-G-2.13は改定中であるが、そこでは決定論的手法と確率論的手法が記載されている。それをJEACに入れば、決定論的な位置付けが明確化される。次回、または次々回の提案項目かと思う。
- ・IAEAもNRCも審査する立場であり、設計者の立場では見ていない。設計者として、そういう規制をされることを前提にどうするかがJEAGである。
- ・民間規格で、3学協会では体系化する中で、ハザード評価方法は原子力学会で、地震PRAの手法がある。電気協会は設計者としての対応を書かなければいけない。
- ・一気に決定論から確率論にするのはうまく行かない。決定論的に決めて、ハザードでどのような位置付けかを評価する。今後、米国もIAEAもそういう方向に行きつつある。
- ・こういう動きを知っていただければ良い。確定すると規格委員会から方針が挙げられる。

3) 今後の予定

○次回検討会は8月とし、それ以外の突発事項があれば別途調整する。

○次回耐震設計分科会は3月4日

- ・31年度計画の審議
 - ・免震JEAGの結果は分科会委員にメールで送付済
 - ・外部からの質問への対応を事後報告する。
 - ・エンドースに関して新情報があれば報告する。
 - ・津波JEACの規格委員会中間報告に対する意見は出ており、検討会で検討中である。
- ご意見を分科会に報告いただきたい。

以 上