

第19回 津波検討会 議事録

1. 開催日時：平成30年11月20日(火) 10:00～12:00

2. 開催場所：(一社)日本電気協会 4階 D会議室

3. 出席者：(順不同, 敬称略)

委員：吉村主査(東京大学), 奈良林副主査(東京工業大学), 綿引幹事(東京電力HD), 河村副幹事(中部電力), 北条副幹事(関西電力), 富田(名古屋大学), 野田(原子力安全推進協会), 池野(電力中央研究所), 松山(電力中央研究所), 安田(中部電力), 伏見(関西電力), 中西(東芝エネルギーシステムズ), 熊谷(日立GEニュークリア・エナジー), 平井(三菱重工業), 吉田(大林組), 國司(伊藤忠テクノソリューションズ), 南里(九州電力), 井村(東京電力HD)

(18名)

代理出席：小野(日本原子力発電・室井代理) (1名)

欠席委員：藪内(鹿島建設) (1名)

常時参加者：永井(原子力規制庁)*1, 天野(中部電力), 斉藤(東北電力), 角田(伊藤忠テクノソリューションズ) (4名)

オブザーバ：三目(東京大学) (1名)

事務局：佐久間(日本電気協会) (1名)

*1：議事5(1)にて常時参加者として承認

4. 配付資料

資料 No.19-1 第18回津波検討会議事録(案)

資料 No.19-2 耐震設計分科会 津波検討会 委員名簿

資料 No.19-3-1 JEAC4629「原子力発電所耐津波設計技術規程」改定中間報告に対するコメント(耐震設計分科会)への対応案

資料 No.19-3-2 JEAC4629「原子力発電所耐津波設計技術規程」改定案 改定前後比較表

資料 No.19-3-3 JEAC4629「原子力発電所耐津波設計技術規程」改定案 変更箇所抜粋

資料 No.19-3-参 コメント回答 参考資料

資料 No.19-4 SWG2 活動状況「Mechanical Engineering Review」への投稿に向けた活動状況

資料 No.19-5 SWG4 活動状況報告

5. 議事

会議に先立ち事務局から, 本会にて, 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) 出席者の確認等

事務局から資料の確認の後、代理出席者1名の紹介があり、主査の承認を得た。出席委員数確認時点で、出席委員数は代理を含め18名で、委員総数20名に対し決議に必要な「委員総数の3分の2以上の出席(14名以上)」を満たしていることが確認された。

また、常時参加者3名の紹介の後、永井新常時参加者候補（原子力規制庁）について紹介があり、検討会の承認を得た。さらに、オブザーバ1名の紹介があり、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.19-1 に基づき、第18回津波検討会議事録(案)の説明があり、挙手にて承認された。

(3) 検討会委員の変更

事務局から資料 No.19-2 に基づき、変更はない旨紹介があった。下線部は前回までの変更。

(4) JEAC4629「原子力発電所耐津波技術規程」改定案について

綿引幹事、井村委員から資料 No.19-3-1～3-3, 3-参考に基づき、9月の耐震設計分科会中間報告におけるご意見への対応について、説明があった。

検討の結果、次回耐震設計分科会にて対応を報告後、原子力規格委員会へ中間報告することとなった。

- ・前回検討会です承を得て、9月18日耐震設計分科会に中間報告を行った。その結果、中間報告に対するご意見があり、その対応として一部修正があった。コメント対応について、耐震設計分科会へ報告の上、原子力規格委員会に中間報告する予定。
- ・資料 No.19-3-1 コメントへの対応案は、コメントをいただいた方の了承を得ている。

(主な意見、コメント)

- ・資料 No.19-3-3 P45 で、漂流物衝突力が防潮堤耐力を超えた場合の影響が小とされているが、影響は小ではなく、大ではないか。
→越波すると広範囲に浸水が生じる。漂流物衝突するとその部分が壊れて、ある程度浸水する。ここは浸水影響度である。
- ・白井委員と酒井委員コメントへは修正がなく、中村委員コメントには修正案を準備している。
- ・資料 19-3-1 No.1 津波波高の重畳→津波の重畳。
- ・コードケースの提案があるが、規程改定に対して、どういうイメージになるか。
→規程全体ではなく、ある部分だけを取り出して改定してはどうかという意見があった。しかし、電気協会ではコードケースの例がなく、電気協会に認めてもらう必要である。一方、電気協会には追補版があって、例えば、特定の評価式をバージョンアップする時、その評価式

- だけを取り出して追補版とする例はある。コードケースでなく追補版ということもできる。
- ・現時点で①～⑦のうち、どれがコードケースの対象か。
- 資料 No.19-3-参，中段と下段（津波波力評価手法と屋外タンク，配管の耐津波設計基準）で，論文投稿準備中である。コードケース化のシステムができた場合，このように進める。
- ・今度改定される 31 年度には間に合わない。
- 31 年度は今審議の内容である。コードケースでは，当該対象のみで規定化していく。
- 事業者の新知見ですでに審査で認められた内容，そういう事例は多いが，規格としてフィードバックされていないものが数多くある。その状況で，速やかに規格に取り込んで，エンドースする手段の 1 つとして，コードケースがあるということである。その使用方法是これからの議論になる。SWG4 で中間報告，審議を行うと 3~4 年かかる。定期改定より 2 年早くなるが，速やかなエンドースには遠い。技術的に確立されたものは簡素化できないか。
- ・原子力規格委員会の下に耐震設計分科会があり，その下に検討会がある。中間報告では，検討会，耐震設計分科会，原子力規格委員会の三重構造である。耐震設計分科会で留め置かれると時間がかかる。分科会委員と規格委員会委員は視点が異なる。分科会で完璧に仕上げても規格委員会では幅広い視点で見られる。検討会で審議したものは耐震設計分科会，原子力規格委員会でコメントをいただき，検討会でもう一度議論の方が効率的である。
 - ・防潮堤の下の地盤の液状化が問題となっている。地震と津波は相関が高い自然現象で，地震により防潮堤の機能が損なわれる可能性もある。事業者と規制庁の適合審査で相当議論がされ，いろいろな評価が出ている。その結果がタイムリーにこの規格に入ってくると考える。それらを把握して，規格に落ちがないようにしておくことが大事なことである。
- ・資料 No.19-3-3 P45 附参解図 1.4-2 は，資料 No.19-3-参考 P5 の図を変更したものである。ポイントは不確かさの要因がいくつもあったが 1 つにまとめた。この中に例を新たに入れたが，却って分かりにくいとのご意見がある。
 - ・設計余裕の話をしているが，ここでの例示で，上段は設計の中で余裕がない例を挙げている。直ちに顕在化する例として防潮堤高さを上げた。下段では，構造強度で保っているものは，規格上の許容値を超えても，元々持っている設計上の許容値や手法，いろいろな余裕がある。防潮堤では超えれば直ちに顕在化するため余裕を多めにとっておくことが良い。構造強度は，かなりの保守性が手法の中にあるので，防潮堤と同じような余裕をとる必要はない。
- 意味は良く分かるが，文章からは読み取れない。
- ・資料 No.19-3-3 P45 で，「附参解図 1.4-1 に示す～設計余裕を小さく設定することも可能」とあるが，「設計余裕を～可能」とは書かない。保守性と不確かさを比較し，その程度を定量的に評価して，余裕を設定する等とする。小さく設定することも可能と書く必要はない。
 - ・「余裕を小さく設定することも可能」とすると，誤解する人がでてくる。どうするかについて聞かれて，定量的に難しいと回答すると，議論がかみ合わない。
 - ・前回の検討会で，資料 No.19-3-参の図を一応認めたが，これにコメントが出て，より良い方向に変える。どの程度に書けば合意できるか。文章がどれだけ必要か。

→小さい方に誘導しているように見える。良く読んで、説明を聞けば分かる。公正中立のスタンスで書いた方が良い。誘導しているように見えた。

→P47 の表では 5 段階で裕度を付けている。ここから引用して図示すれば良い。重要度 5 等で余裕を持たなくてはいけないものもある。ひたすら、下げているということがおかしい。

- ・技術的知見が高まれば不確かさが減り、最終的な設計余裕を合理的な形とすることができる。

- ・資料 No.19-3-3 P45 附参解図 1.4-2 の修正案

- ・P44 に「実際の設計～設定が可能となる。」との記載がある。これを個々に入れておけば良い。図は下がる方向であるが、文章は両者を比較して合理的に設定が必要と記載される。

- ・Ex の部分、影響大→浸水影響大。

- ・津波荷重が許容値を超えた場合の影響に～→津波荷重が許容値を超えた場合の浸水影響に～。

- ・影響のままにするのであれば、Ex の「津波高さが防潮堤高さを超えた場合」を削除する。

- ・「津波荷重が許容値を超えた場合の影響に応じ、設計余裕を設定」とする。その次は、「不確かさと保守性を附参解図 1.4-1 の各プロセスによる不確かさ及び不確かさに応じて詳細に検討することで、より合理的な設計が可能となる。」

→P44 の下の文章を P45 に入れる。

- ・保守性と余裕は異なるとしているが、保守性を定義いただいた方が分かり易い。

→余裕と保守性は分かりにくい。保守性とは、津波波力の評価手法で不確かさがあるが、それを包含できる形で波力の評価式が作られている。3 倍静水圧で評価するのが保守性で、ハザードが上振れするリスクに対するものが設計余裕というイメージである。

- ・保守性というのは、不確かさがあり、いろいろ迷う時に、こちらであれば良いとするエンジニアリングジャッジの考え方である。科学技術の進歩は不確かさを減らしていくことである。

- ・耐震設計分科会のコメントへの対応案として、図を修正して、文章は本文と整合したものとする。この修正であれば、内容は変わらず、エディトリアルな修正として報告できる。

○議論の内容で修正し、耐震設計分科会に報告することについて、挙手にて決議し承認された。

(5) 活動計画に基づく検討状況【報告】

1) SWG2 活動報告

天野常時参加者から、資料 No.19-4 に基づき、SWG2 の活動報告があった。

- ・ここ 1～2 年の SWG2 で、津波波力評価式をメカニカルエンジニアリングレビューへの投稿に向けて活動中。和文ドラフトをほぼ完成させた。

- ・引用文献に記載の数式の記号については、修正すると元文献との参照が難しくなる弊害が大

きくなるため、元文献の記号をそのまま引用する旨のリマークをする方向で調整。

- ・英文作成では「津波評価技術 2016（英語版）」の用語を参照して、統一感のある表現とする。
- ・年内にドラフト作成，1月にドラフトの内容確認，その後ネイティブチェックをかけて，2月末原稿完了というスケジュールで進めている。
- ・機械学会査読期間は約 3.5 か月で，来年 7 月又は 1 月発刊の見込み。著者名は SWG2 のような団体名は不可で原則個人名。
- ・SWG2 メンバーの中の議論として，メカニカルエンジニアリングレビューに今回のようなレビュー論文の前例が無く，査読を通るかとの懸念があった。

(主な意見，コメント)

- ・前例がないことの懸念には著者に吉村先生に入っただけが良いのではないか機械学会の中でも信頼される論文に仕上げられる。
- ・日本ではレビュー論文はあまりないが，レビュー専門のジャーナルがあって，権威が出てくるし，良くリファーされる。必ず引用される。機械学会で例がないのは機械学会の歴史的なものによる。
- ・アカデミックな中で作り，リファーして次の改定に反映していくのは良いことである。大変ではあるがよろしく願いたい。

2) SWG4 活動報告

熊谷委員から，資料 No.19-5 に基づき，SWG4 の活動報告があった。

- ・波力や漂流物衝突を受けた際の配管，タンクの構造評価について，現在は論文投稿準備中。
- ・P3 は共研成果の外部発表。前回から進んだところは，漂流物衝突の荷重で，水中衝突試験による屋外機器の衝突力評価に適用する衝突力評価式の検討。土木学会に論文を投稿して，公開された。
- ・論文はほぼ今年度中に投稿して来年出版される。有識者間の合意形成をどう進めるかは定まっていない。規格改定案に近いものを論文からまとめて投稿するのかと考える。その場合，その後 2 年くらいかかるかと考える。

(主な意見，コメント)

- ・合意形成の話があったが，学会の場でおかしい等の議論があることは健全である。一旦，規格として作ってからそういうことが起こると混乱を招く。学会で話し，ジャーナルで書いて，専門家に公開して，そこで議論があれば集約する。規格にする時にはそういう意見も反映させる。レビュー論文に書く目的は，専門家の目に触れ，なるべく意見をいただくことにある。
- 論文は漂流物衝突力等と書いているが，それと今まであるような，機械学会にあるようなものを組合せて規格となる。まとめ方に対して，考え方を発表する必要があるかと考える。
- 先ほどの波力がレビュー論文として先行するので，是非参考にしていきたい。
- ・アカデミックな場で議論していないとならない。大変ではあるが，是非願いたい。

(6) その他

1) 津波に関するシンポジウム実施報告

井村委員から、津波に関するシンポジウムの実施報告があった。

- ・ 10月26日（火）開催，一般参加者109名。（学識経験者，電力，メーカ，規制庁）
- ・ 目的は，①福島第一事故後の津波に関する学協会の活動内容と報告書の提言の内容の周知，②リスク情報を活用した耐津波設計の実践の浸透，③原子力規制庁へのアピール
- ・ 内容は，招待講演，基調講演，パネルディスカッション。
- ・ アンケート回収率は46%，9割の方が業務に有用だったとの回答。

（主な意見，コメント）

- ・ 全体的には設計の話，リスクの話でかみ合っていた。聴衆にも意思は伝わったかと思う。あとは，国に伝えることを是非お願いしたい。
 - ・ 12月21日（金）10時から，第4回原子力安全合同シンポジウムを予定している。規制庁金子課長が，保全学会枠で，ROP等の事業者検査，規制検査について講演される。機械学会は米国で調査をしている。リスクに基づくメンテナンス，高経年化60年～80年のどういふところに課題があるかを予定。午前中10時から12時までを原子力学会の枠として，今相談しているが，RIDMの話を紹介いただくと，規制庁も来られており，アピールになると思う。参加いただきたいという提案，是非お願いしたい。
- 支援等については，綿引幹事に相談いただきたい。

2) 今後の予定。

- ・ 11月27日：耐震設計分科会
- ・ 12月21日：原子力規格委員会，1か月程度中間報告のコメント募集。
- ・ 次回検討会：1月～2月上旬頃に開催を予定

原子力規格委員会コメント対応，津波JEAC改定，平成31年度活動計画

以 上