

新規制要件に関する事業者意見の聴取に係る会合

第23回

1. 日時

令和5年9月5日（火） 15：00～16：45

2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室B, C, D会議室

3. 出席者

原子力規制庁

古金谷 敏之 緊急事態対策監

遠山 眞 技術基盤課長

佐々木 晴子 技術基盤課 企画調整官

藤澤 博美 技術基盤課 技術参与

小嶋 正義 システム安全研究部門 統括技術研究調査官

河野 克己 システム安全研究部門 技術参与

森田 憲二 専門検査部門 上席原子力専門検査官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）

知見 康弘 安全研究・防災支援部門 安全研究センター 材料・構造安全研究ディ
ビジョン経年劣化研究グループ グループリーダー

端 邦樹 安全研究・防災支援部門 安全研究センター 材料・構造安全研究ディ
ビジョン経年劣化研究グループ 副主任研究員

原子力エネルギー協議会（ATENA）

佐藤 拓 理事

鈴木 保彦 PWR 粒界割れ知見拡充WG 部長

新田 義一 PWR 粒界割れ知見拡充WG 副部長

今村 雄治 PWR 粒界割れ知見拡充WG 担当部長（関西電力）

大厩 徹 発生/亀裂評価Sub-WG リーダー（関西電力）

藤本 浩二 発生/亀裂評価Sub-WG 主席（三菱重工業）

| | | |
|-------|----------------|--------------|
| 佐藤 寿彦 | PWR 粒界割れ知見拡充WG | 主席 (三菱重工業) |
| 北条 隆志 | PWR 粒界割れ知見拡充WG | マネジャー (関西電力) |
| 足立 憲治 | 発生/亀裂評価Sub-WG | リーダー (関西電力) |
| 西村 航 | 発生/亀裂評価Sub-WG | 担当 (関西電力) |
| 大内 西敏 | 検査技術向上Sub-WG | 担当 (関西電力) |
| 西村 護達 | PWR 粒界割れ知見拡充WG | 主席 (三菱重工業) |
| 川崎 憲治 | 発生/亀裂評価Sub-WG | 主席 (三菱重工業) |
| 廣地 泰介 | 発生/亀裂評価Sub-WG | 上席主任 (三菱重工業) |
| 井原 亮一 | 検査技術向上Sub-WG | 課長 (三菱重工業) |
| 尾崎 祐介 | 発生/亀裂評価Sub-WG | 主任 (三菱重工業) |
| 周田 直樹 | 発生/亀裂評価Sub-WG | 上席主任 (三菱重工業) |
| 門脇 宏和 | 発生/亀裂評価Sub-WG | 主席 (三菱重工業) |

4. 議題

- (1) PWR1次系におけるステンレス鋼配管粒界割れに係る事業者意見

5. 配付資料

資料23-1 PWR1次系ステンレス鋼配管粒界割れの知見拡充に関する2022年度の
検討状況について

(亀裂発生メカニズム・亀裂有り健全性評価)

参考資料23-1 PWR1次系におけるステンレス鋼配管粒界割れに関する事業者の検討
から得られた知見 (速報)

6. 議事録

○古金谷緊急事態対策監 それでは、定刻になりましたので、第23回の新規制要件に関する事業者意見の聴取に係る会合を開催したいと思います。

本会合の司会進行を務めます私、古金谷でございます。検査関係で森下審議官、従来やっておりましたけれども、後任ということで、検査担当の指定職ということで、私がこの司会進行を務めさせていただきます。よろしくお願いをいたします。

では、まずは議事運営について、今日もテレビ会議を用いて会合を開催したいと思います

すので、議事運営、あるいは進行上の留意点、これにつきまして、まず事務方から御説明をお願いしたいと思いますが、佐々木企画調整官、お願いしていいですか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今御紹介がありましたように、本日の会合は、テレビ会議システムを用いて実施いたします。

本日の配付資料は、議事次第の配付資料一覧にて御確認ください。

今日は、原子力エネルギー協議会（ATENA）と、それから日本原子力研究開発機構（JAEA）と、原子力規制庁を結んで実施いたします。

なお、注意事項ですが、マイクについては発言中以外は設定をミュートにする、発言を希望する際は大きく挙手する、発言の際はマイクに近づく、音声不明瞭な場合には相互に指摘するなど、円滑な議事運営に御協力をお願いします。

また、発言する際には、必ずお名前を名乗ってください。

また、資料を説明される際には、資料番号及びページ番号も必ず発言していただき、該当箇所が分かるように説明してください。よろしくをお願いします。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

続いて、今日の会合の趣旨について、引き続き御説明をお願いしたいと思います。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

それでは、参考資料23-1で御説明させていただきます。

こちらは第59回技術情報検討会で御報告した資料になっておりまして、題名にございますように、今日の議題になりますPWR（加圧水型原子炉）1次系におけるステンレス鋼配管粒界割れに関する事業者の検討から得られた知見ということで、こちらは速報として報告したのになります。

1. の概要のところがございますけれども、令和2年に関西電力大飯発電所3号機において発生した、加圧器スプレイライン配管の溶接部に発生した応力腐食割れに関する点については、原子力エネルギー協議会のほうで、技術的な検討を引き取って検討を続けているところというふうに認識しています。令和3年度の活動内容については、公開で説明を受けた上で、54回の技術情報検討会に報告いたしまして、その活動内容については、ATENAレポートとしても発行されているという状況です。

この（第59回）技術情報検討会の際には、令和4年度の進捗状況等について、資料を面談で受領したところ、新知見と思われる情報が含まれていたため、先に概要を速報したも

のですけれども、本日は詳細な検討内容について御説明を受けるものと認識しています。

私のほうから、御説明は以上です。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

今御説明にありましたように、今日の議題といたしましては一つですね。PWRの1次系におけるステンレス鋼配管粒界割れに係る事業者意見ということでございまして、これは今参考資料にもありましたけれども、令和2年度から検討が続けられているというところでもございまして、ATENAのほうでも、4年度で終わりということではないようですけれども、これまでの実績、それから今後の取組について、今日、御報告いただけるのかなと思いますので、その内容について、また我々とも意見交換させていただければと思いますので、よろしく願いをいたします。

では資料、今日、ATENAから御準備いただいておりますので、まず資料23-1でございませうけれども、そちらについて御説明いただいて、その後、議論をさせていただければと思います。よろしく申し上げます。

○ATENA（佐藤理事） 原子力エネルギー協議会（ATENA）の理事を務めております佐藤でございます。

経緯は、今、佐々木さんからお話しいただいたとおりでございまして、ATENAのワーキングでは、2021年度から、産業界で検討すべき技術的共通課題として検討を行ってまいりました。ですから、ATENA大で、産業界大ということでございます。

ワーキンググループでは、2021年度は検討の5か年計画を立案しまして、具体的な検討は、本日御報告いたします2022年度から実施してきております。

粒界割れに対する三つの主な検討項目、これはおのおの進捗をしておりますして、検査技術の向上のように、一定の成果を得たものもございませうけれども、引き続き検討をしているものがございませう。本日は、その検討結果を御報告いたしますので、忌憚のない御意見を頂戴して、今年度以降の検討の参考にしたいと考えております。どうぞよろしく申し上げます。

それでは、説明はATENAのワーキングの主査を務めております部長の鈴木から御説明申し上げます。

あと、今日は、テレビに映っていますとおり、ATENAのワーキングのメンバーが出ております。所属は、本当の所属は関西電力とか三菱重工でございませうけれども、全員、ATENAのワーキングのメンバーでございませうので、どうぞよろしく願いいたします。

では鈴木さん、お願いします。

○ATENA（鈴木部長） 粒界割れワーキング、主査を務めさせていただいておりますATENAの鈴木でございます。

それでは、私から、PWR1次系ステンレス鋼配管粒界割れの知見拡充に関する2022年度の検討状況についての御説明をさせていただきます。よろしく申し上げます。

早速、右肩1ページ目、御覧ください。本日説明する内容になります。資料の構成は、1の振り返りでは、発生事象、本研究ワーキングの経緯や体制、本日御説明する範囲など、概要をまとめております。2では、2022年度の実施検討内容として、本日御説明するメインの部分となります。3で、これまでの研究計画に基づくことを基本としながらも、2章で得られた結果を踏まえた2023年度、今年度の実施内容、そして4番でまとめとなっております。なお、資料としては、補足として参考資料を65ページ以降につけてございます。

それでは早速、右肩3ページ目、御覧ください。このページから右肩7ページ目までは、大飯3号で発生した粒界割れ事象、ATENAで取り組むことになった経緯や検討体制を記載してございます。この中身は昨年の公開会合と同じものとなりますので、ここで詳細の説明は割愛させていただいて、右肩の8ページまで飛んでいただければと思います。

右肩8ページを御覧ください。このスライドでは、研究全体をステップごとに、昨年度までのステータスを表現したものになります。本日の説明する範囲を明示しておりまして、赤の破線、①、上のほうに書いてあります発生メカニズムの解明と、②亀裂有り健全性評価の2022年度分の実施内容であります。なお、右の③の検査技術の向上については、昨年の公開会合で説明し、今年の4月28日にATENAレポートを発刊し、現在は各事業者の安全対策実施のフェーズに入っております。

右肩9ページを御覧ください。全体計画を今年度展開したものになりまして、2022年度の対象の研究部分を赤枠で表しております。

右肩10ページをお願いします。このページから右肩13ページまでは、昨年の公開会合で説明したメインの一つである、研究計画を策定した際の実施項目の詳細となりますので、説明は割愛させていただきます。

右肩14ページまで飛ばさせていただきます。右肩14ページ、御確認ください。これから説明する2022年度実施した内容を示しております。このうち、2番目の実機詳細調査の部分については、次の右肩15ページに、SEM（走査型電子顕微鏡）等を用いた測定や、観察した具体的実施内容を示したものを掲載してございます。

それでは、本日のメインの部分となる2022年度の実施内容について、右肩16ページから説明させていただきます。2章の目次になります。2.1～2.4の四つに分けて整理しております。

まず、2.1の最新知見の調査から説明をいたします。2.1はこの16ページ～23ページまでありますが、海外で発生しているPWRプラントのSCC（応力腐食割れ）、主にフランスのEDF（フランス電力会社）プラントの中身を調査して、米国でのEDF事象に対する反応や見立てなど、確認した結果を整理した内容で構成してございます。

右肩17ページを御覧ください。フランスPWRで発生したSCC事例を公表順にリストで整理したものとなっております。

右肩18ページをお願いします。こちらは型式ごとのフランス内原子炉の分布を右側の地図上で表し、SCCの発生事例を左側で整理しております。安全注入系配管の熱影響部で、特定の新しいプラントを中心に亀裂、欠陥が集中しているということが分かったとされております。

右肩19ページを御確認ください。こちらはフランス内での対応や議論されている内容、あと、ASN（フランス原子力安全規制局）の見解などを整理してございます。

次、右肩20ページをお願いします。これまで整理してきた後に、年度末ぐらいの2023年3月に、ASNから報告されたPenly1号機での亀裂が検出された情報を書いております。安全注入系配管溶接部に、配管の円周の4分の1、深さも板厚の85%に及ぶ亀裂とのことで、これらの部分は二重の補修溶接がされた箇所だったということが報告されてございます。

続いて、右肩21ページをお願いします。次の右肩22ページまでは、EDF事象を受けての米国NRC（原子力規制委員会）の認識と、米国での類似箇所の確認経過、あと亀裂進展速度線図の公開などの対応状況を整理してございます。

右肩23ページ、お願いします。2.1のまとめとなります。EDFプラントで起きた特徴として、特定のプラントに集中していること、発生要因が幾つか挙げられてはおるのですが、最終的な要因特定には至っていないことから、現在もフランスでの調査・検討を継続しているため、国内に取り組むべき知見がないかというのは、引き続き情報収集していくことを記載してございます。

次に2.2、実機詳細調査について説明しますので、右肩25ページのほうをお願いいたします。このスライドから右肩44ページまで、2.2の実機詳細調査として調査した内容を整理してございます。このスライドでは、亀裂が見つかった時期、ここでは当該管Tとして、

1次冷却材配管につながる管台とエルボの箇所、一方で、当該管との違いを見るために、比較管ということでHとして、同じラインの実機になりますが、加圧器ラインのエルボと直管側の部分とのSEMを使った観察や硬さ測定をした対象部材の箇所を、この絵では模式的に示してございます。

続いて、右肩26ページをお願いします。配管の残材から、今回、観察用に、どの断面を切り出したかを模式的に示したものになります。昨年度の公開会合で御意見いただいた内容も踏まえて、亀裂発生した部位の特異性を明らかにできるように、断面を選定して調査を進めていきました。

右肩27ページです。次のページ以降で、まずは①の局所ひずみ測定の結果、②の断面マクロ硬さ測定の結果を説明していきます。

右肩28ページを御覧ください。このスライドでは、切り出したサンプルの断面、角度ごとに測定や調査した実績のマトリックスを表示したもので、これから説明する箇所を赤枠で書いてございます。局所ひずみ測定については、対象ページが29～33にその結果例を、断面マクロ硬さ測定の結果例を34ページにあることを、このマトリックス上でひもづけるように整理したものになってございます。

右肩29ページを御確認ください。次のシート以降でお見せする、ひずみ測定結果の観察位置を示したものになります。スライド中央、上の左側の $600 \times 250 \mu\text{m}$: ミクロ領域と書かれた赤枠くらいの大きさ、小さいほうですね、こちらの左下のほうに、これは太字にちよっとしているのがちよっとなっておりますが、示したミクロ領域の左側のほうがエルボ側の一般部、中央、左側のエルボ側HAZ部(熱影響部)の場所になっており、このスライドで言うエルボ側のHAZ部、 0° の箇所に亀裂が存在している部分となっております。

続いて、右肩30ページをお願いします。このスライドと次の31ページで、IPF(逆極点図方位)の結果を示します。このスライドでは、先ほどのHAZ部のサンプルを採った各角度を並べたものになっており、亀裂のあった 0° 断面が、ほかに比べて結晶の粗大化が大きい状況でありました。

右肩31ページを御確認ください。今度は、HAZ部ではない一般部の観察箇所の結果では、これ、亀裂は認められず、板厚の内部に進むにつれて、比較的均一な結晶粒であることが確認されました。

次、右肩32ページを御確認ください。このスライドと次の33ページでKAM(カーネル平均方位差)の結果を示します。整理の仕方は先ほどのIPFと同様に、各断面を並べたもの、

角度を並べたものです。0° の亀裂があった断面で、ほかに比べて内表面層で高いKAM値の結晶粒界が顕著であるということが分かりました。

33ページを送っていただいて、次、右肩34ページ、御確認ください。断面硬さの測定結果です。上に二つ並べたグラフは、当該管と比較管の0° 断面での横軸に内表面からの距離を取った硬さデータをプロットしたもの、中央は各断面での硬さの最大値、下段のほうは硬さの平均値を並べたものになります。0° エルボ側の亀裂のあった周辺、内表面層で効果が大きい傾向にあることが分かりました。

次は右肩の36ページのほうをお願いします。先ほど28ページで示した各断面の調査マトリックスを再掲しておりますが、次のスライド以降で示す溶接欠陥調査と潜在亀裂調査の各断面の調査箇所を整理したのものになります。なお、(3) というのが下のほうにありますけれども、こちらはTEM（透過型電子顕微鏡）観察なんですけれども、2022年度は試料の準備のみで、今年度、観察を進めていくものになっております。

右肩37ページを御確認ください。溶接欠陥調査の観察破面の部位を示しております。先行調査との関係で、観察対象破面が一部限られており、ここでは紫で囲われた範囲の破面を拡大観察することで計画しました。

右肩38ページをお願いします。先ほど分割され切り出した破面全体を表示しております。そのうち、今回観察した箇所を赤枠で番号とともに識別したもので、次の観察結果の拡大画面と対比して御確認をお願いします。

次、39ページ、お願いします。上段は先ほどの38ページで示した3、5、20の部位の観察結果で、下段に表示してありますものは、さらに上段の赤枠で示す部位の拡大観察結果を示しております。いずれの観察結果からも、溶接欠陥だとか溶接欠陥に起因するような、影響あるリンだとか硫黄は認められませんでした。

続いて、右肩40ページを御確認ください。ここから43ページまで、潜在亀裂有無の確認を行った断面マクロ・ミクロ観察結果を示します。40ページは、亀裂の見つかった0° エルボ側の写真ですが、主亀裂の部分は結晶粒界で亀裂が進展しており、厚さ方向の深さは3.8mmありました。この先示す42ページまでの結果において、このスライドと共通で潜在亀裂というのは認められませんでした。1結晶粒程度の非常に微細な裂け目のMSC（Microstructurally Small Crack）が、この観察によって見つかりました。

次に、MSCの状況を調べた結果を右肩43ページで説明しますので、お願いします。右肩43ページ、ここではMSCに対し、EDS（エネルギー分散型X線分光法）の組成マップを示し

たものになります。左のマップでは、主亀裂先端の結果で、そのうち右下の黒い画像では酸素が検出されておらず、進展性を示唆しております。一方で、今回観察された右のMSCの結果では、いずれの断面においても、右下の先端まで黄色く見えている酸素が検出されていますので、長時間、このMSCの状態では亀裂は停滞していたと言える結果が確認されております。

右肩44ページをお願いします。これまで御説明させていただいた2.2の実機詳細調査のポイントをまとめてございます。SEMの複数機能を使って、観察データ取得により、今回、大飯3号のISI（供用期間中検査）で見つかった主亀裂の特異性を示す結果の傾向というのは幾つか見られましたが、これに決定という原因等は、まだ研究を進めていく必要がある状況でございます。今年度も継続して発生メカニズム解明に資するデータ等が得られるように、これまでのデータの再整理やさらなる分析、観察を進めていくことにしています。ただ、この2022年度の結果を裏返してみると、これまで推定している要因を否定するような新たな知見というのは出てきておらず、詳細観察で見つけられたMSCがありましたが、こちらも亀裂が進展しているとの事実確認はありませんでした。大飯3号で見つかった亀裂以降の各PWRプラントの毎定検検査を継続して、これまで延べ800か所の結果においても、亀裂が確認されたのは当初の大飯3号のみで、特異な状況に現状変わりはありません。

続いて右肩45ページから、2.3のSCC進展特性知見の調査結果について説明します。

右肩46ページ、お願いします。この2.3では、EPRI（米国電力研究所）のMRP-458として、昨年8月に公開されたSCC進展速度式について、どのような試験データで作られたものか、国内の実機適用に当たっての必要な検討項目が何かを整理すべく調査を進めました。

右肩47ページを御確認ください。右のフロー図は、得られたオーステナイト系ステンレス鋼SCC進展速度データ924点から、EPRI式に用いた代表データ265個を絞り込むときのデータスクリーニングの過程を示しております。その他、EPRI式の中身を確認した結果で、ポイントとなるものとして、使われるデータの整理方法や亀裂進展評価に用いる上でのEPRI推奨などが、これまでの利用実績等から示されていることを確認しました。

右肩48ページ目を御確認ください。EPRI式で用いられたデータの中身をさらに仕分けして、左上のほうは、どこで得られたデータかというもの、右上はSUS（ステンレス鋼）の種類別のデータの内訳、右下がHAZデータの出所を整理したもので、これらを見ると、データベースの大半が日本国内の材料データであるということが分かりました。

右肩49ページを御確認ください。今回公開された実際のEPRIのSCC速度式で50%、75%

包絡のものが示されてございます。

右肩50ページを御確認ください。今回の事象がHAZ部で発生していることから、このEPRI式でのHAZ部のデータについて確認したものになります。

右肩51ページをお願いします。先ほどの国内PWR環境のHAZ部のデータを、EPRI式を構成するデータとともにプロットしたものが、この図になります。プロットしたデータにおいて、SUS種類の違い、あと冷間材とHAZの間に顕著な差異は認められず、HAZデータに至っては、EPRI式の75%包絡線よりも全て下側にプロットがある状況となっております。

右肩52ページを御確認ください。これまでの2.3項で説明した内容をまとめております。公開されたEPRI式の素性の確認を進め、まだ暫定的ではありますが、SCCによる亀裂進展評価を実施する上では、十分信頼性の高い式であることが確認でき、評価可能であると考えられますが、これについても、今年度もさらに検討を深め、国内実機適用に向けて、データ拡充が必要な項目の調査を継続していきます。

それでは、2022年度検討内容の最後になります。2.4、SCC進展知見に拠る試評価について説明します。

右肩54ページ、お願いします。大飯3号で発生した事象の当時に、水平展開として今後実施することとした検査と、そのバックとなった亀裂評価の内容など、背景を記載したスライドで、この2.4で、指標化へとつながる取組の流れを説明したスライドになっております。

右肩55ページを御確認ください。このスライドでは、EPRI式に適用したK値と硬さの条件について説明したものです。パラメータとなるこれらの値については、JSME（日本機械学会）で規定された手法で導出した値だとか、実際の測定されたデータを用いた評価としております。ほかで進展評価をする場合と、基本的に同じような考え方で評価をしております。

右肩56ページを御確認ください。初期亀裂を前提条件とした場合の進展を評価し、今回の大飯3号で確認された亀裂まで、どの程度の時間を有したかを深さと長さで確認した結果でございます。それぞれ実機で観測されたものまでの大飯3号運転実績であるEFPY（定格負荷相当年数）19.3年に対し、深さは約9年、長さは12年かかったものと評価されました。

右肩57ページを御確認ください。今度は、検出下限値の亀裂が存在した前提で、その亀裂が許容欠陥寸法の限界値に至るまでの期間を評価したところ、亀裂検出から約6年要す

るとの評価結果となりました。

右肩58ページをお願いします。2.4のEPRI式での試評価のまとめです。検討結果については先ほど説明したとおりですが、これらの試評価結果については、外部専門家会議でもお示しし、今回の試評価として、EPRI式を用いることを前提とした場合に、このEPRI式に入力したパラメータの考え方、あと初期亀裂の想定など、その辺はリーズナブルな評価であろうとの見解をお伺いできました。一方、今後、国内で規格化を行う場合には、使用者の使いやすさを考え、できるだけ簡素に導入することを目指せるようにというアドバイスをいただき、引き続き、パラメータの設定など議論を重ねるようにとのことでした。

それでは次、3の2023年度計画に移ります。

右肩60ページをお願いいたします。全体の研究計画を年度展開したもので、これまでの計画から、右側に示すとおり、今回、MSCが確認されたことを受けての詳細調査でTEMの観察、こちらを2024年度まで、EPRI MRP-458のSCC進展式が出たことにより、基本的な評価のためのデータはあることを2022年度の調査で確認してきましたので、今年度、SCC進展特性知見の調査を継続して進め、来年度以降に、今年度の試験調査結果でデータ取得が必要となれば来年度の実施と、全体計画見直しをかけております。

その上で、次の右肩61ページを御確認ください。今年度の実施内容を記載しております。1項目め、2項目め、4項目め、こちらについては昨年度からの継続、3項目めで、発生特性に関する調査は今年度から開始するものとして、これまで集めてきた知見、ほかで行われている研究、1項や2項の整理等を進めていくことにします。

右肩62ページを御確認ください。先ほどの2項目めの実機詳細調査をさらに詳細に、今年度の実施内容を説明したスライドを作っております。

右肩64ページまでをお願いします。本日の御説明内容のまとめでございます。2021年度策定した研究計画の実行フェーズが2022年度で着手し、知見拡充を進めました。最新知見の調査、実機詳細調査を進め、有益な情報が得られたものの、亀裂発生メカニズム、特定だとか差別化には至っておらず、引き続き、2023年度も継続検討を進めます。SCC進展特性の知見調査では、昨年、米国のEPRI式が公表され、それに基づく試評価も実施し、概ね実機挙動と矛盾しない結果が得られ、規格化に向けても一歩前進したものと考えていますが、引き続き検討を進めていきます。今年度実施した進捗についても、適宜、規制当局と定例面談等を通じて共有していきますので、どうかよろしく願いいたします。

最後に右肩65ページ、お願いします。ATENAの鈴木からの説明は以上になりますが、参

考資料として、参考1～6をつけております。適宜確認いただければと思います。

それでは、御意見、コメント等をよろしく願います。

○古金谷緊急事態対策監 鈴木さん、ありがとうございました。

では、説明が一通り終わりましたので、原子力規制庁側から質問があればお願いしたいと思えますけれども、いかがでしょうか。

じゃあ、佐々木企画調整官お願いします。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

御説明ありがとうございました。今日御説明いただいた最新知見の調査については、フランスで発生したものについて、整理して説明いただきまして、私どものほうでも調査して、技術情報検討会に何度か報告しているということもあり、大体同じベースの情報を収集しているのかなというふうに思いました。皆さんは多分、EDFとか、そういうところとも接点はあるんだろうと思いますので、その辺の知見が今後拡充されるものと認識しました。

実機詳細調査については、ちょっと質問があるんですけども、23-1の資料のMSCについて、例えば40～41、42ページといったところにMSC、数十 μm から数百 μm のクラックがあったという御説明があって、これは進展していないという御説明もありましたと。こういうものがあるということは、多分、今まであまりこのような拡大写真を撮ったことがないから知られていなかったのか、それとも、この位置特有のものとして見つかったのか、その辺については御説明いただけますか。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキングの藤本です。

今、コメントがありましたというか、MSCなんですけども、実際、実機でこういったことが起これば、多分、もともと実機では割れている事象とか、漏えいしている事象に基づく調査ということで、主体に、そこだけに着目した部分が大きいと思いますので、逆に、ここまで細かく見られていなかった可能性もあるかなと。そういった場面も多いかなと思っています。一方で、こういったMSCと、ちょっと今回は名前をつけさせていただいていますが、こういった小さい亀裂というものに対しては、なかなか観察としては難しい部分はあるんですけども、一方で、ラボのほうの試験とかで見ると、これは、ラボはもともと割れ発生を加速しながら試験とかをやっていますので、そういったときには、その部分に発生する可能性があるだろうということで、着目しながらということで、それこそ、実際には電子顕微鏡の目で、もう少し拡大観察するとか、そうすることによって、こうい

った似たような事象が出ているということは、既にEPRI等でのラボの結果からは報告されている事象はあるかなと思っています。

ということで、押しなべて言うと、やっぱり実機のほうはなかなかこういったところに着目されていない部分があったので、今回、新たな知見という形で、今回報告させていただいている部分もあるし、一方では、ラボのほうでは先行的に、こういった微細なものが出ている可能性はあるかなとか、そもそもの溶接の欠陥とかがこういったところに発生する可能性もあるかなというところで、もう少し詳細を今年度進めさせていただこうということで、検討させていただいています。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

御説明ありがとうございます。そうすると、こういうMSCというものが、この当該管と比較管以外にも普通に、普遍的に見られるものなのか、それとも、そうでない、特殊な環境だと出るものなのかというのは、ちょっと関心があるところではあるんですけども、そういうのを今後調査される可能性というのはあるんですか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩と申します。

MSCが実機でどれだけあるのかということについては、まずは実機の当該管のMSCについてきちんと調べて、そういうものを有識者の方と議論させていただいた上で、追加で実機でどういうところ、ほかの場所でどういうところがあるのかというのは、そういう議論の中で今後検討していきたいと思っています。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

分かりました。ありがとうございます。

○古金谷緊急事態対策監 じゃあ次、小嶋統括技術研究調査官、お願いします。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁、システム安全研究部門の小嶋です。

説明ありがとうございます。まず順番に、2.1章のところ、最新知見のところなんですけれども、今回、右肩の19ページ、EDFの対応ということで、詳細な破壊調査による原因究明を実施ということが書かれています。先ほど佐々木からもEDFとの接点があるのではないかということでしたので、もし、こういった破壊調査、こういった我々もやはり破面をしっかりと見るということが重要だと思っていまして、そういった状況とかスケジュールとか、そういったものがもし分かっていたら、また公開の場で話せるようなことであれば、共有させてください。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

承知いたしました。我々のほうでもEDFとコンタクトして、情報の入手については努めておりますので、公開できる情報がありましたら、きちんと共有するようにいたします。

以上です。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

よろしく願いいたします。

続きまして、せっかくなので、佐々木と同じで、MSCについて確認させてください。先ほど佐々木から、これがどういったときに発生する可能性があるのかということ进行调查するのかというような話がありましたけれども、私、それに加えて、これはいつ頃発生するのかということにも、興味というか、関心がございます、といいますのは、今回の説明いただいている参考資料の右肩71ページを見ますと、この71ページの右下、時間のところでいくと、少しずつ進展が進んでいるというような形、最大0.28のものは徐々に進展が進むというふうに見えるんですけども、これ、何ていうんでしょう、全てが大体1粒界程度で止まっているということを考えたり、あとは溶接の境界のごく近傍であったということ考えると、一番初層からの溶接による残留ひずみがかかなり繰り返してかかったと。そういった過程で、最初の溶接の段階、建設の段階といいますか、そういったところで発生した可能性もちょっと否定できないかなと思ひまして、そういった観点で、どのように進展したかとか、いつ頃、一気に進んだのか、じわじわと進んだのか、そういったようなことを確認する計画等というのはございますでしょうか。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキング、藤本です。

MSCにつきましては、進展性があるかないかとか、そういった議論等も、もう少しやっぱり詰めていかないといけないかなと。この時点では、酸化の皮膜の状態から止まっているんじゃないかとか、進んでいるんじゃないかというところの推定はさせていただいてますけども、実際に、完全に止まったとか、そういうわけではないと思っていますし、71ページの模式図に書いていますように、MSC自身もじわじわと進んでいる可能性もあると思っていますし、そもそも欠陥の位置づけからの発生した要因もあるかなというところとか、あとは供用中、使用中に進んでいた可能性、進むというよりは、まだ推定なところはありますけども、こういった局所的なところの応力が立ちやすいところだと思っていますので、そこでSCCというものは積極的に進みやすいとか、発生しやすいという部分はありますし、この中で、MSC自身は粒界で局所的なものだと思うんですけども、酸化挙動

というのが出ているということで、積極的に粒界に酸素が入りやすくなるということで、酸化することによって、じわじわと粒界がやられていくような事象、それプラス、周りの残留応力等もありますので、そういった残留のひずみとか応力があることによって、酸化している部分から割れが発生してくると。よく粒界自身が弱ってくる部分に達していったら、割れが積極的に進行する可能性があるという部分が、今回、積極的で見られているのかなと。

あと、ちょっとここは余談かもしれませんが、主亀裂との違いというものもあると思うんです。主亀裂は、やはりもともと初期としての硬化が進んでいる部分とか、残留応力が高い部分があったということから、かなり進展性があったんじゃないかというところで、今回、主亀裂という形で進んでいったものだと思いますけども、MSC自身は、もう少し、そこまでは高くはないとか、硬くはないとか、残留応力よりも少し低かったんじゃないかということで、全体的な進展速度自身も、進みが遅かったとか、止まっているように見えるような形になっていたかどうか、そういった事象が出てきたのかなと思っていますので、そういったところの知見も踏まえて、今年度、酸化皮膜の特性とか、割れ進展に基づく粒界の特性とか、そういったところを詳細に、今年度調査させていただこうという形で計画させていただいています。

以上です。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

分かりました。ありがとうございます。今回、2023年、本年度ですね、追加で、追加といますか、確認をするということが60ページ、62ページのところで記載されているんですけども、このMSCの追加、2023年で、来年24年という形になりますけれども、大体、来年度については、どういった形のを追加されようとしているのかというのが、もし分かりましたら。23年度については62ページで分かるので、もし、24年度追加になった部分というのは、何か既に現時点で、何か見通しとかというのが、確認の見通しとかももし分かっていたら共有させてください。特になければ結構です。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキングの藤本です。

60ページ目のほうに、全体の計画を今年度分リバイスさせていただいているページになります。右のページのほうで、2024年度ということで、来年度に対しては、今年度もまだ研究自身がスタートしたばかりなところで、まだ知見が得られていないところがありますけども、一方で、昨年度、2022年度に対しては、MSCという事象が出てきましたので、

そういったところの詳細調査を今、電子顕微鏡のもう少し拡大のレベルで見れるということで、これは電中研（電力中央研究所）のほうにあるラボのほうでの検討になるんですけども、それが、この調査をする意味では、もう少し時間がかかるだろうということで、今年度プラス、ここの60ページ目の右の図の線表の右、真ん中ぐらいにあると思うんですけども。一部赤線で、少し2024年度を引っ張って指していますけども、もう少し、こういったところの分析は時間がかかるだろうということで、2024年度も引き続き実施させていただこうという計画を入れている状況です。

それ以降の、実機調査以外に対しては、規格化とか、進展性の評価とか、そういったところに対しては、継続的な検討ということで、変更なしで進めさせていただこうかなということで、スケジュールを取っているところです。2024年度、具体的に、もう少しこういった目で、もう少し見るべきだということは、今年度の結果を踏まえて、検討結果をまた御報告させていただく形になると思いますので、よろしくをお願いします。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

分かりました。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

ほか。

じゃあ、まず藤澤技術参与、お願いします。

○藤澤技術参与 原子力規制庁の藤澤です。

参考資料でつけていただきました69ページのマクロ写真について、断面マクロについて、ちょっと質問します。まず、この69ページのマクロの写真のところに、初層溶接部のところに黄色い矢印がありますけども、この黄色い矢印の先端が溶接金属と母材の境界だという認識でよろしいですね。いかがでしょうか。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキング、藤本です。

言われているとおりになります。ここが境界ということで、あえて黄色の矢印を引かせていただいています。

○藤澤技術参与 ありがとうございます。それで、写真が2枚、上と下にありまして、上の部分は0°の部分だと。下が160°の断面ですけど、下側の裏波は、一番幅が狭いところ、この部分の初層の溶接部のところ、これは青い線の中心線に対して両側に溶接されていて（溶けてまして）、この部分が中心線として合っているなというのは理解できるんですけども、残層の溶接金属のところを見ますと、形が非対称になっております。特に

160° 側のほうには、非対称が顕著でして、上の0° 側のところはそれほどでもないのですが、形状的に言うと、やはりちょっとおかしいかなと思っています。それで、この160° 側の下の写真の残層の部分の形が、特にこの写真でいうと右側、黄色い矢印がある方向ですけど、そこの部分がかかなり内面側に深く溶接されているような形になってまして、これを見ますと、私は、この部分が、1回溶接した後に、何らかの理由でもう一回開先加工をし直して、この部分を盛ったのじゃないかと。初層部じゃないですよ、残層の部分をですね。というふうに思えるわけです。そうすると、これは2回溶接、2回以上かもしれませんが、2回溶接されたことになりまして、そのときに、今日の資料の55ページに、進展評価の応力の線図が②番として示されておりますけど、この線図の応力は、恐らく溶接の、何ていうのですかね、2回溶接するということが考慮されていないと思うのですが、2回溶接するというふうな場合のことについて、どういうふうに考えているのでしょうか。説明をお願いします。

○ATENA（佐藤主席） ATENAワーキングの佐藤と申します。

まず一つ目、こちらが補修溶接かどうかということについては、当時の記録に残っていないところもあるので判断しかねますけども、こちらの溶接自体が、1次冷却材管がありまして、そこから60° の角度で配管が伸びているところを下向きに潜って溶接している形になります。ですので、0° のところは下向きに溶接していますので、姿勢としてはやりやすい、左右対称でやりやすいですけども、潜って片側からやっていますので、このぐらいの左右非対称のものができてしまうということは、補修溶接しなくても十分あり得るものかなと思っておりますので、この溶接のエッチングを見る限りは、明確な補修溶接ではないのかなというふうには考えております。というのが、まず一つです。

補修溶接の影響につきましては、23年度のほうで、どのぐらいの残留応力に影響するかというのは評価しようとしております。

以上です。

○藤澤技術参与 ありがとうございます。原子力規制庁の藤澤です。

潜って溶接しているということですけども、70ページに当該管の部分の比較管というのがありまして、比較管のほうを見ますと、この溶接部、(亀裂が)発生したのは管台とエルボの溶接部のところですよ。だから、この図は多分正しいと思うのですが、それほど0° 側と160° 側で、姿勢がそれほど違うというわけではないと私は思うのですが。だから、69ページのマクロ写真の形状、残層の部分の形状がかかなり違うので、やはりそこは、

私は別に今記録が残っていないので、補修したかどうかということに対して疑っているわけではないのですが、分からないのでね、ですけども、それがあつたとしたらどうなんだということは、想定として加えるべきで、そうした場合に、55ページの亀裂進展速度の応力の分布というのは、やはりそこは違ってくるので、そういう意味での検討というのはあつてしかるべきかなと思っています。よろしくお願いします。

以上です。

○ATENA（佐藤主席） 承知しました。補修溶接を踏まえた上で、どう残留応力に影響するかというのは、これから評価しますので、それがどう進展評価に影響するかというのは、しっかりと見極めていきたいと思います。ありがとうございます。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

じゃあ小嶋統括技術研究調査官、いいですか。はい、お願いします。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

今、藤澤から話のあつた参考2の69ページ、私、ちょっと違う視点ですけども、気づいたことなんです。気づきですけども、この左側の図を見ていただきますと、当該管の160° 断面というところの裏波の波の間隔に対して、上側の当該管0° の断面のところの波の間隔というのは、かなり狭いということがあります。今回、丁寧な溶接をされたということで、上の0° の断面は相当丁寧な溶接をしたからこそ、これだけ波の間隔が狭かったのかなというふうにも思います。一方、この160° のほうは、それほど波の間隔も、0° ほどではないので、一般的なスピードだった可能性もあるのかなと思います。そういった観点からも今回の研究の中では考察もしていただければと思うんですけども、今ということじゃなくて、今後ですね。いかがでしょうか。

○ATENA（佐藤主席） すみません、御質問を確認させていただきたいんですけども、160° のところは、ビードの様態からして、溶接のスピードが比較的速いので、入熱は少ない、比較的小さい、通常であろうかと。0° 側は、これだけ細かいビードが入っているので、ゆっくり溶接して入熱が大きかったと。そのことを考慮するというのは、一つの溶接線、配管の中で入熱が大きい初層があるところと、入熱が小さい溶接のエリアと入熱が大きいエリアが混在していることの影響とか、そういったものも考えてはどうかという、そういう御質問でしょうか。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

そうですね、角度によって、このビードの波というのは恐らく既にもう切り出している

ので見るができると思います。なので、どこの辺りからこういうふうにゆっくりになったのかということが、見た状態で実物を見て分かるのではないかなと思ひまして、そういった観点からもひび割れが発生した、特に0°側の波の狭いところですので、そういった観点からも考察ができるのではないかなというふうに思ひまして、可能であれば断面とかもいろいろ見ながら、追加でできるのなら見ていただきながら裏の波の間隔と合わせて、だから断面だけではなくて波の間隔とも合わせて考察するといろんなことが分かるかなとも思ひまして、気づきとして提案させていただきました。

○ATENA（佐藤主席） ありがとうございます。参考にさせていただきます。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

ほか、何かございますか。

じゃあ、河野技術参与、お願いします。

○河野技術参与 原子力規制庁の河野です。

19ページのEDFの関係の調査の件で、現在、EDFでは検査にTFM（トータルフォーカシングメソッド法）/FMC（フルマトリックスキャプチャ法）の新しい超音波の手法を使っているということですが、これを日本の検査にはどのように今後、検討されているかという、何か方向性とかありましたら、分かっていたら教えてください。

○ATENA（佐藤主席） ATENAワーキングの佐藤と申します。

ちょっと今、神戸のほうに検査の専門につないでいますので、神戸のほうから見解を出してもらってもよろしいでしょうか。

○古金谷緊急事態対策監 よろしいですか。お願いします。

○ATENA（井原課長） 神戸側から、三菱重工のほうで出席している井原と申します。よろしく願いいたします。

今、19ページで御質問がありましたTFM/FMC（Total Focusing Method/ Full Matrix Capture）の件ですけれども、新しく出てきているフェーズドアレイを用いた信号処理技術ということで、今、かなり注目されている技術でございます。ただ一方、国内のフェーズドアレイUT（超音波探傷法）の適用状況につきましては、ちょっと御存じのとおりかと思ひますけれども、今、ISIの検討会とかの会議体でどのように適用していくかということが今、検討が進んでいるところでございまして、まずは通常型のフェーズドアレイUTをどのように実機の既成の検査などに適用していくかということを今検討している段階でございますので、まず段階を追って、こちらのほうは進めていくというふうに考えていると

というのが、まず規格的な話でございますけれども、一方で、技術的な、準技術的なUTの話の中では、こちらのTFM/FMCの素子が出てくる、小さな素子をたくさん並べて、そちらの小さな素子を使って検査を行うというものでございますので、このようなところ、溶接部に対する超音波の曲がりとかの影響をかなり受ける手法ということは認識しておりますので、そこら辺はしっかり見極めた上で、どのように検査手法として適用していくかということは考えていけないといけないのかなというふうに考えております。フランスのほうで主に適用されているという状況は我々も承知しておりますので、そういうところは適用状況をどのように使っているのかというのはベンチマークしながら考えていく課題なのかなというふうに考えております。

以上でございます。

○河野技術参与 原子力規制庁、河野です。

ありがとうございます。今、お話しいただいたのは、これはPWRに関してということでしょうか。それとも日本全体、要はBWR（沸騰水型原子炉）も含めてISIにどうか、対応するのかという話になるのでしょうか。三菱重工業にそれをお聞きするのは難しいかもしれないんですけど、方向性がどんなものかというのはATENAにお聞きしたいと思います。

○ATENA（井原課長） 申し訳ございません。三菱重工から、再び井原でございます。

そうですね、今おっしゃられたとおり、ちょっと我々、PWRのメーカーでございますので、ちょっとBWRも含めてというのがなかなか難しい回答にはなるかと思っておりますけれども、ただし、先ほど申し上げましたISIに適用されている、そのUTに関する検討会、作業会については、PWR、BWR、電力も含めて加入者全員集まって議論する場でございますので、そういう議論の中で進めていけば、今の御質問のとおり、日本の国内の状況を踏まえた検討が進むものなのかなというふうに考えております。

以上です。

○河野技術参与 原子力規制庁、河野です。

ありがとうございます。新しい手法で精度がいいということであるならば、実際に日本の検査に活用していくというのは非常に大事なことかなと思っておりますので、御検討のほう、よろしく願いいたします。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

ほか、よろしいですか。

じゃあ、佐々木企画調整官、お願いします。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今度、SCC進展特性知見の調査について質問したいと思ってます。49ページにグラフが載ってるんですけども、ちょっと私は専門家じゃないからかもしれないんですけど、このグラフはこの点線の傾向が書いてありますけれど、この点線の傾向に乗っているようにちょっと私には見えないんですけども、この上に書いてある式はK（応力拡大係数）のべき乗と硬さのべき乗ということで式が二つ載ってますけれど、これはこうなるべきものなんですか、速度式というのはこうあるべきだという、そういうものなんですか。それでデータがばらついているから乗ってないだけなのか、ちょっとその辺教えていただけますか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

御指摘の件ですけども、このKのべき乗ですとか硬さのべき乗といったことについては、このPWRの線に限らず、BWRでもそういう、硬さはちょっとBWRは入っていないですけども、Kのべき乗についてはBWRでもそういう考え方で整理されておりますので、経験的にそういうKのべき乗に比例するのではないかということで専門家の間で認識されているものと理解しております。ですので、この指数については、今回は、下の注記に書いてありますように、この進展データの分析ですとか同一条件試験データの中で、その依存性がどう変わるか、Kを変えたらどう変わるか、硬さを変えたらどう変わるかというのを分析しながら設定した専門家の判断で、議論の中で設定したものですけれども、そういう形で設定したものでして、この式の形自体は、ある程度、その専門家のコンセンサスを得たものですし、外部専門家会議の会合の中でも、この式の考え方については、特に異存は出ていないというふうに認識しております。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

そうすると、ATENAとしても、この進展速度式については妥当というふうに考えてらっしゃるということですか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

式については、国内への適用に向けて、その候補になる能力を備えた式ではないかというふうに考えてます。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今のお話からすると、もう決定したということではなくて、これをベースに考えられるという、そういうふうに理解すればよろしいですか。

○ATENA（大厩リーダー）　そうですね。こちらは今、MRPの分析を進めておりまして、それから今、日本機械学会のほうでもちょうどこれを規格化するに向けて議論を開始したところというふうに承知しておりますので、それをそういう議論の中で、議論をしながら国内の式というのを策定していきたいというふうに考えています。

以上です。

○佐々木企画調整官　原子力規制庁、佐々木です。

ありがとうございます。ちょっとこの式を作るに当たっての説明みたいなものが47ページに載っていると思うんですけども、この中に出てくるいろいろなデータの中には、直接測れる、例えば、多分、温度なんかは直接、近い温度が何かの形で検出できるんでしょうし、硬さも出せるものもあると思うんですけども、最初のところに出ている、例えば「SCC進展速度データを収集し」とありますけれども、進展速度データは924点あるということですけども、ここにSCCが発生するはずだと思ってデータを収集するわけではないでしょうし、前回の検査でなかったから、この10年間の間に進展したみたいな、そういう推定されたりとかしてるんじゃないかなと思うので、その辺の、何というんですかね、推定みたいなのが恐らくあると思っていて、例えば四つ目のポチのところにも硬さが不明なデータについては、0.2%耐力から推定するとかありますので、いろいろな工学的判断とかなんでしょうけれども、推定が入っていると思ってますので、このEPRI式の妥当性を検討するときには、こういう設定の仕方とか設定の根拠とか、そういうものの妥当性についても多分、検討されると思いますので、そういうところをまとまったらお話を聞かせていただければというふうに思います。

○ATENA（大厩リーダー）　ATENAの大厩ですけども、佐々木さんの御発言の中で少し訂正しておきたいのですが、この進展データというのは、ラボの中でCT試験片などに余亀裂を入れて、こういうPWR環境の水の中で進展をさせているものですので、発生というのはなくて、もう余亀裂がある状態で進展をさせているものになります。ですので、その発生に係る不確実性というのは基本的になくて、あとは進展速度の破面などを見ながらその進展速度を出しているということになります。

以上です。

○佐々木企画調整官　原子力規制庁、佐々木です。

そうしたら、ここに出ている924点というのは全部、実験結果ということなんですか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

御指摘のとおりでございます。論文や学会等で発表された実験データになります。

○佐々木企画調整官 分かりました。そしたら、あと説明していただくときに、その実際のデータを使われたのと、不確定な硬さは不明な進展データはこういうふうにしたみたいなどころを整理して御説明いただければと思います。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

あともう一つ、硬さについては、基本的に硬さのデータのあるもののほうが実際は少なく、硬さについては、この冷間加工率とか耐力から換算したものというふうにEPRIの中のレポートには書いておりますし、その辺については詳細に別途御説明させていただくようにしたいと思います。

以上です。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

よろしくをお願いします。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

ほか、よろしいですか。

じゃあ、小嶋統括技術研究調査官をお願いします。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

今、佐々木から確認した部分について、私も、確認させてください。49ページですけれども、SCCの進展特性知見の調査ということでEPRIの式が記載してございますけれども、ここの8万5,000のところ、ここが活性化エネルギーということなんですけど、これは実際には同一の、何というんでしょう、このMRP-458を見ると同一のラボで実施したものから重回帰分析をしながら求めていったということが書かれてまして、実際この8万5,000というのはどういった値ということになるんですかね。実際にSCCが進展したステンレス鋼の進展の先端の部分での環境での活性化エネルギーとか、そういう理解になるんでしょうか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

基本的にはこちらの分析対象としたデータは全てその進展試験を行って得られたデータになりますので、基本的には亀裂先端の活性化エネルギーというふうに理解して問題ないのではないかとこのように考えております。

以上です。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁、小嶋です。

分かりました。今回、この式ですけれども、47ページを見ると、このフロー図の真ん中のところで、HAZについてはData33をオミットというのですかね、除いているということ。それを踏まえて先ほどの49ページの式を見たときに、この線図というのは、このピンクのデータというのは使わないで重回帰分析とかエンジニアリングジャッジで引かれてたということなんですけど、そのときに、このビッカース硬さ(Hv)だとか、この活性化エネルギー8万5,000というのは、このHAZのほうも有効だというふうに考えてよろしかったでしょうか。そこがちょっとよく分からなかったもので、ビッカース硬さは先ほどお話がありましたようにCW（冷間加工）値から出したり、降伏値から出したりとか、計算で出したりというようなことだったんですけれども、実際に大飯の3号機もそうですけど、HAZ部で亀裂が進展しているの、そういったところにもそういった考え方というんですか、CWから計算を出したりだとか、あと8万5,000も、これ実際は母材のほうかもしれませんし、そこを使えるのかとか、そこら辺、どのように考えてらっしゃるかって共有させてもらえますか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

まず、こちらの47ページのところでHAZデータを除外している理由ですけれども、こちらには基本的にはHAZデータというのはちょっとそういうデータ解析をする上では不確実性が大きい、いろいろ、どの位置を進展しているのかとか、それからHAZに関する試験片の採取位置に関するちょっと詳細な情報が必ずしも全て文献で明らかになっているわけではないというところで不確実性が大きいということで、このHAZは除外して分析を行ったものと認識しております。

49ページのところの、このHAZデータに対してどうなのかというところなんですけども、こちらは基本的に、もちろん実際の発生した場所がHAZだということで、そういうHAZデータに対してプロットしてみたらどうだろうということで確認をしたものでございまして、プロットのコラボを見る限りは基本的にはその範囲に入っておるし、そんなに遜色はないだろうという判断はしております。ただし、その8万5,000がHAZに対してどうなのかとか、そういう点まではちょっと検討しておりませんで、あくまでもこの全体のばらつきの中でHAZデータがどのくらいに位置して、線に対してどういう関係になっているかというのを確認したという位置づけになっております。

以上です。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

分かりました。このMRP-458を読んでも、確かに溶接の条件等々がかなり曖昧というか、しっかりと分かってない状態なので削除したというようなことが書かれてたかというふう
に思います。そういったところでいくと48ページで、この円グラフの右下のHAZのデータ
というところで、INSS（原子力安全システム研究所）で17ポイントあるんですけど、もし、
こういった日本のデータということなので、データ溶接条件とか開先形状だとか、そうい
ったものが共有できるようでしたら、入手できるようであれば入手したらどうかなという
のは、これは気づきです。そうすると、この49ページのピンクの点の、それがどこに当た
るのかということも分かりますし、後々、今回、大飯の3号機では溶接条件、かなりゆっく
りということと溶接の入熱量が大きかったのも、そういった比較・考察もできるのかなと
いうふうに思うので、48ページの日本のデータ、もし入手可能であれば入手して考察され
たらどうかなというのが私の提案、気づきです。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

こちらの日本のデータにつきましては、文献等のあるものもありますし、研究者も知っ
ている者もおりますので、適宜、そういう情報については確認するようにはしたいと思
います。それがどういうふうに分析できるのかについては、今、私自身もアイデアがなく
て、ちょっと関係者と協議しながら相談させていただきたいと考えております。

以上です。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

分かりました。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

ほか、よろしいですか。

じゃあ、河野技術参与、お願いします。

○河野技術参与 原子力規制庁、河野です。

すみません、56ページのこの試評価について理解したいために質問させてください。左
下の年数と深さの評価線図ですね。これは前のページにあります亀裂進展速度、これとK
値、要は亀裂が進展していくときのK値を計算して、この評価線ができるというんですか、
0.5mmのDepthの実線の線ですね、これがまずできているという理解でよろしいんでしょ
うか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

御指摘のとおり、55ページの残留応力分布、それから硬さ分布、それから考慮して、こ

の初期亀裂0.5mmを想定した場合に、その先にどれくらい進展するかというのを線図で表したものでございます。

以上です。

○河野技術参与 原子力規制庁、河野です。

それは今、ここの55ページにある75%包絡の評価式を基に作っているという理解でよろしいでしょうか。

○ATENA (大厩リーダー) ATENAの大厩です。

御指摘のとおりでございます。

○河野技術参与 ありがとうございます。

それと、あとは右側に書いてある「EFPY19.3年」という表現があるんですが、これは大飯3号機の亀裂が見つかるまでの運転時間を示しているという理解でよろしいでしょうか。

○ATENA (大厩リーダー) ATENAの大厩です。

御指摘のとおりでございます。

○河野技術参与 はい。そうすると、その後についている、書いている9年で4.4mmというのは、どこから9、要は0.5mmの傷があったとして、9年で4.4mmになるということですか。

○ATENA (大厩リーダー) ATENAの大厩です。

御認識のとおりでございます。

○河野技術参与 分かりました。そうすると、0.5mmになるまで10年間じっと我慢してたという、そういう想定の下ならば、この式が合うという理解ですね。

○ATENA (大厩リーダー) ATENAの大厩です。

計算上はおっしゃるとおりでございます。ただ、ちょっとこの発生までに何年かという点については、実態問題として発生事例が非常に少ないという現状もございますので、あくまでもその値についてはちょっと確度は持てないというふうには考えておまして、あくまでも今回は実際の発生した運転年数とこの進展の年数を比べたときに、それほど矛盾のない結果が得られているかなというふうに認識してございます。

以上です。

○河野技術参与 ありがとうございます。ちょっと確認させてもらった意図は、この75%包絡を使うので、その保守的な評価ができるのかどうかというのをちょっと確認したかったために質問させてもらいました。ちなみにBWRの速度式、SCCの亀裂進展式は、下限包絡というんですか、上限包絡というのか、一番上、要は75じゃなく、約100%かなという理

解でいるんですが、その辺、75%が近いですねということの説明をしっかりといただければよろしいのかなと思っております。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

こちらの評価では75%でやった、EPRIがこのMRPの中で推奨していたのが75%であったので、式だったので、それを適用して評価を行った結果ということでお示ししてごさいます。その何%がよいのかということについては、今、議論が始まっております日本機械学会での検討の中で専門家の意見を聞きながら考えていきたいと思っております。

以上です。

○河野技術参与 原子力規制庁、河野です。

御説明、ありがとうございました。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございました。

ほか、よろしいですか。

じゃあ、森田上席原子力専門検査官、お願いします。

○森田上席原子力専門検査官 原子力規制庁専門検査部門の森田です。

今、河野のほうから質問があった件で、私も念のため確認させていただきたいんですけども、資料の56ページ、57ページで、実機事象の再現検討をしておりますということで資料を御説明いただいたんですけども、先ほどから御説明があったとおり、あくまでもこれはEPRI式というのが出たので、大飯の事例でデータを入れてみて実際にどうなるかという、試してみたらこういうふうになったということによろしいですよ。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

御指摘のとおりで結構でございます。

○森田上席原子力専門検査官 原子力規制庁、森田です。

分かりました。ちょっと資料だけ、ぱっと見たときにあまりにもきれいに実機の例を何か表しているように見えたので、私としては何か、さも結論が出たかみたいな形にちょっと見えてしまったので、誤解しそうだったので、ちょっと念のため確認させていただきました。ありがとうございました。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございました。

ほか、よろしいですか。

じゃあ、小嶋統括技術研究調査官、お願いします。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

私も亀裂進展評価、ただいまの55、56、57のところについて確認させてください。この55ページですけれども、この入力条件のところでも確認させていただきたいんですけど、②の応力ですね。この下の字で書いてある「IAF事業の手法により評価した残留応力」、これは溶接残留応力だと思うんですけど、「+運転応力を板厚方向の応力として活用」ということで、この運転応力というのは大飯3号機の加圧式スプレイ配管のところでの当該部での応力ということよろしかったでしょうか。

○ATENA（佐藤主席） ATENAの佐藤と申します。

はい、その御認識で結構です。内圧と、あと一次応力と、あと二次応力、二次応力は入ってないですね、運転中の応力を大体100MPaということで、それを足しております。

以上です。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

分かりました。これ100MPa程度足したのがこの上の、いわゆるグラフになっているということでしょうか。

○ATENA（佐藤主席） ATENAの佐藤です。

はい、その御認識です。溶接残留応力プラス100の応力は板厚に対して一様に引っ張り、その方向に入ってますので、それを足し合わせた数にしております。

以上です。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

分かりました。その上で、この溶接残留応力について「IAF事業の手法により評価した」と書いてあるんですけど、これを使った理由というのは確認させてもらえますか。ここで書かれているのは多分、GTAW、ティグ溶接プラスSMAW、被覆アーク溶接のデータを使ったということで、同等だろうということで使ったのかなと思って、それでよろしかったでしょうか。

○ATENA（佐藤主席） ATENAの佐藤です。

まず、このIAFの事業については、以前、国プロのほうでPWR、BWR合わせて残留応力を出す、解析で出す方法としてモックアップを作ったのと、解析で評価したものをやりまして、比較して、その解析による溶接残留応力の算出方法が妥当であることを検証したプロジェクトがございまして、その手法を使いまして、今回の初層TIGで、その後、SMAW溶接でやった条件をシミュレートしまして出したと、そういったものになっております。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

では、そのモックアップというのは、このIAF事業のときのモックアップのデータということでしょうか。

○ATENA（佐藤主席） ATENAワーキングの佐藤です。

モックアップを使ったのは、そのIAFで溶接残留応力を算出する手法といたしますか、プロセスを開発するに当たって、そのときの条件で、ちょっと何インチの配管かとか、そういうのはちょっとすぐ出てきませんが、そのときの解析条件のためのモックアップを用意して作っております。ですので、今回のこの評価したモックアップとは別の形状になります。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

では、今で理解をちょっと確認させていただきたいんですけど、このIAFの方法で残留応力を出す方法というのを検討されたので、今回の大飯3号機の溶接の条件、モックアップをやられてたという、大飯3号機もたしか裏波幅8mmだとかという形でモックアップとかやられていたと思うので、そういったようなものに照らして、もう一度残留応力を算出し直したと、そういうことでよろしかったでしょうか。

○ATENA（佐藤主席） その御認識で結構です。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

そのときの入力データというのは、今ちょっと私が質問した、モックアップのときの入力データ、いわゆる裏波が8mm程度になるような、そういった条件だったのですか。それとも、もともとの建設時の溶接検査のときの条件だったのですか。というのは、かなりゆっくり丁寧な溶接をされたということだと、モックアップのほうが模擬されているのかなというふうに思ひまして、そこについて確認させてください。

○ATENA（佐藤主席） ATENAワーキングの佐藤です。

こちらで評価に用いているのは標準的な条件で溶接したものでございます。この溶接時の入熱の影響でどの程度、残留応力が変わってくるかということについては、ちょっとまた感度解析といたしますか、評価のほうは今後しておこうとしております。今回、初層大入熱で硬くなりましたということで、硬さに対しては溶接の入熱というのが非常に影響しているということは我々も御説明しておりますけども、応力に対しても同じ傾向があるかどうかということについては十分な検証が必要かなというふうに考えております。

以上でございます。

○小嶋統括技術研究調査官 原子力規制庁の小嶋です。

そうですね、この評価式で、やはり応力拡大係数K値を使っているということもありますので、外部専門家会議でも、こういった形でやるのがいいかというのを、この応力について、特に溶接残留応力について、標準的なものだけではなくて、実際に今回、亀裂が発生して、特異な溶接、ゆっくりということだったので、特異な入熱エネルギーだったと思うので、そこも考慮して議論をされたらいいかなというふうに思いました。

○ATENA（佐藤主席） ATENAの佐藤です。

どうもありがとうございます。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

ほか、よろしいですか。

じゃあ、森田上席原子力専門検査官、もう一回、はい。

○森田上席原子力専門検査官 原子力規制庁専門検査部門の森田です。

1点だけ、ちょっと教えていただきたいんですけども、資料の55ページのEPRI式にこういう計算をしてみましたという話で、③の硬さのところの一番下に、今回、350ですかね、大飯のときの例を使って計算されたんだと思うんですけども、ただ、大飯のときの議論では、溶接部の溶接による過大な入熱があったんだろうということで、その後、再現しても同じように作れなかったぐらいの異常な硬さだったと思っています。それをこのEPRIの式に入れることの何か妥当性というんですかね、適切なのかというのが何となくちょっと理解できてなくて、特に47ページにEPRIの式の説明があると思うんですけども、先に多分、少し質問もあったと思いますけども、4ポツ目で、例えば硬さが不明なときには冷間加工率とか0.2%耐力を使って換算するというのも行われているようですけど、これは多分、母材としての計算だと思っていて、「大飯の特異な」と御説明されている、その熱影響があつて異常な硬さになったものと、一般的に冷間加工率とか耐力から換算して出せるような硬さで式を出しているものというのは、本当に一緒に扱っていいものなんだろうというのが、ちょっと聞いててよく分からなかったんですけども、この式は今後まだ調査されたり、確認されたりするというお話だったと思うので、そのときにちょっと、よく検討されて、次回御説明いただけるときには、できれば具体的に説明いただければと思います。よろしくをお願いします。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

御指摘、ありがとうございます。御指摘の点については、式そのものというよりも、そ

の式を使って実機評価を行う上でどういう硬さを用いるのが適切かというところかと思
います。そちらについては、今、産業界のほうでも電共研（電力共通研究）などを通じて検
討を進めることとしておりますので、そういう分析の中でそういう観点でも検討したいと
思います。ありがとうございます。

以上です。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

ほか、よろしいですか。

すみません、JAEA、手が挙がってましたね。お願いします。

○JAEA（知見グループリーダー） JAEAの知見と申します。

まず、最初、MSCのことについてちょっと確認させてください。資料の40ページ～43ペ
ージの間でMSCと主亀裂との比較をされてますけれども、今回、観察されたMSCの数とい
うのはどの程度の数、観察されたんでしょうか。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキングの藤本です。

具体的には、補足資料というか参考資料の、70ページの参考3に表を入れているんです
けども、今回、代表的な断面に基づく、表の見方としては当該管、また比較管というこ
とで、各断面のエルボ側、管台・直管側に対して認められたMSCの長さ、これは断面ミクロ
のほうの観察の結果から出させていただいていますけども、こういった分布が充てられて
いるということ認識いただければと思います。

○JAEA（知見グループリーダー） この70ページに書かれているのは長さの違うものが何
種類かあったということで、数としては結構な数があったというふうに考えてよろしいで
すか。

○ATENA（藤本主席） この表に示したとおりに、当該管だと0°だと50 μ mのもの、それ
の反対側の管台側のほうに対しては110 μ mとか、100 μ m、40 μ m、そういうふうに数を見
ていただければということでもよろしくをお願いします。

○JAEA（知見グループリーダー） これは各一つずつ、1本ずつあったという、そういう
ふうに理解していいですか。

○ATENA（藤本主席） はい。それぞれ1本ずつ、こういった形のものを確認させていただ
いたということ結果をまとめさせていただいています。

○JAEA（知見グループリーダー） 分かりました。ありがとうございます。これらのMSC
に対して、全て同じような傾向であったというふうに考えていいでしょうか。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキングの藤本です。

そうですね。まだ分析途中のところはありますけども、代表的なところを主体に見てますが、ほぼこういったMSCと思われるものに対しては、1結晶粒程度の進み、ここでは μm で評価させていただいていますけれども、そういった、あまりそれほど大きく進んでないような状況。さらには、SEM/EDS等の分析の結果から見ると、酸化物が詰まっているような状況ということで、進展性が乏しかったんじゃないかというところまでを評価させていただいているということになっております。

○JAEA（知見グループリーダー） ありがとうございます。JAEAの知見です。

そのMSCと主亀裂との違いなんですけれども、やはりその近傍の硬さの違いというのが大きいというふうに考えてよろしいですか。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキングの藤本です。

そうですね、主亀裂の今、硬さに対する評価の結果をお出しさせていただいているのと、MSC自身もほぼほぼ似たようなところに出ているのかなと見てます。ただし、まだ細かくは分析のほうが進められてないところがありますけども、あれ、出ている位置自身は、主亀裂の出ているというのが溶接の境界から隅っこの離れたところと。MSC自身もほぼほぼ似たようなところとか、大きく、少し離れているところでは溶接の境界からは $500\mu\text{m}$ ぐらいまで離れたところで今回認められたのかなということで、ちょっとそのMSC自身の発生の生まれ状態とこのメカニズム、そういったところも今年度、もう少し分析をかけていくということで検討させていただく予定にしていますので、よろしく願います。

○JAEA（知見グループリーダー） ありがとうございます。JAEAの知見です。

主亀裂がMSCから進んだかどうかというのも今後のMSCの分析等を含めて検討されるというふうに考えてよろしいですね。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキング、藤本です。

そのとおりです。今年度、そのMSC自身の生まれの状態。特に先ほど言いましたけど、酸化被膜状態等も確認させていただいて、そこからの進展性があるのかとか、主亀裂の違い、そういったところを被膜特性からまず分析をかけて、違いがあるのかなのか、そういったところも見たいという形で計画しております。

○JAEA（知見グループリーダー） ありがとうございます。JAEAの知見です。

もう1点では、というか別の点なんですけれども、51ページのところでEPRIの式のデータベースとHAZのデータとの比較をされていると思うんですけれども、亀裂進展速度の話

ですけれども、HAZのデータが実際にこの亀裂進展速度式に対してプロットされていて、75%包絡線よりも下側にのみHAZのプロットがされているというふうに書かれているんですけれども、ここでプロットされているHAZのデータというのは、この図にプロットされている全てのデータかもしれないですけれども、硬さと温度、実際の測定データから換算されたというふうに、EPRI式の評価のところで書いてあったんですけど、このデータは換算をしてないと考えてよろしいですか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

このHAZデータにつきましては、大体10%冷間加工相当であるというふうに判断してプロットしております。

以上です。

○JAEA（知見グループリーダー） JAEAの知見です。

ありがとうございます。これは、そういう意味では、じゃあ、実際のHAZの硬さを測定されたとかいうのではなくて、10%のコールドワーク相当の硬さを想定してプロットされたら、そういうふうに理解していいでしょうか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENA、大厩です。御指摘のとおりでございます。

○JAEA（知見グループリーダー） JAEAの知見です。

ありがとうございます。そのほかのコールドワーク材のところ、丸と四角の赤と青で描かれているデータは、同じようにそういうふうな相当材として考えて、硬さはそういう相当のデータとして換算してプロットしているという、そういうことですか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

ちょっとこちらのページに、どういう値に換算したのかと、ちょっと49ページのように記載はございませんけれども、そのように理解しております。

以上です。

○JAEA（知見グループリーダー） ありがとうございます。その場合に、ちょっとコールドワークとHAZの間の差異というのが、硬さ相当が同様と考えた場合には顕著な差異がないということで、実際のHAZの硬さで確認をされていないということだと思っておりますけれども、その辺りは問題ないでしょうか。硬さが実際にHAZの試験片ですか、の硬さというのが、先ほど原子力規制庁の小嶋様からの御質問等ありましたけれども、実際にそういう、もし元データとかに遡れるのであれば、実際のこの試験片の硬さというのにも、もし情報があれば、そういうのも含めて検討いただければなというふうに思いました。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

御指摘、ありがとうございます。検討いたします。

以上です。

○JAEA（知見グループリーダー） JAEAの知見からは以上になります。ありがとうございます。

○JAEA（端副主任研究員） すみません、JAEAの端からも1点、よろしいでしょうか。

○古金谷緊急事態対策監 はい、どうぞお願いします。

○JAEA（端副主任研究員） ちょっと聞いていて分からないところがあって教えていただきたいんですけども、39ページで、「溶接欠陥や、溶接欠陥に起因するような影響ある元素は認められなかった」と破面観察の結果で書かれていますが、一方、71ページで、仮説として「溶接時に微細な表面欠陥が形成か」と書かれているんですけど、これはこの表面欠陥と言っているものと、今、この39ページで見えなかったエビデンスというのは、今、同じものを言う、同じことを指していて、まだその証拠は見れてないけど、だと推定してというのがこの71ページのストーリーと、そんなふうと考えてよろしいのでしょうか。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキング、藤本です。

最初の39ページ目のほうは、主亀裂の破面に対してどういったものが出来上がった上で割れていったのかということを見るという意味では、初期のこういった欠陥に起因するものがあつたのかということ破面上での確認をさせていただいているというものです。その中で溶接の欠陥に結びつくような元素とか、溶接に結びつくような割れ形態というのが認められないんじゃないかということ結論づけさせていただいているのが39ページ目です。

一方、後段のほうにあるMSCにつきましては、これ自身もまだ発生の生まれ状態がどういったものに起因するものなのかというのは明確にしてないところがあるので、その意味では、初期欠陥的なものから発生していったのか、それとも供用中、使用している最中に酸化被膜的なところの酸化が進んでいった上で割れに結びついたんじゃないか、そういった特性がどちらにあるのかなということはまだ検討中ということで御認識いただきたいということをお願いします。

○JAEA（端副主任研究員） JAEAの端です。

御説明、ありがとうございます。今の御説明だとMSCに限定した御回答だったんですけど、この71ページの矢印は、上にも、主亀裂のほうにも向いているんですが、今、この上

の矢印は、その39ページの観察の結果、そのエビデンスは見れてないということではないでしょうかというところを、そこもちょっと聞きたかったんですけども。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキング、藤本です。

あくまでもこれは考察の仮定の位置づけですので、そもそもの欠陥があったかなかったとか、そういったところも考えた上で、特に主亀裂に対しては、昨年度、2022年度の観察の結果からは大きな欠陥からの依存性というのはいないんじゃないかというところを結論づけさせていただいてますけども、MSC自身はもう少し欠陥の依存性というのものもあるのかというところをもう少し確認させていただくということで、ここはあくまでも想定的な仮定を書いてさせていただいていますので、そういったところを認識いただきたいと思います。

○JAEA（端副主任研究員） はい、承知いたしました。JAEAの端です。

そうしますと、MSCについても、ちょっとどこかで聞き逃したかもしれないんですけども、この主亀裂に対して見たような破面観察とその元素分析というのを実施されているのか、する予定と、そういうことでよろしいのでしょうか。

○ATENA（藤本主席） ATENAワーキング、藤本です。

そのとおりです。今年度、こういったところに着目した上での観察等を詳細に進めさせていただくという計画にしております。

○JAEA（端副主任研究員） JAEAの端です。

どうもありがとうございました。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございました。

JAEA、ほかはよろしいですか、お二人とも。はい、分かりました。

原子力規制庁のほうもよろしいですかね。はい。

すみません、一通り、いろいろ御質問をさせていただいて、御回答いただいて、当然まだこれからも検討を進められるということでございますので、今日のこちらからのコメントを参考にしていただければと思いますけれども、今日のところはこれでということかと思っておりますので、佐々木企画調整官、何かまとめてコメントはありますか。

○佐々木企画調整官 原子力規制庁、佐々木です。

今日御説明いただきまして、ありがとうございました。私の何かちょっと感想みたいになりますけども、この実機詳細調査については、皆さんが主体的にやられていて、我々が思っている、こういうことも確認したほうがいいんじゃないかということもちゃんと検討していただけるということですし、しっかり説明もしていただけて分かりやすかったとい

うふうに思います。

SCC進展特性のほうはEPRIの式だということでEPRIが検討して、EPRIの中で議論して、よしとしたことだと思うので、それをATENAの中でそれで同じ考えでいいのかというのはこれから検討されるんじゃないかなと思うので、ATENAの中でしっかり検討されて、同じようにどういう理由でよしとしたのが、皆さんの判断が分かるような形の説明をしていただくとありがたいなというふうに思います。こちらについては、一回、59回技術情報検討会に速報として報告したんですけども、今お聞きした点も含めて、もう一回報告することになっておりますので、それで今年の分を報告し、また意見とかあったらATENA定例面談等でお伝えして、今後の対応に含んでいただければというふうに思います。

以上です。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。

一つちょっと教えてもらっていいですか。その進展の式の検討はATENAでもされていまして、先ほどの話は日本機械学会ですかね、のほうで規格化も検討されているという話がありましたけど、これは基本的にATENAの検討結果を規格化するのが日本機械学会という、ちょっとその二つの組織の、あるいは取組の関係性がよく分からなかったんですけども、その辺、何か、原子力規制庁の中で知っている人がいるのか、すみません、ATENAのほうで御存じなのか分からないんですけども、その辺はどういう関係になるんですか。

○ATENA（大厩リーダー） ATENAの大厩です。

基本的にこちらのEPRIの式については、プラントメーカーとか電力会社とか、そういう方々が日本機械学会の委員として参加しておりまして、そういう方々が直接的に提案して審議するという形になっております。ですのでATENAという組織が直接的には出てこないんですけども、参加している方々は基本的にそういうATENAでの議論結果を踏まえながら検討を進めておりますので、間接的にこういう議論の結果も反映していくことになるのかなというふうに認識をしております。

以上です。

○古金谷緊急事態対策監 分かりました。傘は違うけれども、その構成者は同じような電力であったり、メーカーであるということで、その結果が日本機械学会にも反映されていくだろうという、そういうことですね。ありがとうございました。

では、よろしいですかね。何か最後ありますか。よろしければ、今日はこれで終わりに

したいと思えますけれども。

○ATENA（佐藤理事） ATENAの理事の佐藤でございます。

本日は、大変有益な御示唆いただきました。今回の事象はまだまだ分からないところもありますし、どこまで詰めていくかというスケジュールの話もありますので、規格化の話もございましたし、これは関西電力が当時お話しさしあげたこともございますので、今後しっかりと取り組んでまいります。

冒頭申し上げたように、今、古金谷さんからお話がありましたけど、ATENAというのは産業界全部の傘でやっておりますので、学会活動もそのATENAという看板を背負うかどうかはまた別なんですけども、そのアウトプットも含めて、日本の原子力のためにと思っています。ひいては世界のとも思っていますので、きっちりと成果を提供して活用していきたいと思えますので、今後とも原子力規制庁の皆様においても学会の御協力もいただければと思えますので、どうぞよろしくお願いいたします。

以上です。

○古金谷緊急事態対策監 ありがとうございます。引き続き、本件については世界的にも関心の高い現象だろうとは思えますので、しっかり取り組んでいただければと思えますし、我々もフォローしていきたいと思えますので、よろしくお願いいたします。

では、本日はこれで終了したいと思います。どうもありがとうございました。