

## 第12回 総括検討会 議事録

1. **開催日時**：平成29年10月17日（月） 13:30～16:10

2. **開催場所**：（一般社団法人）日本電気協会 C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），久保副主査（東京大学），柴田（東京大学名誉教授），  
白井幹事（関西電力），野元副幹事（関西電力），岡田（電力中央研究所），  
宮坂（東京電力HD），今村（東京電力HD），渡部（中部電力），  
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），小島（清水建設），宇賀田（大成建設），羽場崎（竹中工務店），  
中島（東芝エネルギーシステムズ），吉賀（MH I） (18名)

□代理出席委員：小澤（関西電力，小倉代理），行徳（日立GEニュークリア・エナジー，飯島代理）(2名)

□欠席委員：岩田（電源開発） (1名)

□事務局：佐久間，大村（日本電気協会） (2名)

### 4. 配付資料

資料 No.12-1 第11回総括検討会議事録（案）

資料 No.12-2 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.12-3 総括検討会の運営についてのメモ

資料 No.12-4 「原子力発電プラント設備（BCクラスを中心に）の地震時損傷事例と低減」事例集（仮称）の趣意書（案）について

資料 No.12-5 耐震設計分科会 H30年度規格策定のための課題リスト

### 5. 議事

#### (1) 代理出席者の承認，配付資料の確認

事務局から，代理出席者2名の紹介を行い，規約に従って検討会主査の承認を得た。委員総数21名に対し代理出席者を含め21名の出席で，決議条件の「委員総数の2/3以上の出席(14名以上)」を満たしていることを確認した。また，配付資料の確認があった。

#### (2) 前回議事録の確認

事務局から，資料 No.12-1に基づき，第11回 総括検討会議事録（案）の紹介があり，一部修正の上，正式な議事録とすることが承認された。

#### (3) 検討会委員の構成，委員の変更について

事務局から，資料 No.12-2に基づき，検討会の委員の変更等について説明があった。

- ・メール審議にて，原委員を主査に選任し，原主査から久保委員を副主査に，白井委員を幹事に，野元委員を副幹事にそれぞれ指名した。
- ・委員交代：楊井委員(東京電力 HD)→綿引新委員(同左)：第 69 回耐震設計分科会にて承認

#### (4) 総括検討会の運営等について

原主査から，資料 No.12-3 に基づき，総括検討会の運営等について説明があった。  
 検討の結果，主査，副主査，幹事，副幹事で引き続き検討することとなった。

主な質疑・コメントは下記の通り。

- ・3 つ目の「・」が検討会の役割で，一番重要ではないか。資料 No.12-1 の頃から，3 次元的な挙動を考慮が必要としていたが，いまだに機器は機器，建屋は建屋，土木は土木でやっていて，総合的なまとめ，方向性を出すのは難しい。そういうことを総括検討会で議論いただき方向性を示していただければ良いのではないか。
- 平成 30 年度規格作成のための課題作成リストを作って，3 次元入力があるが，分野にまたがるものは手につかない。各検討会の幹事が集まる組織の 1 つは代表幹事会で，もう 1 つは総括検討会である。総括検討会と代表幹事会の棲み分けの合意が得られれば良い。技術的専門分野，例えば，機器，建屋，地震動等領域の中に留まらない問題を議論する場が必要になってくる。
- ・代表幹事会と総括検討会の役割がはっきりしない。代表幹事会は，議院運営委員会のような組織で，代表幹事会は，規格委員会に耐震設計分科会として上げるものを整理するため，議題の整理を行っている。総括検討会は，検討会で解決しない点を上げるのが 1 つではあるが，この数年間役目を果たしてこなかった。ここまできると不要論が出てくると思う。
- 3.11 があって，耐震設計を取り囲む状況が平常時と大分異なっており，総括検討会が開けなかった。社会情勢が，3.11 があった平成 23 年と大体違ってきた。総括検討会がどうあるべきか，議論の必要性を感じて，今日の間をもった。総括検討会の役割が明らかになれば，代表幹事会との棲み分けも明らかになる。代表幹事会は分科会長，副分科会長，各検討会幹事で分科会運営等の実質的な議論をしてきた。分科会の方向性の議論は，代表幹事会でされていた。ある程度，代表幹事会と総括検討会との機能の棲み分けがある。
- ・総括検討会は電気協会の中で，正式に認められた組織であり，基本的に公開である。
- 規格委員会，分科会，検討会までは公開で，作業会は非公開である。
- 総括検討会は，柴田先生が分科会長の頃，検討会を公開するにあたり，幹事会が非公開で，非公開の議論を分科会に意見提出するわけにはいかないのだから，幹事会で検討したことを総括検討会でオーソライズして，幹事会の意見を述べるという位置付けだったと思う。幹事会は非公開であるので，その結果は総括検討会の結果でなければならない。
- ・代表幹事会は，いろいろな議題を整理するためにアドホックにやらなくてはいけないので，割と自由に開催して自由に動きたいため，非公開のルールで議論して，そこでまと

- まった議題を耐震設計分科会に上げる、議院運営委員会みたいなもの。今のご意見は、機能は同じであるが、総括検討会は、公開で透明性を持たせるための会合という見方である。検討会に別の役割を期待するのか、透明性を確保する手順と考えるか。
- 総括検討会が出来た時はそのような考え方であった。ただし、総括検討会が出来てから大分時間が経っている。何代も世代代わりしていて、主旨は引き継がれていない。
- 総括検討会を作るにあたり、検討会と総括検討会の関わり、位置付けは資料 No12-3 とほとんど同じで、分科会でオーソライズしていると思う。その時は、幹事会がそのまま検討会に昇格した。
- ・分科会の新しい方向性を議論するような時、そういう課題がある時は総括検討会に出して、代表幹事会の意見を総括検討会が引き継いで、分科会の公式の組織として議論していく。すなわち、3.11 や中越などの分科会の方針を大きく変えなければならないような節目での検討は、総括検討会でオーソライズし、その他恒常的なものは幹事会でよいのではないか。
  - ・年度計画、活動方針を分科会に諮る前に総括検討会に出して、総括検討会でオーソライズして分科会に出す。総括検討会の意見として分科会にお諮りするのが本来であった。
- 幹事会という組織は公にはない。
- ・大分はつきりしてきた。規格委委員会年 4 回、分科会年 4 回。当初の設立主旨は、統括検討会も分科会の前に年 4 回であった。
  - ・電気協会の制度では、耐震設計分科会の 3 週間前に開催しないと間に合わない。耐震設計分科会に議題を上げる前に時間を取られていて、検討会から見ると、なぜこんなに結果が遅く出るのか、ということがある。検討会が日程的に耐えられるか、分科会が終わったら、すぐ次の分科会の準備を始めなければならない。規格委員会が年 4 回決まると、その何週間前に耐震設計分科会を開催する。この総括検討会も、それだけ時間をとることになる。
  - ・現在、代表幹事会で計画を立てているが、それを総括検討会、公式にある検討会で審議しなくてはいけない、ということか。
- それぞれの規格は、それぞれの検討会から直接分科会へ報告すれば良い。総括検討会は、年度計画的なものを総括検討会の名前で検討するのではないか。
- ・今まで、年度計画を 3 月に規格委員会に出すが、10～11 月に準備をしなくてはならない。そこで、4 か月くらいは使われてしまう。幹事と副分科会長と議論しながら、年次計画の素案を作っていた。公式の検討会が年次計画を立てている訳ではなかった。代表幹事会で作って、総括検討会に出せばよかったが、不幸にしてできなかった。主査として運営方法をもっと議論して、解決していく必要があったと感じている。
  - ・総括検討会が実質やっていないのは事実であるが、運営の調整的なものを公開の場に移しても、それが議論を深めたり、議論の信頼度を高めたりに資するかと考えた時、屋上屋を重ねるところがなくもない。年度計画的をまとめるのは、各検討会の幹事が集まって摺合せはできる。共通的な技術事項として、メーカー、ゼネコンを含めて、コアな技術論を戦わせる駆け込み寺の機能が良いかと考える。幹事会的な機能を総括検討会に移し

でも、ここに上げるための幹事会的な作業が必要で、重層的になりすぎて、機動力が欠ける気がする。

→幹事会が総括検討会になったのは事実である。幹事会の意義は、総括検討会、分科会にかける中身の検討で、それぞれの検討会の検討状況を分科会にあげる前に、3役に対して、レクをする場でもある。屋上屋を重ねると考えられるかも知れないが、それは役割として持てば良いという気がする。実質はやっているが、代表幹事会は存在を認められていない。それを公開にすれば、総括検討会は必要ない。

→総括検討会が出来た主旨は、幹事会を公開の形で議論することであった。その後、諮問機関が必要となって、非公開の代表幹事会ができて、機動力があって、重宝であった。

→分科会の諮問会として代表幹事会が機能しているのであれば、総括検討会は必要ない。分科会直轄であれば、総括検討会は必要ない。総括検討会の設立の時は、幹事会を総括検討会として公開するということであった。

- ・代表幹事会で、総括検討会の機能を全部カバーできるかというところがある。屋上屋を重ねるようなところがあったのかも知れない。すぐに結論を出すのではなく、幹事、副幹事、副主査で、1～2回議論したい。
- ・資料 No.12-1 を見ると、前回の JEAG 改訂で、各分野にまたがるところを、総括検討会で検討されたと思う。そういう必要な場面はあるとは思っていて、各検討会に共通するものである。通常の年度計画では、代表幹事会で機能していると考え。あえて、それを表に出して手間を掛ける必要があるかと考える。
- ・主査、副主査、幹事、副幹事で検討する。代表幹事会のことも考え、検討する。

#### (5) 「BC クラス地震時損傷事例とその低減」に関する対応について

原主査から、資料 No.12-4 に基づき、BC クラスの地震時損傷事例とその低減に関する対応について説明があった。

検討の結果、趣意書を一部修正の上、分科会へ提案することについて、承認された。

主な質疑・コメントは下記の通り。

- ・東京電力では中越沖地震の例があるが、全て報告している。公開しているので、活用いただいて問題ない。既存の公表されたものであれば、各社のもの、公表されているものを集めることはできる。ただし、ばらつきは出てきてしまう。追加の検討、原因究明は難しい。また、一番手間をかけないのは電中研の成果の活用である。それが主旨に合っているかどうかは気になるところである。
  - ・柏崎のデータでは、いろいろな事象が見つまっている。主旨と照らして、トピック的なところを重点的にまとめていく工夫が必要と考える。B クラスであり、壊れても良く、耐震設計されていないものもある。それをどうまとめていくか、イメージがわからない。
- 作業会である程度議論しなければならない。耐震設計のところ、B クラス、C クラスによって、損傷が起こることもあり得るような体系となっている。また、かなり大きな地震を受けたプラントを再起動させる判断基準で、B クラス、C クラスのものを取り替えるのか。柏崎であると、不具合も含めて数百のケースがあると仄聞している。それら

を、方針をもって整理しておくこと、たくさんのデータをどう活用するかは重要だと思う。8月の分科会のディスカッションでは、電中研のデータを使わせていただけるかどうかは少し難しいという印象であった。むしろ、事業者のデータ、電中研のデータがもとになっている電力会社において、データ使用の許可をいただくことを考えている。

- ・データに関して、公開されているものは特に問題ないと思う。ただし、電中研の集めているデータは社内的な仕様等細かく出しているの、それをどこまで使えるかはこの場で決められない。どういうものを集めるかの議論が必要と考える。柏崎7号機の当時のまとめ（平成21年）では、1300機器くらい点検して、60, 70, 71機器くらい、いろいろな損傷等が認められた。ただし、地震に起因していないものが42機器、地震に起因するものが29機器で、この中には地震かどうか分からないものが含まれている。分析してある柏崎は良いが、それ以外で、再分析は難しい。

→今回の事例集は、不明なものは不明と、事実を羅列する。

- ・耐震設計のさらなる高質化を狙うのであれば、設計に役立てるところ、設計に対して教訓を汲み取ることができるものが目的かと思う。データベース的なものでなく、こんなものがあるとの見せ方が役に立つ。できることからやるのが良いかと考える。ここに関しては、建物、土木構造物で、対象とすべきものがあるか、お聞かせいただきたい。

→建物の不具合では、鉄骨系の建物とRCに分類する必要がある。鉄骨系は目に見える形で何らかの損傷が確認される場合があるかと考える。RC系であるとひび割れの調査となる。

→事前事後の比較ができれば、大きなひび割れ、せん断系の特徴系のひび割れ、建屋は何も見せられないということはない。あとはボルトの亀裂がある。

→建屋のデータとしては、ある程度存在する。

- ・規格を作る会であるので、データベースより、教訓を如何に吸い上げるかが重要と考える。それを裏付けるデータ、公知のものを整理する活動が良い。データベース化については、会のスタンスとして違和感がある。データベースを作るのは、メンテナンスと作業を相当伴う。総括検討会の下に作業会を作ってやらないとできないと思う。
- ・この議論を始めたのは3月頃であった。最初はデータベースであったが、電中研で作業が進んでいることがあって、検討会、幹事会、分科会等で、ご意見を参考にしながら、ここでは事例集を作る方向を中心に変更した。
- ・趣意書を少し推敲する必要はあるが、分科会に掛けて良いか。主査、幹事一任で良いか。

→良い。目的は施設評価の基準を作るための参考資料。データが偏るのは仕方がない。電中研のDBと変わる新規性はあるか。新規性がない場合、電中研で公開しないのであれば、こちらで作業する。新規性があれば、少し違ったデータベースを作るのではないか。資料集めに徹底して、耐震設計のやっていない、耐震設計が基準外力の基準地震動より小さいレベル、それを集める価値はあると判断する。分科会で納得いただくには、電中研のデータベースに対する新規性を問われる。新規性がなくてもやるのであれば、その背景を説明しなければいけない。

→電中研はリスク対策に作っていて、事例集が人材教育の研修に使える等は考えていない。

→それが新規性か。

→いろいろなところに使えるような事例集を整備する。データベースとはある意味一線を画している。データベースの元になるものを整理する。そういう事例集を作る。

- ・例えば、中越の柏崎、かなり体系的にどういう損傷があるか全てわかっている、それに対する対策は採られている。その他の電力会社で、意外に重要と言ったものがあるのであれば、もう一度整理して集める意味はある。
- ・中越は報告されているが、公開されたものを見て、原因が究明されているか、今の目で見ても、検討できるネタがあるか調査することが大事ではないか。中地震と言ってもほとんど被害はない。あまり大上段に構えずに、調査をしてみてもいいか。
- ・データベースという言葉が出てきているが、ネガティブデータも統計処理もデータベース。タイトルにB、Cクラスと書いているが、B、Cクラスでもこれだけしか壊れていないというデータベースもある。意味づけを統一しないといろいろな議論となってしまう。
- ・B、Cクラスであるから壊れて当たり前、という感覚ではなくて、損傷モードが知識として得られれば、設計に生かせる。中越の場合はCクラスであると思うが、クレーンが動かなくなって、復旧に手間取ることがあったと思う。本来Cクラスでもその程度のことと分かっていたら、壊れず済んだというものがあるかも知れない。
- ・中越で気になっているのは基礎ボルトの損傷で、SA施設にどのように反映するか。そのような反映が重要である。また、壊れてどう波及するか、2次的、3次的波及があったか、対策をしたかどうか。その辺をどこまでを一気にやるか。時間軸を明確にいただければいい。調べるのは一気であっても整理をどうするか。
- ・趣意書では、事例をできるだけ集めるとの位置付けで、その時にどこまでやるかは後の議論である。整理した資料を作っておくことが大切で、この趣意書の柱となっている。

○準備調査を含めて趣意書の方向性の分科会への提案を挙手にて決議し、承認された。

## (6) 耐震設計分科会 課題リストへの対応について

原主査から、資料 No.12-5 に基づき、耐震設計分科会 課題リストへの対応について説明があった。

課題リストへの気づき事項を事務局へ送付する。また、検討会幹事は検討課題のリストを12月末頃までに事務局に送付することとなった。

主な質疑・コメントは下記の通り。

- ・2で、「塑性ひずみ時」は「塑性変形時あるいは弾塑性時」が良い。
- ・3で、B、Cクラスの重要度分類の見直しというのは、具体的には耐震重要度の見直しか。もともとS、B、Cを決めるのは重要度から決まっているので、損傷例から重要度の見直しはピンとこない。言葉を選ばれた方が良くないと考える。

→3.11 直後に使用済み燃料ピットの冷却系の重要度分類の見直しの要否があつて、項目に上がったものがここに残った。参考資料で、後ろから2ページ目、耐震重要度分類の見直しの記載がある。解決、未解決が記載されている。

- ・資料の添付3を見ると少し理解が深まる。課題として挙がっていたもので、解決していないもの、改定を進めるべきものを識別して、規程や指針の策定に反映していただきたい。

- ・後ろから2枚目にストレステストが記載されている。審査の進捗等に伴い変わるが、安全性向上の指標として、ストレステストとPRAが、川内1,2で提示されていて、議論があるようである。ストレステストについては具体的に説明が求められていて、耐震設計分科会で、耐震設計の手法としてどう位置づけるか課題になっている。また、液状化がかなり問われている。液状化は杭の耐震設計JEACの中で、記載されているかと思うが、今後どうするか。

→これを作った時点で課題としては残っていなかった。

- ・大きな課題としてある。審査を先行して、規格はその後という考え方はある。課題としては挙げていないとならない。

→液状化は、今、JEAC4601には直接的に書いていないが、JEAC4616に記載している。

- ・当初は液状化するとは思っていなかったものが、現状問題になっている。その時、JEAC4601をサーベイする時は問題になかったので明示されてなかった。問題になるサイトが出てきているのは分かっているが、それをどう進めていくかはまた相談したい。

- ・審査の最先端の課題で検討されている。課題としては大きな、共通の課題で、土木、土木構築物、全部に関わる。

- ・現実に課題が出ていて対応されている。事業者側でやっていただくことにするのか、方法が固まったところで、電気協会で規格化されるか、その辺は判断の必要などところかと思う。

→今、液状化するかどうかの判定基準はある。

→JEAC4616の杭、基礎の耐震設計の一部として表層地盤と液状化について記載されている。

- ・許認可の課題として挙がっていて、許認可が通るかどうかが課題である。評価としてはJEAC4616があるのでできる。基準として、課題があるかどうか、すぐ対応できるかどうかはもう少し調べる必要がある。現状評価できないということはない。

- ・資料に記載された保有耐力と同じレベルだと思う。リストとしては明確にした方がよい。

→手持ちの資料に入っていなかった。課題として、どこに入れば良いか。あるいは課題となっていないとして総括検討会として認識するか。

→液状化の問題をどこに入れば良いか。ご指摘があったので、入れておくべきかと思う。

→サーベイする対象として、審査会合での課題を入れてリストをつくるべきというご意見であり、議事録に残しておき、しかるべき時にリストの見直しをしていけば良い。

・資料 12-5 の 7, 廃炉耐震設計と書いてあるが, 廃炉時耐震設計である。廃炉にする時の耐震設計で, 「時」があるかないかで, 意味が異なる。

→拝承。

・神戸製鋼の製品の問題で, いろいろ新聞記事になっている。例えば耐震設計で使うものに, 神戸製鋼の製品も使っているという問題がある。神戸製鋼の製品を使っている問題をどうするか, 電気協会の規格, 製品の確認も必要な感じがする。耐震の関係だけでなく, いろんな分野であると思うが, 不合格品の扱いにするのか, どうすれば良いか考えてみたい。

→新しい, 人為的な問題, 特に検査の不正のような結果が, 耐震設計をして作ったものに影響しているかどうか, それは新しい問題である。議事録の方に今のご指摘を残していただきたい。液状化の問題も議事録に残しておいていただきたい。

・課題リストについて, お気づきの点を事務局へお願いしたい。

・参考資料と課題リストの突き合わせはしていないか。

→参考資料は課題リストの 3. JEAC/G での課題について対応状況を確認した資料。

・3.11 後の課題から拾っているが, 現状の審査等は反映していない。2015 の早期改定に向けてやらなければならない。

→そのチェックを各検討会にお願いします。検討会に依頼を出すことになる。

・平成 30 年度活動計画を作らなければいけない。その中で中長期計画もリストアップする。

→基本的には事業者, メーカー, ゼネコンが, 課題があれば検討されていると思う。そういうものを今後, 各検討会ごとにリスト化してもらえば良い。

・次年度以降の計画に盛り込む必要があり, 今年中にリストを作っていただきたい。

→議事録に記載する。検討会幹事が出席されているので, 検討会でやっていただければ良い。

→検討したところは検討済み, まだのところはまだとして, 事務局に送付する。

→年内にリスト化してもらい, 年明けの総括検討会で検討する。

・審査で, JEAC/JEAG の解釈に対して, 疑義を呈されているところがある。それを証明することがかなりある。耐震設計分科会として, 基本的なスタンスを明確にする必要がある。そういったものを挙げていただくとありがたい。

→総括検討会, 代表幹事会で議論するか, 3 役である程度ふるい分けできる。

・幹事は検討課題のリストを 12 月末までに事務局に送付いただきたい。

・審査の済んだ事業者はある程度課題は出ていると思う。審査を受けるところにも反映する必要はある。

○課題リストへの気づき事項: 事務局へ送付

○各検討会幹事は検討課題のリストを 12 月末頃までに事務局に送付

○課題リストに, 液状化を含め審査会合での課題を入れるべきとのご意見があり, しかるべき時にリストを見直すこととなった。



○神戸製鋼の製品を使っている問題をどうするか，検討する必要がある。

## 6. その他

### (1) 規格の検討状況他

- ・ SA-JEAG：機器・配管系検討会；誤記の確認，校正作業が終了。下期発刊に向けて進行中。
- ・ 4614 免震 JEAG：改定作業中，機器と建物の検討会で検討，11/27 分科会で中間報告。
- ・ 29 年度計画について，遅滞なく進めていただくよう，事務局から依頼があった。

### (2) 次回耐震設計分科会：11 月 27 日(月)13:30～

### (3) 次回総括検討会開催予定

次回総括検討会の開催については、別途事務局から連絡する事とした。1 月頃予定。

以 上