

## 第 27 回 津波検討会 議事録

1. 開催日時：2023 年 6 月 26 日(水) 10 時 00 分～11 時 55 分

2. 開催場所：一般社団法人 日本電気協会 4 階 A, B 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), 綿引幹事(東京電力 HD), 野元副幹事(関西電力),  
橋(中部電力), 富田(名古屋大学), 米津(関西電力), 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 ニュークリア・エンジン),  
平井(三菱重工業), 吉田(大林組), 山下(九州電力), 角野(東京電力 HD),  
吉川(東北電力) (計14名)

代理出席：甲斐田(電力中央研究所, 木原委員代理), 増田(中部電力, 竹内委員代理),  
高橋(鹿島建設, 藪内委員代理), 田向(伊藤忠テクノロジーソリューションズ, 是永委員代理)  
(計 4名)

欠席委員：奈良林副主査(東京工業大学) (計 1名)

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

説明者：なし (計 0名)

オブザーバ：鳥山(原子力規制庁) (計 1名)

事務局：米津, 田邊(日本電気協会) (計 2名)

4. 配付資料

資料 No.27-1 第 26 回津波検討会議事録(案)

資料 No.27-2 耐震設計分科会 津波検討会 委員名簿

資料 No.27-3-1 次回改定に向けた今後の検討項目(案) 第 27 回津波検討会

資料 No.27-3-2 津波検討会 SWG1 の検討状況

資料 No.27-3-3(1) 津波検討会 SWG2 の活動状況

資料 No.27-3-3(2) JEAC4629-2021(第 3 章 津波による影響 3.3 津波 波力)新旧比較表

資料 No.27-3-3(3) JEAC4629 原子力発電所耐津波設計技術規定 新旧比較表

資料 No.27-3-3(4) 波力レビュー論文の進捗

資料 No.27-3-3(5) 津波漂流物に関するレビュー論文の構成(案)

資料 No.27-3-4 電気・機械作業会(SWG4)の検討状況

資料 No.27-4 津波防護施設に対する液状化影響に関する記載について

資料 No.27-5 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

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) 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 4 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 項に基づき、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.27-1 に基づき、前回議事録(案)の紹介があり、一部修正のうえ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.27-2 に基づき、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 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）

### (4) JEAC4629 改定に向けた検討状況の報告

各 SWG 担当委員より、資料 No.27-3 シリーズ、資料 No.27-4 及び資料 No.27-5 に基づき、JEAC4629 改定に向けた検討状況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。

- ・ SWG1 は、色々と検討した結果、改定する部分は無く、設計事例集の方に色々と情報をまとめていくという方針であるということか。  
→ その通り。基本方針については前回改定時に概ね整えている。
- ・ 設計事例集というのは前にあったのではないか。  
→ 計画は以前からあったが、作成までには至っていない。
- ・ 設計事例集は、どのタイミングで出すのか。  
→ 設計事例については審査を経た事例についてまとめる予定であり、現在 BWR の審査も進んでいるので、それらを踏まえてとりまとめて、次回改定には間に合うようにしたいと考えている。
- ・ 設計事例集というのはすごく大事だと思うが、規格と設計事例集をどの様に関係づけていくのか。  
→ まずは設計事例を取りまとめていき、その中で規格に取り込める設計や考えがあれば、規格への反映を検討していく流れになると考えている。
- ・ 作成中の設計事例集には、津波とか、重要度の高い施設等の表現があるが、それは基準津波

- であったり、規格側と同じものを指しているのか。
- 規格に合わせた形で要求事項等を記載しているが、今一度表現を確認し、誤解がないよう必要があれば記載を見直す。
  - 規格を補足するための事例集ということなので、表現をなるべく合わせた方が良い。
  - ・ 新規制基準における津波防護対象施設の設定論理の整理とあるが、どういう意味か。
  - 耐津波防護対象設備の設定の具体的な考え方については整理できている。審査の中で重要度分類クラス 2 も含めて耐津波防護対象設備として設定していくことになったが、その経緯の整理や耐震重要度分類の設定との差異の有無等について整理したいと考えている。
  - ・ SWG2 については、記載の仕方というのを付録の部分と本文の部分で、整理していくということか。
  - その通りで、本文の方は具体的な考え方を記載し、具体的な知見の紹介の方は付録の方に入れようと考えている。
  - ・ 資料 No.27-3-3(2)の 4 頁で 3.3.3 陸上構造物・機器に作用する津波波力という所で、新たに追加するものについては、基本的には壁状の構造物に対して、日本でよく使用されている考え方で、機器にはほぼ使わないというようなものであり、追加した文書では、このうち、防潮堤のようなところ肝となっており、そういったものについて附属書から前の方に移したというのが新たな改定のポイントとなっている。漂流物に関しては、資料 No.27-3-3(3)になるが、概ね変わってはならず、ポイントとしては、11 頁の米国の式が記載されているという所である。しかしながら、日本ではその下のなお書きされた式がよく使用されている式であるが、米国では別の式に吸収され使用されている。日本ではまだ使用しているため、そこを残している所がポイントとなっている。
  - ・ 基本的には、波力も漂流物にしても、学術的には日本はかなり精力的に実施しているが、日本だけでというわけではない。但し、JEAC は日本の基準なので、日本の基準で何の式を使用するかという所は、規程内で示されるのか。
  - 日本にある式については概ね規程に載っている。載っていない式は海外のものである。海外の式は、欧州よりは米国の方が取りまとめられている。日本とは考え方が違っており、日本では静水圧分布を延長した形の式を使用しているが、米国の場合はそれよりも抗力等も使用しており、その考え方が少し違う。米国方式を記載していない理由は、日本の基準であること、これまでの審査でも日本の式が使われていること、日本で開発された、あるいは提案をされた式であるため。
  - ・ 津波の問題だけではなく、照射脆化式とか色々なものが、国際的になっているが、日本では差があると思う。民間規格である日本電気協会側が、合わせていくのか、審査が合わせるのかということで、整理しておいた方が良く考える。今回我々は規格の中に載せる波力だとか漂流物とかについて、一個一個の論文はオーソライズされており、新しい知見に対しては学術的な場でレビュー、立証された方が規格の中では引用しやすいため、ジャーナル論文の状態をすすめる。そうするとジャーナル論文の中では規格という視点もあるが、それについてはインターナショナルな様々な方法についてはちゃんとリストアップし、レビューをして、その中においてグループ間同士でどういう点が違うのかというのを、基礎的な論文の中には記載するというので記載しておかないと、学術論文及びジャーナル論文として通らない。

例えば、日本はこれを使用しているのですが、レビューする中で、日本だけに関係したものをレビューするといっても通用しないので、ある程度必要なものは国際的に調べるが、それは闇雲に羅列すれば良いということではなく、それに対する技術的な解釈とか、活用する際の知見など加えた論文になっていれば、規格の中では詳細に書かなくても、その部分を規格として引用し、そこに従っていると言えるように論文の書き方と本文の書き方については少し引いた目で見ても、ロジックを整理すれば良いと思う。

- 米国の式や日本の式等があるが、今言われたようにうまく整理できていれば良いかとは思いますが、併記のような形になるかとは思いますが。
- ・ JEAC の考え方は、決定論的であるが、津波の波力とか漂流物については、バラツキとか色々な不確定性の幅をどの程度定量的に評価するかは別だとは思いますが。津波屋さんとしては、波力とか、漂流物の計算となった時に、式に当てはめて値が出たらそれをそのまま使用するのか。
- 波力に関しては概ね波力が決まれば概ねその力は大体評価できるので、波力については概ね使用できると考えている。一方で漂流物に関しては不確定性が大きな現象であるので、確率論的というのは必要になってきている。それはまだ議論をしている最中で、土木学会の方でも検討を進めている段階であり、そちらが上手く軌道に乗った段階でこちらに反映していくということで考えている。
- ・ そうすると我々の JEAC の方では、津波漂流物で今事例や式が充実してくるが、そのような動きについては一切書かないのか、多少書いておくのか、
- SWG2 としては、書かない方向で考えている。
- ・ 審査の方は津波漂流物について評価をしているということだが、その際には不確定性みたいなものを言われているのか。
- 評価の時には不確定性について、JEAC の荷重因子の所である程度保守的に評価式に入れるというようなことをしている。
- ・ 基本的には民間規格の中に、織り込む色々な情報、科学的な知見は学術的な場でオーソライズされているものを使っていくという構造になっているので、規格の中に記載したからといって学術的にオーソライズされたということにはならない。そういう意味ではレビュー論文って大変だとは思いますが、大変重要な作業であると思うのでよろしくお願いします。レビュー論文は、当然新しい知見が出てくれば、アップデートされるものなので、新しい知見が出てきてアップデートが適切だと思えば、アップデートしていくこともあるので、そういった観点で作業を進めていただくようお願いする。
- ・ 浸水防護施設であるが、津波だけに限らず、内水氾濫なども含めた浸水防護施設なのか。そうすると資料 27-3-4 の 10 頁で津波防護機能を加えるということだが、加えなくても良いかと思う。浸水を止めるということなので。津波防護施設は浸水防止機能に影響が及ぶと書かれているが、そこは原子力規制庁のガイドとかも含めて、津波防護施設は、津波防護機能、浸水防護施設は、浸水防護機能というふうに分けて使っているのか、そこは統一した方が良いかと思う。
- ・ 津波防護機能とは何か。
- 津波防護機能は基本的には、屋外の護岸、防潮堤、防潮壁等の、津波の遡上や流入、浸水を防止するための建物・構築物。浸水防止設備とは、津波が建屋の中に入ってきたときにそこ

から水が中に入らないように浸水を防止する設備。

- ・ 最終的な津波による浸水を防止するというのは津波防護機能であり、浸水防止機能というのは、津波に限らず、大雨だとか、高潮等を含めた現象に対する浸水を防護するというのではないのか。
- 結果的にはそうなると思うが、津波が起こることに対する現象で言うと、津波により水が漏れてきたとか、そういう現象に対する浸水も防止になるということで、その大雨とかによる浸水が対象になるのかどうかは別の問題と考える。
- ・ 資料 27-3-4 の 10 頁を見ると、津波防護施設・浸水防止施設と書いてあり、それが主語になっている。それが今までだと浸水防止しか書いてないので、津波防護機能を加えたということだと思うが、英語だと必ず「respectively」と入れたりするので、「それぞれ」と入れるとより分かりやすいと思う。
- そこは読み間違えないような文書にしたいと考えている。
- ・ 資料 27-3-4 の 2 頁の、機器・配管系の許容限界について確認したいところがある。ポンプの軸に対して塑性変形を許容するのは、やりすぎではないかというコメントであったと思う。ポンプのような機能維持を図らなければならないものに対して、許容基準が塑性を許してしまうとポンプの軸だと機能維持できないので、そういうところは機能維持できる許容限界とすることで書いてあると思っていた。今回の検討が繰返し荷重に対しても対応できるように弾性域にするということで、意味合いが思っていたのと違うので、どういう意図かというのを確認したい。元々繰返し荷重に対しての健全性という質問であったのか。
- コメントをいただいたのは、この文書のままであり、それに対してこういうことを言っているのかなという判断で検討した。確かに先程言われたように軸に対することをそのまま、ポンプ一般に言われているかもしれないので、そこも含めて検討していきたいと考える。
- ・ 自然現象と自然条件が書かれているが、自然条件というのはあまり聞いたことが無い。
- 自然現象に統一する。

## (5) その他

次回津波検討会開催は 10 月頃とし、別途調整し開催日を連絡する。

以 上