

第 28 回 津波検討会 議事録

1. 開催日時：2023 年 10 月 31 日(水) 10 時 00 分～12 時 00 分

2. 開催場所：一般社団法人 日本電気協会 4 階 C 会議室 (Web 併用会議)

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), 富田(名古屋大学), 木原(電力中央研究所),
竹内(中部電力), 室井(日本原子力発電), 横山(東芝エネルギーシステムズ),
熊谷 (日立 GE ニュクリア・エナジー), 吉田(大林組), 山下(九州電力),
角野(東京電力 HD) (計12名)

代理出席：香川(関西電力, 野元委員代理), 亀谷(中部電力, 橋委員代理),
松田(関西電力, 米津委員代理), 高橋(鹿島建設, 藪内委員代理),
田向(伊藤忠テクノソリューションズ, 是永委員代理), 清水(東北電力, 吉川委員代理)
(計 6名)

欠席委員：平井(三菱重工業) (計 1名)

常時参加者：大村 (東北電力), 角田(伊藤忠テクノソリューションズ) (計 2名)

説明者：奥村(日立 GE ニュクリア・エナジー) (計 1名)

オブザーバ：なし (計 0名)

事務局：米津 (日本電気協会) (計 1名)

4. 配付資料

資料 No.28-1 第 27 回津波検討会議事録 (案)

資料 No.28-2 耐震設計分科会 津波検討会 委員名簿

資料 No.28-3-1 次回改定に向けた今後の検討項目 (案)

資料 No.28-3-2 津波検討会 SWG1 の検討状況

資料 No.28-3-3(1) 津波検討会 SWG2 の活動状況

資料 No.28-3-3(2) JEAC4629 原子力発電所耐津波設計技術規定 新旧比較表 (波力)

資料 No.28-3-3(3) JEAC4629 原子力発電所耐津波設計技術規定 新旧比較表 (漂流物)

資料 No.28-3-3(4) JEAC4629 原子力発電所耐津波設計技術規定 新旧比較表 (砂移動・洗堀)

資料 No.28-3-3(5) JEAC4629 原子力発電所耐津波設計技術規定 新旧比較表 (津波防護)

資料 No.28-3-3(6) 波力+漂流物 レビュー論文 について

資料 No.28-3-4 電気・機械作業会 (SWG4) の検討状況

資料 No.28-3-5 原子力発電所耐津波設計技術規程 (JEAC4629-2021) 改定に係る文献調査の整理状況について

資料 No.28-4 原子力発電所耐津波設計技術規程 (JEAC 4629) 改定スケジュール案

資料 No.28-参考 1 原子力規格委員会 耐震設計分科会 2024 年度活動計画（案）

資料 No.28-参考 2 2024 年度各分野の規格策定活動（案）

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、吉村主査の挨拶があり、その後議事が進められた。

(1) 配付資料・会議定足数等の確認

事務局から、配付資料の確認の後、代理出席者 6 名の紹介があり、分科会規約第 13 条（検討会）第 7 項に基づき、主査の承認を得た。事務局から、出席委員数確認時点で、出席委員数は代理出席者も含め 18 名で、分科会規約第 13 条（検討会）第 15 項に基づく、委員総数 19 名に対し決議に必要な「委員総数の 3 分の 2 以上の出席(13 名以上)」を満たしていることが確認された。またオブサーバ参加者 1 名の紹介があり、分科会規約第 13 条（検討会）第 11 項に基づき主査の承認を得た。

(2) 前回議事録の確認

事務局から資料 No.28-1 に基づき、前回議事録(案)の紹介があり、正式議事録にするかについて、分科会規約第 13 条（検討会）第 15 項に基づき挙手及び Web の挙手機能により決議の結果、出席委員の 5 分の 4 以上の賛成により承認された。

(3) 新委員候補の紹介について

事務局より資料 No.28-2 に基づき、下記検討会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 13 条（検討会）第 4 項に基づき、次回耐震設計分科会で承認の予定であるとの説明があった。

- | | |
|------------------------------|------------------|
| ・ 退任予定 野元 委員（関西電力） | ・ 新委員候補 香川 氏（同左） |
| ・ 退任予定 橋 委員（中部電力） | ・ 新委員候補 亀谷 氏（同左） |
| ・ 退任予定 米津 委員（関西電力） | ・ 新委員候補 松田 氏（同左） |
| ・ 退任予定 藪内 委員（鹿島建設） | ・ 新委員候補 高橋 氏（同左） |
| ・ 退任予定 是永 委員（伊藤忠テクノソリューションズ） | ・ 新委員候補 田向 氏（同左） |
| ・ 退任予定 吉川 委員（東北電力） | ・ 新委員候補 清水 氏（同左） |

(4) JEAC4629 改定に向けた各 SWG 活動報告

綿引幹事及び各 SWG 担当委員より、資料に基づき、JEAC4629 改定に向けた各 SWG 活動について報告があった。

主なご意見、コメントは以下のとおり。

【津波検討会 SWG1 の検討状況】

- ・ 自然現象の時差襲来に関して、地震、津波、竜巻等の時差襲来を考慮していると思うが竜巻以外は何を考慮しているのか。
- 考慮する自然現象については、サイト毎に網羅的に検討し抽出される。例として豪雨、積雪等がある。
- ・ 時差襲来に関し、リスクの大きさ、発生確率等の考え方が当然入ってくる。設計基準は基本的には決定論的に考えるので、そこに確率論的事象をどのように入れるべきかは難しい部分であると思う。日本では多くの自然現象が発生しているので国内で主体的に議論することは当然であるが、一方で国際的な考え方も確認した上で、国内ではどういった設定をするのかということも重要。正当性を持たせるには、一般的な議論に加えて、国際的な議論を絡めていかななくてはいけないと思うので、国際的な議論を調査した上で最終的に議論に反映していただくと良い。
- ・ 耐津波施設の防潮堤に関しては、現在審査が行われている所なので、最終的な改定時には、そういった審査結果も踏まえて進めていただきたい。
- ・ 今の点については、引続き検討をお願いしたい。

【津波検討会 SWG2 の検討状況】

- ・ 資料 No.28-3-3(5)の津波防護の新旧比較表は、今回新しく出してもらったものであると思うが、19 頁の附属書（参考）4.1 津波防護施設の設計方針に書いてある鉄筋コンクリートと盛土の記載の順番を入れ替えた理由を教えて欲しい。
- 鉄筋コンクリートの防潮堤が大半ということで入れ替えた。
- ・ もう 1 点は資料 No.28-3-3(4)の砂移動・洗堀の 3 頁の所で、これまであった式を整理して表の形で記載している。これは元々の論文から式をもってきていると思うが、今回整理をするにあたり、式の変形等を行わず、そのまま記載しているのか。式の変形等をしているのであれば、最終的に式を確認していただきたい。
- 表形式にまとめた式については、確認しているが、記号等については合わせている可能性もあるので、それについては間違えていないことを確認したいと思う。
- ・ 各委員に伺いたいのが、資料 No.28-3-3(5)の 4 章の中で、4.1.2 準用する基準類というのがあるが、最新のものではなく、過去のものを使用しているのもある。我々としても結構悩んで提示しているが、SWG でも同様な部分がある。何か良い案があれば教えていただきたい。
- ・ 規程は原子力規制委員会の規制審査にも使用されているので、審査後に規程が改定され、前の版からの記載が消えてしまうと審査時の根拠が無くなってしまう。当時の原子力規制委員長から、改定前の情報も残して欲しいとの話もあり、前の式と改定後の新しい式が分かるような記載として欲しい。または過去の版があればそれを引用してアーカイブできるようにしておいて欲しい。記載が消えてしまうと審査をした時の根拠が消えてしまうので、ドキュメント管理、記載事項の式等、きちんと残して欲しいというのが原子力規制委員会の要望であった。例えば 10 年前に審査したものに対して、その規格は日本電気協会では捨ててしまったという、その根拠がなくなってしまう。図書管理というのは、そういった所まで配慮しないといけない。

- 今の意見については確かに良く分かるが、例えば 10 年前は A 式を使用している。今は B 式が出ていると言った時に、なぜ A 式から B 式に変わったのかという説明もしないといけないような気がしたが、必ずしもこれは審査で使用しているからということを書けないので、結構難しい所もあるのではないかな。
- ・ 実際に規格として使用される際に、審査実績ということも考えなくてはならず、仮に、10 年前の式はこうであり、今回はこういう式に切り替えたということで、先程の話にあったように、式を変えた理由は、規格に記載されていれば良いと思うが、少なくとも過去の規格については、そのままアーカイブする形にしておくような文章体系としておかなければならない。
 - ・ 今の部分については、幾つかポイントがあると思うが、今回改定していく際に、特に津波関係は外部組織の規格も準用せざるを得なく、外部組織の規格はそれぞれ改定していくので、その改定したものに対して規格基準というのは、数学的な絶対的なものではなく、工学的な判断の基に改定されていくものなので、それを改定するか、しないかということは決められるものではなく、津波の場合は、津波規格側がこうするというのがベースであり、それが参照及び準用しているもの、どれを参考としても良いということが津波規格側の判断であると思う。そういう意味では書き方については、津波規格側で決めれば良いし、準用する規格類の書き方について、旧版の規格について、あまりに不整合が生じる様であればその確認は必要であると思うが、その書き方に対する全体的な方針があるのではないという気がした。津波規格の中で、外部の規格を基準とするような場合には、その書き方についてその整合性を確認する必要があるが、その書き方が日本電気協会の規格で全て統一するかということそうではないと思うので、その必要は無いと思っているのが 1 点目である。もう 1 点は過去の審査でどの規格を使用したかというトレーサビリティを確保する必要があると思う。後、これだけ多くの式を含んだ規格では式の実ミス等が起りやすいので、発刊後にそれが発覚することがないように進めて欲しい。また、色々な論文を集めて規格が作成されるが、規格としては、それで良いかもしれないが、学術的にはレビューが必要であるため、レビュー論文を作成し、確認してもらおうということを是非進めて欲しい。

【津波検討会 SWG4 の検討状況】

- ・ 今の扱いについては、金属材料の応力歪み曲線にのるようなものと、電気系統の止水特有な、パテ、ゴムパッキン、ゴムジョイント等、従来の金属類の構造強度とは異なる。以前津波被害を受けたプラントを見ると、電線管等の壁の貫通部で浸水被害を受けているので、そういった所をどの様に扱っているかということをお願いしたい。
- 水密化に関しては、構造分科会で扱っている。従って耐津波規格の方は、水密化については構造分科会の指針を読み込むか、リファアするかという形で対応していると思うがいかがか。
- 今言われた通りであり、基本的には水密化に関しては構造分科会の JEAG4630 で検討しているものを本規格の 4 章で読み込む形にしている。
- ・ 資料 No.28-3-4 の 6 頁で、(2) 許容限界に対する設計であるが、結論として、津波の繰り返しの襲来による作用が機能に及ぼす影響を考慮するとなっている。これは正にガイドとか規制基準で要求されており、電力事業者側の審査の中でもこういった観点があったので、これ

については特段の異論は無い。説明の中でここに至ったプロセスについても幾つか説明いただいたが、例えば本資料の1頁の所に、電力事業者からの聞き取りということで結果を集約しており、「2. 前回（第27回津波検討会）での報告事項した検討状況」の【確認結果】の2ポツ目で「津波影響軽減施設」が主語となっている。5頁目の、(1)許容限界の改定文案についてのなお書き以降で、影響軽減設備の設計においては、津波の繰り返しの襲来ということになっている。何を言いたいかという、防潮堤に対しても津波の繰り返しの襲来によっても損傷しないことを求められていると思うが、ここで言っている影響軽減施設というのは、津波防護施設である防潮堤は含まれないという整理になっている。影響軽減施設というのは、防波堤とか、消波ブロックとかを定義しているものとなっているので、プロセスの中の記載は確認してもらった方が良いと思う。結論としては規程の改定においては、主語について書いておらず、津波の繰り返しの影響を考慮するという事だけなので、結論的には問題ないと思っているが、プロセスについて気になった。

- 指摘については、電力事業者からの回答をそのまま記載しているので、防潮堤の記載が影響軽減設備に含まれないようなまとめ方となっている。限定するのではなく全般的に津波が繰り返し作用する所については考慮するという趣旨で作成しているが、サブワーキングの資料としては限定的なまとめ方をしている。
- ・ 地震は基本的に繰り返しがあるが、それが短い地震と長い地震の場合、1回1回の大きさで評価するのと、繰り返しの効果に対する疲労を考える話があると思うが、それは津波が繰り返すという意味からすると、似たような気もするが、耐震設計技術規程と、耐津波規程との整合性が取れているのか確認していただきたい。
- 今指摘いただいた繰り返しについては、具体的に耐震の方の規程については無いというふうに考えている。規程の中でも地震が動作に影響しないようにということで、全体的に累積する疲労に関しては疲労評価となるが、各想定する事象の繰り返しごとに、ある程度その機能が達成されていることを確認するという段取りで進められていると考える。規格上は言及されていない所なので、整理したうえで参照することが可能であるということを確認したい。

【最新知見の調査状況】

- ・ 大分類で日本建築学会大会とあるが、これらの文献は査読付き論文であるのか。
- 査読がついたものではない。中間報告に向けてまとめ方について検討する。
- ・ 文献調査に関して、どのレベルの文献対象として反映を検討するのか方針を示した方が良い。同時に海外の論文についても目を通すというふうにしていただきたい。

(5) その他

- ・ 特になし。

以 上