

## 第 72 回 供用期間中検査検討会 議事録

1. 開催日時： 2022 年 6 月 1 日(水) 13：30～15：30
2. 開催場所： Web 会議
3. 参加者：(順不同, 敬称略)  
出席者： 笹原主査(NDI リサーチ), 穴田副主査(東京電力 HD), 木村副主査(関西電力),  
生田(中国電力), 井上(日本非破壊検査協会), 江原(日立 GE ニュクリア・エンジニア),  
大竹(東芝エネルギーシステムズ), 大塚(東芝エネルギーシステムズ), 小川(北海道電力),  
勝又(原子力エンジニアリング), 小船井(非破壊検査), 残間(東北電力),  
東海林(電力中央研究所), 井(三菱重工業), 田中(電源開発),  
永島(日立 GE ニュクリア・エンジニア), 中谷(中部電力), 西川(北陸電力), 新田(富士電機),  
濱野(IHI), 平澤(発電設備技術検査協会), 藤中(日本原子力発電),  
古屋(GE 日立・ニュクリアエンジニア・インターナショナル・エルエル), 渡部(四国電力), 三隅(九州電力)  
(計 25 名)  
常時参加者： 関(三菱重工業) (計 1 名)  
欠席委員： 大岡(日本非破壊検査協会), 長谷川(発電設備技術検査協会),  
松田 (発電設備技術検査協会) (計 3 名)  
事務局： 景浦, 田邊(日本電気協会) (計 2 名)

### 4. 配付資料

- 資料 No.72-1 原子力規格委員会 構造分科会 供用期間中検査検討会 委員名簿
- 資料 No.72-2 第 71 回 供用期間中検査検討会 議事録 (案)
- 資料 No.72-3 JEAC4207-2022 のこれまでの審議概要
- 資料 No.72-4 JEAC4207-2022 発行準備について(案)
- 資料 No.72-5-1 供用期間中検査検討会 2022 年度議論の主な論点について (提案)
- 資料 No.72-5-2 2022 年度の主な論点について
- 資料 No.72-5-3 (ATENA 殿作成資料) 粒界割れ事象を受けた検査精度向上の取組
- 参考-1 第 65 回構造分科会議事録
- 参考-2 第 66 回構造分科会議事録
- 参考-3 第 80-2 回原子力規格委員会議事録

### 5. 議 事

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おそれのある活動を行わないことを確認した。また、今回の検討会は、Web 会議で進めることを説明し、議事が進められた。

#### (1) 代理出席者の承認, オブザーバ等の確認, 会議定足数, 配付資料の確認について

事務局から、出席委員数は 26 名で、分科会規約第 13 条 (検討会) 第 15 項に基づく、検討会決議に必要な条件(委員総数の 3 分の 2 以上の出席)を満たしていることを確認した。

事務局より、下記 2 名の常時参加者候補を含む常時参加者 3 名の紹介があり、常時参加者候補については、分科会規約第 13 条 (検討会) 第 8 項に基づき、常時参加者として承認するかについて決議

の結果、特にコメントはなく、全員賛成で承認された。その後配布資料の確認があった。

- ・ 露木(原子力エネルギー協議会 (ATENA) )
- ・ 新田(原子力エネルギー協議会 (ATENA) )

## (2) 前回検討会議事録の確認

事務局より、資料No.72-2に基づき、前回議事録の紹介があり、正式議事録とすることについて、特にコメントはなく、承認された。その後、参考1から参考3に基づいて、本検討会に関係のある項目について、至近の構造分科会及び原子力規格委員会議事録について紹介があった。

## (3) JEAC4207-2022 発刊準備について（報告）

東海林委員から、資料No.72-3及び資料No.72-4に基づき、JEAC4207-2022発刊準備について報告があった。

(主な報告は下記のとおり)

- ・ 資料No.72-3により、これまでの経緯を報告する。昨年9月8日に実施した第71回供用期間中検査検討会以前の経緯については、既に報告済みなので、2021年7月21日の原子力規制委員会で技術評価書が了承された以降について報告する。
- ・ 2021年10月21日から2021年11月4日にかけて 供用期間中検査検討会での書面投票を実施した。その後2021年11月17日に構造分科会に上程し、書面投票に入ることが可決され、2021年11月22日から12月6日にかけて構造分科会での書面投票を実施し、可決となったが、頂いた意見に対する対応を行い、対応案について分科会の承認を受けた後、原子力規格委員会に上程している。
- ・ 2021年12月23日の第80-2回原子力規格委員会に上程。その結果、書面投票に入ることが可決され、2021年12月24日から2022年1月21日にかけて書面投票を実施し、可決となったが、頂いた意見に対する対応を実施し、2022年3月7日に原子力規格委員会3役に修正内容について説明し、編集上の修正の範囲であることを確認頂いた後、公衆審査に移行している。
- ・ 2022年3月24日から5月23日にかけて公衆審査を実施。その結果、ご意見等はなく規格改定案が成案となった。
- ・ 資料No.72-4は、発行準備についての資料であり、最初に準備するものとしては、製本版の冒頭部に記載する「巻頭言」と「はじめに」というものがあり、その準備を行う必要がある。「はじめに」は原子力規格委員会委員長名義で出すものであり、記載内容について原子力規格委員会委員長に確認頂く、「巻頭言」は構造分科会長名義で出すものである。
- ・ もう一つは委員名簿の作成ということで、事務局側で準備しているもので、JEAC4207-202X版の審議を始めた第59回検討会以降に携わっていた委員が対象となる。また、転載許諾の手続きも事務局で進めているが、今回新たに追加した図表は無く、図表を減らす方向で作業したので、基本的には手続きは必要ないものと考えている。
- ・ 発行準備で一番大変なのが、原稿確認であり、メンバーを絞り集中的な校正を実施する事を考えている。基本的には執筆に係った方をお願いするが、それ以外の方の目で見頂く事も有効なので希望される委員の方は事務局まで連絡頂きたい。初稿から最終稿確認を6月から10月にかけて実施し、12月上旬に発行となる予定である。

(主なご意見・コメントは下記のとおり)

- ・ 特になし。

#### (4) 供用期間中検査検討会 2022 年度議論の主な論点について (提案)

笹原主査，東海林委員，井委員，露木常時参加者から，資料No.72-5シリーズに基づき，供用期間中検査検討会2022年度議論の主な論点について説明があった。

(主な説明は下記のとおり)

- ・ これまで，本規程の改定にあたっては，ユーザから沢山アンケートを集めて，その結果を基に使い勝手を良くしてきた。今回の版ではできるだけ使いやすくなる様にスリム化するということを実施した。そこで，次の改定では何を実施するかというのが，大きな話になってくる。それについては技術的に定型的なものに関しては固まってきている。今まで国レベルの実証試験等があり，それを反映させるというのがポイントになってきたが，これからは新しい方向に向かってどう進めるかについて，最初のうちに腰を据えて検討をしなくてはならないと考えている。それに対する案を今回出したいと思う。更に，今回ATENAからの提案もあるので，それぞれについて説明させて頂きたい。
- ・ 資料No.72-5-1に2022年度議論の主な論点を示す。今後規程改定に向けて議論すべき事項としては，試験技術者の技量について，内在きずの共通的評価方法の策定，スルーデポ探傷の位置付けの明確化，シミュレーション技術の活用，AI/機械学習（ML）を用いた自動判定の可能性についてなどが考えられる。
- ・ 資料No.72-5-2に基づき，三菱重工業からは，UT新技術の活用，超音波ビーム幅を考慮した評価の取り込みを2022年度論点として提案する。
- ・ 資料No.72-5-3に基づき，ATENAより，PWR 1次系SUS配管粒界割れに関する検査技術向上への取組について説明があり，2020年に関西電力大飯発電所3号機加圧器スプレイ配管溶接部近傍で確認された亀裂に関する性状誤認について，ATENAの取組みの結果，今回得られた対策を中長期的な対策として，亀裂検出時の対応に関する今回得られた教訓について，学協会に対し，規格・基準への反映を視野に要望書を提出，調整するというところで，相談があった。

(主なご意見・コメントは下記のとおり)

- ・ 元々超音波探傷は，この規格が出来た時にはいかに正確に検出するか，長さや検査ミスがなくすかというような探傷方法を中心に今の規格がある。その後サイジングの問題があり，高さが今までの規格だと測れないがそれをどうするかということで，高さサイジングについても手法を規格化するということが，もう一つはPDの方に進む，ただPDもステンレス配管のSCCの高さ測定ということになっている。
- ・ 先程話のあった，中間の欠陥をどうするかについて。ATENAの話なども，今度はきずの形状をどの様にリアルな形で捉えるかということになるが，どうしてもB断面像とかにすると超音波の広がりそのものを拾って表示してしまう，それをそのままそういう形であるとしてしまうと，とんでもないことになるのが今回の現象で，その部分をどうするかという話の一つある。もう一つはフローチャートの形で示すというふうに，規格化という形で実施してしまうと，それに縛られて身動きが取れなくなり，全ての場合においてその方法で実施しなくてはならなくなってしまう。それからそれに携わる検査員全てにその部分までを求めるのかということも踏まえて，

ASMEのように、Appendixの、1, 2, 3 a, b, cなどmandatoryとmandatoryでないものにするかという話も絡んでくると思う。その点も含めて、その他にも判断に困った事例があれば、活発な意見交換をお願いします。

- ・ ATENA殿から紹介があった、大飯発電所3号機加圧器スプレイ配管事象に関しての話については、ISIの中で亀裂が検出された後の亀裂性状の判定という所で間違いがあったということである。今回のATENAワーキングの中で専門家からも亀裂のサイジングに関してはしっかり出来ていたが、亀裂がどちらに走っているかということに関して判定の間違えがあり、それを防止するためにどうするのかという議論。最終的にはATENAから規格化に関する要望書を出すということで、それをもしISI検討会で受けるとしたら、検出とか、サイジングという話ではないので、附属書みたいな形で大飯発電所3号機事象について、ATENAワーキングでの議論の内容を記載しておき、もし亀裂を検出して、亀裂性状を把握するという場面が訪れた時にはそこを参照して、作業をするような形になるかと思う。その話と、先ほど提案にあったPDではないが、検査員の力量の維持の話しとでは、重みが違うのかと思う。先程の意見は何方かという検出とか、サイジング、試験技術者の力量維持ということを念頭に書かれているのかと思う。その様なコントラストがあるのかと思うが、そういうイメージで宜しいか。
- 検出とか、検出サイジングはPDに行くしかないの、検出の方の訓練指針案の作成に掛かったが、色々話を聞くと実施が難しい所もあったが、一方で何もやっていないと言う訳にはいかないので、もう少し緩い範囲での制度設計が出来ればよいと考える。
- ・ 試験技術者の力量の所の話は、もう少し簡易的なやり方を考えて頂きたい。ISI検討会で話すということは、規格に記載してPD的な枠組みではなく、規格に定めるので各社はそれを基に自分の所で力量を管理できるようにする方法もあるという提案をするということか。
- そのようなイメージである。技量を認証しようとするとお金もかかるし、体制もしっかりしなくてはならないので、少なくとも年に1回は技量確認をすとか、超音波の仕事から半年以上離れていたら、事前に練習してから現場に行くとか、やるべきことだけを決めて、第3者認証とか第2者認証という所は省いて、やるべきところはやっているという所まで行けば良いのかと思う。それであれば各社すでに実施しているはずなので、言われた通りにやっているということが言えればよく、後は信頼度みたいな話になってきたら、規定への追加を検討してもらおう感じかと思う。この件について、何も対応していないのは良くないと考えている。
- ・ 今の訓練制度の件だが、そういう考え方はあると思うが、過去の訓練制度のスタートの2014年とか2015年の頃、方針として技量確認は海外の方法と遜色ない方法で実施するという事で、電気事業連合会の方にも、国の方にも説明をしていた。その後も継続してそのような説明をしてきたという経緯があり、現在、プラントの再稼動が限定的でBWRは稼動していないという苦しい状況ではあるが、例えばPWR、BWR両方再稼動となった時に、検査員の技量確認はPDと遜色ないという説明を国にする場合、混乱した形でマイナスイメージを与える事を懸念している。現時点の考え方というのは色々あるかと思う。それを踏まえて役所への説明も、対応経緯を踏まえて、きちんと説明する部分が大事である。一度トーンダウンしてしまうと、なかなか制度として厳しい方向に戻るの難しいので、その点を慎重に考えた方が良い。
- ・ 三菱重工業の提案でUT新技術の活用というのがあったが、これは、サイジング/検出性/性状把握、それとも精度など全部に対することなのか。
- サイジング及び性状把握といった所に期待を持てる手法である。

- ・ これを規格ではなく書いてみたいということか、電力事業者は、このようなものを書かれたら困るとかはあるか。
- これを規格化しようと思えば、その前にこのような技術を用いた実証とかを電共研とかで行なったりして、更にそれを公知化するような活動を踏まえた上で、最終的に規格に取込むというようなイメージであると思う。
- 今の段階でもこの手法がこういった部位に有効であるという具体的なものは無く、暗中模索的な所がある。ただ、先程のATENA殿からの情報にもあった通り、性状を問われるとかという新しい動きもあるので、それに対しタイミングよく新しい手法を取り入れたい。性状の判定に有効な手法として出来上がりつつあるところもある。そういう所も上手に整理していった先に、有効に使えるものであれば、規格には反映したいという形で提案した。
- ・ 新しい技術を規格に取り入れた方が良いというような事を議論するのはこの場でも良いのかもしれないが、そういったものに対して色々な試験を実施するとか、公知化を目指して活動する事を、ここで議論して実現させるためにはどういう動きになるのか。これまでJEAC4207の改定経緯を振り返ると、例えばスルーデポの導入があるが、どういう流れで実現したのか。
- 最初は国家プロジェクトで実施しており、当時は電力会社も電力共研という形で実施していたが、電力共研のデータは公開ではないので表に出せなかった。知ってはいるがそれを実証するのは国の実証試験ということで国が実施する事になり、国が発電技検に依頼し、その結果を確認するというのが、最初の実証試験とUTSで実施していたものである。その後なかなか国のプロジェクトの費用が少なくなってきたので、電力会社が電力共研を実施し、第三者に認めてもらうという形とし、保全学会などの場で論文として提出し、その結果を基にこの規格に取込む形になっている。今回同様な事をするためには、誰かが実証試験を行い論文の中でオープンにして使えるようにすれば、規格の中に取り込むことは可能かと思う。今回のように欠陥の形の性状を特定するというのは対象が色々あり、1つだけに絞って纏めるのは難しく、状況により使い分けるアイデア集みたいで規格にすることは可能かもしれないが、かなり労力が必要である。また、今回のような件を上部委員会に上げて委員に説明するのにかなり苦勞すると考える。それとそこまで書かれてしまうと、あれもやれこれもやれという形になり、あくまでもmandatoryではないという形で書いたとしてもどう扱われるのかということである。
- ・ そういった案件をISI検討会で議論する内容なのかということだが、新技術開発に取り組んでいくのかというのがまずあり、それができ、それを規格に取込むという断面になってからISI検討会での話になると思う。
- ・ 実はざっと見渡すとBWRもPWRも含めて、原子力に関して横断的に検討できるのはISI検討会しかないか考える。
- ・ 委員の方々からのコメントを踏まえて、新技術的なものは、必要があって開発とかいうことになるかと思うが、それは重電メーカの役割であり、その中から分かった知見を共有するような形になると思うので、規格に入れるとかとは違う話かと思う。我々が話すことなのかということで疑問に感じている。後は大飯原発の件であるが、大飯原発3号機の件はフェーズドアレイのUT装置の件についてはある意味特殊なケースであり、それを規格に入れ込むのは、なかなか難しいと思う。
- ・ 確認したいが、ATENA殿から説明があった資料の中長期的対応として、規格基準への反映を視野に要望書を提出、調整していくというのは何処まで決まっているのか。何処まで話が通って

いる状況なのか。

- まだこの文章については何処にも出ておらず、今日は相談という形である。ただ昨年度行われた、ATENAの外部有識者会議で、先生方からそういう意見が出ていたが、規格に入れてmandatoryに是非して欲しいということではなく、過去の教訓としてどうするのかであり、non mandatoryでも構わないが、折角そういうことを実施したのに風化させてはならないということで、一番形に残せるということでは、日本電気協会の規程だと思い、今回相談ということで示した。もし、mandatoryとかnon mandatoryの所は置いといて、日本電気協会の規程で何らかの形で検討してみるということであれば、ATENAの電力事業者が集まるステアリング会議でも決議及び確認事項にしていきたいし、原子力規制庁の方に対しても報告はしていきたい。
- ・ 規格に載せるにしても、附属書ベースであり、ATENA殿としてもそのような感触をもっているのか。
- もし日本電気協会の規程に受け入れるのであれば、最終的な形は日本電気協会に委ねるということで、ATENAが言える立場ではない。ATENAとしては形に残らないで終わるのを危惧しているし、先生方にもその部分について指摘を頂いた。
- ・ 「教訓として形に残るものにする」と言う要望が出ているということでも理解した。
- ・ 何らかの形で残すということであれば、内容的には訓練指針の方になるのかと思うが他の委員は如何か。
- ・ 訓練指針の方は亀裂性状の判定がどうかという議論に至っていないと認識している。
- ・ 確かに形状推定の話は、評価する人の技量とかレベルみたいな話もあるので、訓練指針との親和性は高いと思う。今成案として一旦作成したものは、あくまで検出までの話であり、性状推定については入れていない。そういう意味では今の案に追加するというのは少し違うと考える。訓練指針案に付けてしまうと、時間がかかりそうだというのがあり、それとは別に対応した方が良くないかと思う。何かの形に残すとすると、昔は質疑応答集みたいなものがあり、解説書みたいなものを作れば良いかとは思いますが、まさにISI検討会の議論とは少し違うと思っている。
- ・ 直ぐに規格という話ではなく、特にmandatoryという話でもないという意見も出ており、一方で色々な事象でこういう所は気を付けたいというのが出てきており、それがいつの間にか埋もれてしまうのはもったいないし、そういうものは活かしていくべきである。そうになると、事例集のような形で経験を蓄積していくというものがあればよい気がするが、原子力規格委員会の仕事なのかどうなのか。例えば医者の世界だと症例というのがどんどん積み重なり段々形になるというのがあるので、例えば何らかの形で事例集を積み重ねていくのが良いかと思う。形になった時に規格に持っていくということで、規格の前段階みたいなものが、普段から蓄積され残すという枠組みが出来れば良いのかと思うが、それが原子力規格委員会あるいはISI検討会の仕事なのかという難しい。
- ・ もう1つは、今日説明でまとめてもらったものの、過去の修正の経緯とかコメントとか色々見ていると、そもそも用語というのは何処かに明確化されているのかと思う。色々規格を作成していく上で、原子力規格委員会という所にはないと思うが、例えば日本機械学会と話をすると食い違ってくるとか、そういう部分は何とかならないかという気がする。
- ・ 今事例集の話が出たと思うが、例えば2000年代前半のBWRプラントのPLR配管のSCCの事例については、あの時のデータ蓄積という形で、JBOGの方で委託を出し、データベースみたいなものを作り、BWRプラント側の皆さんと共有したこともあり、そういった場で事例集とかを検討

するのであれば、そういった場があるのではないかと思った。先程から出ているきずの性状評価については、きずの検出があって、そのきずが具体的にどういったような性状を持っているのかというような評価に繋がり、最終的にきずの大きさがどうなっているのかというような、いわゆる長さや深さをUTで評価していくというような一連の流れになるのかと思っている。そこで性状という所に着目するのであれば、検出側とセットで検討していくことになるのかと思う。恐らく健全性評価の時にはきずのモデル化がされると思っているので、必要な情報としては、きずの長さや高さの所だと思うので、性状に関してはある意味実際とは異なっていたとしても、最終的な健全性評価の所ではあまり大きく影響してこないかと思う。そういった意味で先程から各委員から意見が出されているが、具体的に規格化といった方向に進むよりは、「事例集」みたいな形で、過去のBWRのデータベースみたいな形で何処かに残すといったような形を取るのが良いのかと思う。

- ・ 本件については規格が改定されるのが早くても4年から5年後ということで、一つ腰を据えるが、考えなくてはいけないのは、事例集を作成するのがISI検討会としてよいのかという話と、もう1つはここでしかBWR、PWRの電力事業者及びメーカーも集まり議論できないという事。何か困りごとは無さそうなので、まとめた形で話をしたいと思う。そういう意味では次回検討会も同じテーマで議論したいと考える。それと今回は性状の所に絞られた議論であったが、その他として例えばビームの広がりなども性状の所でもし作るとしたら事例集へのまとめ方等、その他にもテーマが無いかという話で、次回までにテーマを募集したいと考える。
- ・ ATENA殿はISI検討会で受け入れられたとか受け入れられなかったという結論を出す必要があるのか。
  - 本日の段階では、結論までは不要なので、引き続き相談させて頂きたい。
- ・ 議論したいテーマについては、各委員より事務局まで送って頂きたいと考える。
- ・ また、事例集の件について、電気協会として過去に同様の事例集の作成等の経緯があったかどうか調査をお願いしたい。
  - 承知した。

## (5) その他

- ・ 次回検討会開催は9月上旬とする。

以 上