

第 80 回 構造分科会 議事録（案）

1. 開催日時 2025 年 11 月 19 日（水） 13 時 00 分～15 時 10 分

2. 開催場所 ビジョンセンター有楽町 305 会議室

3. 出席者（順不同、敬称省略）

出席委員：望月分科会長(大阪大学)，山田幹事(中部電力)，中根(日立 GE ヘルパ・ニュークリア・エナジー)，北条(三菱重工業)，本郷(IHI)，三橋(東芝エネルギーシステムズ)，明石(四国電力)，岩井(東京電力 HD)，大久保(九州電力)，木下(北陸電力)，窪田(電源開発)，坂口(関西電力)，鈴木(東北電力)，町田(日本原子力発電)，村田(北海道電力)，吉岡(中国電力)，上山(日本製鉄)，安藤(日本原子力研究開発機構)，勝山(日本原子力研究開発機構)，佐伯(電力中央研究所)，岩崎(群馬大学)，内一(東北大学)，小川(青山学院大学)，笠原(東京都市大学)，鈴木(長岡技術科学大学)，堂崎(東北大学)，井口(発電設備技術検査協会)，小川(テプ・システムズ)，小林(EPRI)，榎山(IHI 検査計測) (計 30 名)

代理出席者：(なし) (計 0 名)

欠席委員：小枝(日本製鉄)，吉村(東京大学)，緒方(新産業創造研究機構) (計 3 名)

常時参加者：佐々木(原子力規制庁)，藤澤(原子力規制庁)，岩浅(資源エネルギー庁) (計 3 名)

説明者：PCV 漏えい試験検討会 丹羽主査(関西電力)，大谷様(関西電力)，七條委員 (MHI) (計 3 名)

事務局：景浦 (日本電気協会) (計 1 名)

4. 配付資料：別紙参照

5. 議 事

事務局より，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，望月分科会長の開催挨拶があり，その後議事が進められた。

(1) 会議定足数・代理出席者等・配付資料の確認

事務局から代理出席者 4 名の紹介があり，分科会規約第 7 条（委員の代理者）第 1 項に基づき，分科会長の承認を得た。委員総数 33 名に対して，代理出席者も含め出席者は 30 名であり，分科会規約第 10 条（会議）第 1 項の会議開催条件の「委員総数 2/3 以上の出席（22 名以上）」を満たしていることを確認した。続いて説明者の紹介があり，その後配付資料の確認があった。

(2) 分科会委員変更の紹介，検討会委員変更の審議

1) 構造分科会委員の変更（紹介）

事務局より，資料 No.80-1-1 に基づき，構造分科会委員名簿の紹介があった。今回は委員の変更予定はなかった。

2) 構造分科会各検討会委員の変更（審議）

資料 No.80-1-2 に基づき，下記検討会委員変更について事務局より紹介があり，分科会規約第 13 条（検討会）第 4 項に基づいて，検討会委員として承認するかについて，分科会規約第 12 条（決議）第 4 項に基づき，決議の結果特にコメントは無く，出席委員の 5 分の 4 以上の賛成で承認された。

【破壊靱性検討会】

(なし)

【PCV 漏えい試験検討会】

- ・ 退任予定 JAEA：今泉 委員 → 新委員候補 赤間 氏
- ・ 退任予定 JANSI：堀水 委員 → 新委員候補 大東 氏

【供用期間中検査検討会】

- ・ 退任予定 発電設備技術検査協会：松田 委員 → 新委員候補 上山 氏

【SG 伝熱管 ECT 検討会】

(なし)

【機器・配管設計検討会】

(なし)

【設備診断検討会】

- ・ 退任予定 JANSI：堀水 委員 → 新委員候補 大東 氏

【渦電流探傷試験検討会】

(なし)

【格納容器内塗装検討会】

(なし)

【水密化技術検討会】

(なし)

(3) 第 79 回構造分科会議事録（案）の承認および関連議事録の確認

事務局より、資料 No.80-2 に基づき、前回議事録の紹介があり、正式議事録にすることについて、決議の結果、特にコメントはなく、分科会規約第 12 条(決議)第 4 項に基づき、出席委員の 5 分の 4 以上の賛成で承認された。

(4) 審議・報告事項 他

1) JEAC4203-202X 原子炉格納容器の漏えい率試験規程 改定案（審議）

PCV 漏えい試験検討会 丹羽主査及び大谷様より、資料 No.80-4 から資料 No.80-12 に基づき、JEAC4203-202X 原子炉格納容器の漏えい率試験規程改定案について分科会及び原子力規格委員会での中間報告時の意見及び意見対応案等について説明がなされ、その後、JEAC4203-202X 改定案に対する分科会での書面投票の実施について審議がなされ、今回報告の資料により構造分科会における書面投票に移行することが承認された。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

○常時参加者からの質問

- ・ 資料 No.80-4 の PDF12 ページ の 2.4.7 の 試験頻度に A 種試験の頻度が規定されているが、そこで質問がある。これは 10 年に 1 回にしていという前提条件みたいなことは②に書いてあると思うが。例えば 2025 年に試験を実施した、次は 2035 年。その時に、次の年に B 種試験をやりました。その B 種試験が不合格・・・となれば、その 10 年間に 1 回の頻度は白紙になって、また A 種試験を 3 年に 1 回やるとか、そういうことはどこに書いてあるのか。

→失敗した場合の話は、すぐ下のこの「なお書き」のところに書いている。A 種から BC 種に移行した後のプログラムをまた元に戻す事については、「B 種試験が二回連続して失敗した場合」と記載しており、この場合は、毎定検 A 種試験を実施するというプロ

グラム、つまり最初の原則に戻る。その場合はそこから再スタートになる。

・これは10年に1回の頻度を3年に1回に戻すのではないのか？

→そうである。例えば2025年から10年の頻度にしました。そしたら2026年のB種C種試験で失敗しました。続く2027年のB種C種試験で、また失敗しました。その場合は、全てA種試験に逆戻りとなる。

・そうしたら、その場合の記載として、「①、②に関わらず・・・」などと書いてあると判りやすい。また、10年間に1回にした時、例えばBC種試験の失敗が二回続かなければOKだとすると、これはちょっと・・・。

→基本的に格納容器のパフォーマンスを確認するのは、やはり貫通部と隔離弁である。失敗が起きるとしたら、やはりそこが原因になるので、その試験が失敗せず実施できているかどうかが重要になる。

・だが10年に1回にしていという元々の原則は、B種C種で漏えい率が10年間合格した場合ではないのか？BC種試験が二回連続で合格したら、その間に3年に1回失敗しても、A種試験は10年に1回の頻度で続けていという事か？

→基本的にパフォーマンス監視していくのはB種C種なので、それが失敗となると、(A種試験を10年の検査間隔に1回に延長できる程良好な実績を積み重ねてきたプラントであれば、鋼板ではなく)やはり貫通部に何かしらの原因があるので、そこをきちんと補修していく(ことでCVバウンダリは維持できる)ので、「2回連続失敗」という要件を変える必要は無いと考えている。

→一度その10年間合格したら、その後は緩くなってるように見えるのだが、そういう規定という事か。技術的根拠があればいいのだが。何か緩和してるようにも聞こえる。

→おっしゃってるイメージはよくわかる。例えば失敗するのが、A種/B種/C種のどの試験になるのかというのもあるが・・・。

・わかるのだが、10年に1回にしていところの10年間の要件、クライテリアに比べて緩くなっていることに違和感がある。それについては技術評価のときにまた質問すると思うので、その時に妥当性を説明していただければと思う。

・今言ってる「失敗」っていうのはどういう場合なのか？

→この「失敗」っていうのは判定基準を満たさないということである。

・漏えい率が判定基準をクリアしないことには次に進まない。

・その「失敗」というのは再試験は含まない。

・だから二回続けて失敗したということは、それまでその10年に1回に移行できたときは、ちゃんとBC種とA種の相関が取れてたんだけど、二回続けて失敗したということは相関が崩れたので、もう一回元に戻るということだと思う。失敗が一回だけだったら、その一回でいきなり戻すのはあまりにも酷なので、二回にしているのだと思う。

・それでは十年に一回にする際、それまで全ての試験において漏えい率が判定基準を満足した場合というのは、これは一回も失敗していないからではないのか？

→なので、BC種試験(の失敗)で継続が判断できるのかというのは、先ほど山田さんが言われたように、一回の失敗だけで判断するというのは酷だと思っている。だから二回目も失敗したら一からやり直しになる。そういうルールになっているだけで、別に緩和しているというわけではない。

○常時参加者からの質問（その２）

・次の質問。資料 No.80-4 の PDF の 93 ページ。この解説 2-10 の(2)に書いてある内容について。「解説 2-17 のとおり，原子炉格納容器バウンダリは，過去の A 種試験の実績から経年変化は認められていない。」というのは、どういう主旨なのか？「経年変化」にはいろんな意味があるので、材料劣化とか、ちょっと（言葉的に）広いのではないかなと思った。これは A 種試験の実績からだだとすると流量変動とかそういうことなのか？

→解説 2-17 の最初のところで、経時的に A 種試験時の漏えい率が徐々に上がっているわけではないので、そのデータを以て、経年変化が無いことが判る。

→何かしらの経年変化という事か。バウンダリの経年変化みたいなこと言うから、この部分は書いていないのではないかと。バウンダリは劣化するものだ普通に考えている。だから定期的なメンテナンスとか部品を交換したりするのではないかな？

→新品と一緒にあり続けることは当然無い。ただ漏えい率のパフォーマンスとしては、当然隔離弁等をメンテナンスしながら維持してるので、そこは変わらない。

→その部分をもう少し丁寧に書かれたらと思う。

→承知した。

・次に、目視試験の建付けについて。前にも質問したのだが、ちょっとわかりにくい部分がある。目視試験の目的はわかる。だが、今までは A 種試験の前だけにやってきました。だけど、今度は B/C 種 試験の前でもやりますと。そこが何故なのかとなるのだが、その説明が判らない。A 種試験の代わりにやるみたいに聞こえるが、そういう意味ではないということか？

→そういう意味ではない。A 種試験の間隔を伸ばそうと思ったら、きちんと鋼板部が健全な状態でないといけない。その状態を維持しているのは目視試験。目視試験を行って塗装が健全であることを見て、必要に応じて塗装修繕している。事業者は規程によらず毎定検しっかり実施している。

→これまでも毎定検実施していたが（規格には）規定していなかったことを、今回規定したという事か？

→それを今回の規程改定で明確にしたものである。だから、今回その部分を厳しくするから頻度が伸ばせるということ言うつもりではない。もともと事業者による通常保全がしっかり機能していて、特別点検で確認してみても、やはり問題ないということがわかっているので、その結果として、A 種試験の頻度を伸ばすことは問題ないという、そういう建付けになる。

→そういう話は、この中には書いていないのではないかな。

→事業者が毎定検、規定に依らず実施してきたということを、解説の 2-16 に書いているのだが・・・。

→つまり元々やっていたものを規程化したという事なので、それはよくあることだと思うので違和感はない。だから、更新だけというなら、問診をしてから、X 線検査をしましょうかみたいな関係ではないか。X 線が A 種試験みたいなことだと、今まで問診をしていなかったように聞こえてしまっていた。

→そこはそうではなくて、事業者がしっかりやっていることを規程上にも明確に位置付けたということである。

→その部分をここに書いておいてくれば、もう質問しなくてもよくなると思う。

・質問の主旨がよくわかりました。

○常時参加者からの質問（その１：資料についての気づき）

・資料 No.80-4 の PDF 27 ページの図 3.1.1 について。この図について前回の技術評価の時に、計器が古すぎるということで、特に水銀の精密圧力計と、それからナノメータ、それらをまだ使っているのかという事である。これはあの当時山中委員長がコメントされた件である。

→おっしゃる通りである。

・資料 No.80-4 の PDF103 ページの解説 2-16(2) A 種試験間隔の見直し検討の中で、「A 種試験を実施することで以下のようなデメリットが生ずる。」とあり、その具体例の二つ目に「多数の原子炉格納容器内機器の防護措置が必要なため、ヒューマンエラーによる設備損傷や復旧漏れ等のリスクがある他、火災感知器の解線等により火災感知機能が低下した状態となる。」とあり、火災感知器に関する記述がある。

そこで質問だが、火災感知器の解線って実際何をやっているのか？

→具体的な解線方法について、今は具体的な内容を提示できる資料がないので、また別途回答させて頂きたい。

○常時参加者からの質問（その２：回帰直線とデータの関係について）

・資料 No.80-12 技術評価書における要望事項一覧表 No.5（補足）(2/3)で私が前回コメントした、回帰直線の Y 切片がマイナス側になる例の件。この図でいくと「②試験結果」の赤い線は、Y 切片がマイナスになる。「①試験結果」の青い方がかろうじて Y 切片がプラスになっている。ここで二つコメントがある。

まず「①試験結果」の青い方の例で、横軸の測定データで 6 点目から 15 点目まで、全部で 10 点のデータについて、これが全て回帰直線に対してマイナス側になっている。10 点連続してマイナスというのは、これは統計的におかしいのではないか？

一方、赤い線の方の例は、そのような事にはなっていないので、それは問題ない。

赤い線の方は、データに例えばばらつきがある。そうするとこのばらつきというのは、（データ点数として全体で）25 点あるが、25 点の平均を見た場合に、この 25 点は全て 3σ の中に入っているのか。青い方もそうだが、（それらのデータは） 3σ の中に入っているのか？そういう観点で、それらのデータは、データとして問題無いというのを、統計的な観点で説明して頂きたい。

→ここで示したような過去の A 種試験のデータについて、臨界値に対しては余裕があるものもあればそうではないものもあるので、有意水準について見直すことは現実的ではないというのをご説明する資料になる。

→そうなのだが、このデータを見て私はおかしいと思う。

→過去の実績のデータの話ということになるが、1 つ目の赤い線の方は、回帰直線が前半部分でデータに対して負側に続いているのがおかしいのではないかという指摘。今の点について、（このような）試験データとしては、他にもたくさん実績があると思うが、特におかしいデータではないというような追加の説明があればお願いしたい。

→私の方から今質問のあった点について補足させて頂く。「①試験結果」の青い方のデータに対して、試験の経過時間で、6 番目から 15 番目まで、青い下線の下側にある点は、おそらくデータのばらつきの範囲でマイナス面がただ出てるだけではないかなと思う。

→だから、こういうのは統計学的に見るとおかしいのではないかな？

→元々どうしてもばらつきを持った計測になる。圧力や温度等いろいろなデータを測っているが、元々それらは完璧な数字ではないという前提で漏えい率試験を実施しているので、どうしてもその範囲の中でプラス／マイナスにばらつきが出てしまうものである。

→（試験環境として）どうしても日照の影響もあるし、外気温度の変更もある。それに全体漏えい率が影響を受けることになる。24 時間（試験データの計測を）やっていると、同じパラメータの中でもかなりばらつき出る。それがおかしくないと言われると、それはよく見るパターンであると言うのが、こちらの見解になる。

→データのばらつきについては、当然ばらついていい。だから、例えば 3 回 4 回連続でマイナス側に行き、その後プラス側に行ったりするっていうのはあるんだけど、10 回も連続してマイナス側に行くというのは、異常だと思う。

・今の議論で気になったのだが、多分（回帰直線のマイナス側に連続している）原因は、これは回帰直線なので、回帰直線はあくまでも予想線なので、真値ではない。例えば今回の「①試験結果」のデータだと、2 点目の青のデータについて、もしこの線がおおよそ正しいとすると、たまたま大きな値として出ているのだと思う。この点が例えばもう少し下にある、あるいはこの回帰直線の下側に来たら、おそらく予想線であるこの回帰直線は、先ほどの 6 点目から 15 点目の間をきれいに通るぐらい、そして少なくとも 2 点ぐらいは回帰直線の直線上に来るのではないかなと思う。

特に作為的でなくても、実際に、ばらつきを持つデータだったら、こういうケースは、出てくるものである。特に、必ずこの回帰直線に対して連続的にそれを上回る／下回るというのは確率 $1/2$ なので、 $1/2$ が 10 回続くからおかしいというようなことでもない。ただ単に、この予想線の方が本来から少しずれているせいだと思う。そう考えても、特に不自然さはない結果である。

→おっしゃってることは私も理解している。例えば、工程管理的な観点から言うと、工程管理の時には、ばらつきがある値以上になったら、その部分の製品を取り消すという対応をすると思う。その場合、回帰直線に対する標準偏差があって、それがどの範囲に入っているのか確認すると思う。それはものづくりの会社であればそういう事をやっていると思う。

その時に「①試験結果」の 3 番目のデータが一番（回帰直線からの）外れている。そのデータは許容範囲内として認められるのかという観点からすると、瀬戸際にあるのではないかなと思う。ばらつきのあるデータがこの中に入っているのは、要するに 3σ の範囲から外れるようなデータが入っているというのは。それは何か作為的なことがあったのではないかなと思ってしまう。

→でも例えば、大きく外れるデータが入っているということは、作為的ではなくて、その時の検査結果をきちんと持ってきているということではないかな。

→もちろん、だからデータを改ざんしているとは言っていない。改ざんはしていないのだが、データ測定の段階で、何らかのことをやっているのだから、こういう事が起こるのではないかな。

→藤澤さん言われることもごもっともだと思いますし、岩崎先生のご説明も学術的にその通りだと思う。おそらく、「予想」という単語を使うとそこが勘違いの元になってし

まうのではないか。あくまでも回帰直線、つまり最もよく当てはまるように引いた直線なので、(回帰直線に対して負のデータが連続するというのは) あり得る。そこは疑ったらきりが無いし、それはちょっと今日の(規格改定の) 議論とはまた別の次元の話とせざるを得ないと思うので、その点については、今日のところはもうここまでとさせて頂きたい。

→このデータをも使いたいのなら、青い方の2番目のデータがこの回帰直線に対して 3σ に入ってるのかどうかという事を示して頂きたい。それは回帰直線が正しいということの説明する上での補強にもなる。

→それはその通りである。要は、そもそも回帰直線を引けるようなデータなのかどうかという部分の確認は、大前提としてあって然るべきである。

- ・単純な質問で、コメントではないのだが、資料の中で「10年間の過去の長期停止期間を除く」という記述があるが、「長期停止」というのは「何ヶ月」のことなのか？

→半年が目安であるが、基本的には10年間という期間だけでなく、過去の合格実績が十分あることを要件にしたいという考え方である。

- ・あの2.4.7の試験頻度のところ。①のところに解説2-11を呼び込んでいるのだが・・・。

→それは誤記である。

2) JEAC4201-2027[2024 年追補版]/JEAC4206-2007[2023 年追補版]の技術評価について(報告)

事務局より、資料 No.80-13~14 に基づき、JEAC4201-2027[2024 年追補版]/JEAC4206-2007[2023 年追補版]の技術評価の対応状況について報告があった。

ご意見・コメントは特になかった。

(5) その他

- ・次回構造分科会開催日の調整について 2026 年 2 月の開催を予定。具体的な候補日については、別途事務局より関係者に連絡の上決定することとなった。

以 上

第 80 回構造分科会配布資料

| | |
|--------------|---|
| 資料 No.80-1-1 | 原子力規格委員会 構造分科会 委員名簿 |
| 資料 No.80-1-2 | 原子力規格委員会 構造分科会 各分科会委員名簿 |
| 資料 No.80-2 | 第 79 回 構造分科会 議事録（案） |
| 資料 No.80-3 | 第 95 回原子力規格委員会議事録（案） |
| 資料 No.80-4 | JEAC4203-202X 新旧比較表 |
| 資料 No.80-5 | JEAC4203-202X 規格改定ニーズ調査表_r7 |
| 資料 No.80-6 | JEAC4203-2017 技術評価書（R3.7.21）における要望事項一覧表 |
| 資料 No.80-7 | JEAC4203-2017 原子炉格納容器の漏えい率試験規程正誤表 |
| 資料 No.80-8 | JEAC4203-202X 改定案 構造分科会コメント管理表 |
| 資料 No.80-9 | JEAC4203-202X 改定案 規格委員会コメント管理表_R11 |
| 資料 No.80-10 | 参考】 JEAC4203-202X 改定案 国内外知見とその反映状況について |
| 資料 No.80-11 | JEAC4203-202X 改定スケジュール案 |
| 資料 No.80-12 | JEAC4203-2017 技術評価書（R3.7.21）における要望事項一覧表の補足 |
| 資料 No.80-13 | 第 31 回原子力規制委員会 資料 1_設計・建設、材料及び溶接に係る 日本機械学会の規格の技術評価書並びに実用発電用原子炉及びその 附属施設の技術基準に関する規則の解釈等の改正 |
| 資料 No.80-14 | 第 31 回原子力規制委員会 資料 2_原子炉構造材の監視試験方法に係 る日本電気協会の規格の技術評価書並びに実用発電用原子炉及びそ の附属施設の技術基準に関する規則の解釈の改正 |