

安全研究及び研究開発に関する原子力事業者との
技術的な意見交換全体会合

1. 日時

令和6年2月26日（月）15：30～16：57

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

原子力委員会

杉山 智之 委員

原子力規制庁

市村 知也 原子力規制技監

永瀬 文久 技術基盤グループ 技術基盤課 規制基盤技術総括官

久保田宙生 技術基盤グループ 技術基盤課 企画調整官

坂田光太郎 技術基盤グループ 技術基盤課 技術戦略係長

北野 剛司 技術基盤グループ 安全技術管理官（システム安全担当）

横倉 靖明 技術基盤グループ システム安全研究部門 上席技術研究調査官

舟山 京子 技術基盤グループ 安全技術管理官（シビアアクシデント担当）

高梨 光博 技術基盤グループ シビアアクシデント研究部門 上席技術研究調査官

星 陽崇 技術基盤グループ シビアアクシデント研究部門 上席技術研究調査官

萩沼 真之 技術基盤グループ 安全技術管理官（放射線・廃棄物担当）

杉野 英治 技術基盤グループ 安全技術管理官（地震・津波担当）

大村 哲臣 原子力規制部 原子力規制企画課 国際原子力安全規制制度研究官

日本原子力研究開発機構安全研究・防災支援部門（外部技術支援期間）

西山 裕孝 安全研究センター センター長

天谷 政樹 安全研究センター 副センター長

原子力事業者等

佐藤 拓 原子力エネルギー協議会 理事

左藤 善昭 原子力エネルギー協議会 事務局長代理

木村 竜介 原子力エネルギー協議会 副部長

山下 理道 東京電力ホールディングス株式会社 原子力設備管理部長 兼 柏崎刈羽
原子力発電所（プロジェクト統括担当）

今井 俊一 東京電力ホールディングス株式会社 原子力設備管理部 原子炉安全技術
グループ マネジャー

高尾 俊匡 東京電力ホールディングス株式会社 原子力設備管理部 設備技術グルー
プ 副長

吉田 博 中部電力株式会社 執行役員 原子力本部 企画室長

生田 康平 中部電力株式会社 原子力本部 原子力部停止措置グループ グループ長

内川 剛志 中部電力株式会社 原子力本部 原子力部 運営グループ 課長

山田 浩二 中部電力株式会社 原子力本部 原子力部 運営グループ 課長

田中 剛司 関西電力株式会社 原子力事業本部 副事業本部長 原子力発電部門統括
兼務

北村 嘉英 関西電力株式会社 原子力事業本部保全計画G マネジャー

北条 隆志 関西電力株式会社 原子力事業本部保全計画G マネジャー

天野 洋一 関西電力株式会社 原子力事業本部保全計画G マネジャー

日下 純 日本原子力発電株式会社 発電管理室 設備管理グループ 課長

4. 議題

- (1) 安全研究及び研究開発に関する技術的な意見交換
- (2) その他

5. 配付資料

資料1 今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針（令和6年度以降の安全
研究に向けて）

資料2 原子力事業者の研究開発について

参考資料 令和5年12月13日 第52回原子力規制委員会資料2「安全研究及び研究開発
に関する原子力事業者との技術的な意見交換の実施」

6. 議事録

○市村原子力規制技監 予定の時刻になりましたので、ただいまから、安全研究及び研究開発に関する原子力事業者との技術的な意見交換全体会合を開催いたします。

本日は、お忙しい中、御出席いただきまして、皆さん、ありがとうございます。

私は本日の進行役を務めます、原子力規制庁規制技監の市村と申します。よろしく願います。

本日の会合は、安全研究や研究開発について、事業者と規制委員会、規制庁とが意見交換を行うという初めての試みであります。

会合の背景とか趣旨とかということは、後ほど説明をいたしますけれども、本日の意見交換が、より実効性のある安全研究、あるいは研究開発に生かしていけるというような有益な機会にできればというふうに思っております。

まず本日の出席者ですけれども、原子力規制委員会からは杉山委員が御出席です。

規制庁からは、永瀬規制基盤技術総括官、それから基盤グループの各研究部門の責任者である安全技術管理官が4名、その他多くの関係職員が出席をしております。

それから外部TSOであるJAEAからは安全研究センターの西山センター長と天谷副センターに御出席をいただいております。

それから、原子力事業者側の皆さんですけれども、ATENAから佐藤理事ほか2名の御出席、東京電力から山下部長ほか2名、中部電力からは吉田執行役員ほか3名、関西電力から田中副事業本部長ほか3名、日本原子力発電から日下課長に御出席をいただいております。

皆様、よろしく願います。

それでは、まず、開催に際しまして、注意事項、あるいは配付資料について説明を願います。

○永瀬規制基盤技術総括官 原子力規制庁の技術基盤課規制基盤技術総括官の永瀬でございます。

事務局から本日の進行に係る注意事項等を説明いたします。

本日の全体会合はWeb会議システムを併用しての開催となっております。そのため、マイクについては、ハウリング防止のため発言中以外は設定をミュートにさせていただきよう願います。また、映像や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いたします。

続けて配付資料の確認です。議事次第にありますとおり、資料1といたしまして、今後推
進すべき安全研究の分野及び実施方針（令和6年度以降の安全研究に向けて）、資料2としま
して、原子力事業者の研究開発についてを配付しています。また、参考資料として、令和
5年12月13日第52回原子力規制委員会資料2「安全研究及び研究開発に関する原子力事業者
と技術的な意見交換の実施」を準備しております。

資料の不足等はありませんでしょうか。

以上となります。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。皆さん、よろしいでしょうか。

それでは、引き続いて、本意見交換会合の趣旨、あるいは、その進め方について、これ
もまた永瀬総括官からお願いします。

○永瀬規制基盤技術総括官 技術基盤課の永瀬でございます。

それでは、参考資料として配付しております、令和5年12月13日に開催されました第52回
原子力規制委員会資料2「安全研究及び研究開発に関する原子力事業者との技術的な意見交
換の実施」に基づいて説明いたします。

まず、意見交換の趣旨についてですが、参考資料におきます2.経緯に記載がありますと
おり、継続的な安全性向上をより適切に推進していくために、原子力規制委員会・原子力
規制庁と原子力事業者が、広範かつ長期的な技術的課題に対する安全研究及び研究開発の
動向や取組状況について情報共有した上で、意見交換をしていくことが有効であると考え
ています。

このため、原子力事業者等とこのような機会を設けるべく、10月17日に開催された第17
回主要原子力施設設置者（被規制者）の原子力部門の責任者との意見交換において、この
ような情報共有や意見交換を実施することについて、原子力規制庁より提案を行いました。
これに対し出席した被規制者の原子力部門の責任者からは、意見交換を実施することは相
互にとって有益であるとの共通認識が得られました。

これを踏まえ、参考資料で配付しましたとおり、昨年12月13日に開催された第52回原子
力規制委員会において、安全研究及び研究開発に関して原子力事業者と技術的な意見交換
を実施することについて原子力規制委員会に諮り、了承をいただいたところです。

その後も原子力規制庁と原子力事業者との間での会合の開催に向けた調整を進めた結果、
本日、意見交換を開催する運びとなった次第です。

次に、意見交換の進め方について説明いたします。

同じく参考資料におきまして3.に記載しましたとおり、意見交換の進め方として、全体的な取りまとめを行う全体会合と個別のテーマごとに専門技術的な意見交換を行う個別テーマ会合の2段階に分けて実施することを想定しています。

全体会合では、主に安全研究及び研究開発に係る原子力規制庁及び原子力事業者全般の取組状況の情報共有、双方の取組状況や関心を踏まえ、技術的な観点でより深い議論を要する個別テーマの抽出、さらに個別テーマ会合の進捗状況の報告及び必要に応じ共同研究の提言等を取りまとめていくことといたします。

また、個別テーマ会合では、双方の研究担当者が参加し、技術的な課題、研究や開発の進捗状況・成果等について、より詳細な意見交換を行うことにしたいと思っています。

本日は全体会合ということで、安全研究及び研究開発に係る双方の現在の取組状況について情報共有を図るとともに、技術的な観点でより深い議論を要する個別テーマについて議論を行うことができればと思っております。

以上です。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。

事務局から規制委員会に諮った資料をベースに、この会合の趣旨、あるいは進め方について説明をさせていただきました。

まずは、この点に関して意見というか、確認事項などあればいただきたいと思います。

もしよろしければ、最初に規制委員会側から杉山委員から御発言があればと思いますけれども、それから、また、事業者側からは、もしよろしければ、ATENA、佐藤理事から、この会合への期待を含めたお言葉があればと思いますけれども。

杉山委員、いかがでしょうか。

○杉山委員 まず、私は、共同研究とあえて言わせていただきますけれども、こういった取組に大きく期待しております。

まず、申請者側に申請に際してのバックデータの提供も求めるということは、今の規制のやり方ではありますけれども、その妥当性を確認する上でも、規制側にもやはり知見は必要です。こういったものをそれぞれがそれぞれのリソースで取りに行くというのは、それは十分なものができればいいのですけれども、やはり、そこは例えば、分野によっては事業者が実際に使っている実機を用いたデータ取得、あるいは実サンプルを用いたデータ取得、それに代わるものを我々が取りに行くというのは、なかなか難しいところもあります。データを取るという、その部分に関しては、中立な立場で、あと透明性を確保して

実施することで、そのデータの解釈というところから、それぞれの立場での違いが出るのかもしれませんが、共同でできる部分はやるということが双方にとって合理的だと考えております。

ですから、今回のこの取組が前に進む具体的な進捗につながることを期待しております。

以上です。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。

では、ATENA、佐藤理事、お願いします。

○ATENA（佐藤） ATENAの理事の佐藤でございます。

今、杉山委員からお言葉を頂戴しましたとおり、実のところ、実機材を使った研究、それからデータの提供というのは従前から申し上げているところでありまして、その活動というのは既に着手はされているところでございます。

今般、先日のCNO会議の場でCNOの皆さんからもお話がございましたけれども、安全研究というのは、実はここにいらっしゃる皆さんには釈迦に説法でございますけれども、1960年代から日本原子力研究所さんで連綿と続けられておりまして、私は以前、LOCA屋でしたので、NRCと一緒にやったLOFT、それから原研さんがメインでやられたROSAの研究等、あるいは国がやっていた研究で、あれはまさしく軽水炉の安全設計の礎になったものだと思っております。

それ以降、これも御存じのとおり、90年代以降、あるいは2000年からですか、軽水炉研究というのが、どちらかという、重視されなくなったというか、若干、脇にやられたところがあるのではないかというふうに思っております。それは原研の方々も、当時、そのようなお話をなさっていたところでございます。

今、グリーントランスフォーメーションが日本の国の政策となりまして、原子力を、とりわけ軽水炉を安全を前提とした上でどれだけ効率的に使っていけるかと、そういう意味では様々な研究が今後必要になると思っております。

そういう意味で、基礎研究という意味では、日本国としては規制も被規制もないというふうに私どもは考えておりますので、ぜひ、この機会を活用して、規制の方々、それからJAEAの皆さんで率直かつ実直な意見交換をさせていただいて、より日本の将来のために役立つような活動としていきたいと思っておりますので、どうぞよろしく願いいたします。

私からは以上です。

○市村原子力規制技監 ありがとうございました。

ここまで、背景と進め方と、あるいは期待などということですがけれども、ここまでで何か御発言などあればお願いします。どちらからでもどうぞ。

よろしいですかね。まずは具体的な意見交換に入っていったほうがよろしいと思いますので、早速、議事を進めていきたいと思います。

まず、今日、配付資料の説明が先ほどありましたけれども、それぞれ規制側、事業者側から取組の現状を整理していただいた紙がありますので、これを双方から説明をしていただいて、その後に質疑応答をして、お互いが何をやっているかというのを確認をするというようなことをしたいと思います。さらに、その後に、今、ちょっと話もありましたけれども、より深い議論を要する個別のテーマ、何にしようかというようなことを議論をしていきたいと思います。

それでは、まず、規制庁側から安全研究に関する取組状況について説明をしてもらって、その後、原子力事業側の取組について説明をいただくという順番で進めたいと思います。

それでは、まず、規制庁側の説明を永瀬総括官からお願いします。

○永瀬規制基盤技術総括官 規制庁技術基盤課、永瀬です。

それでは、資料1に基づいて、原子力規制庁におきます安全研究の内容と、それから、進め方について説明したいというふうに考えております。

既に、皆さん、御存じかと思いますが、本資料は、毎年度夏に委員会が定めます実施方針に基づいて取りまとめております。

2ページを御覧ください。

まず、どういった人間が規制庁におきまして安全研究を行っているかという点について、さらりと説明いたします。

2ページには原子力規制庁の組織図を示しておりますけれども、右側、原子力規制部となりまして、実際に審査、検査を行う部署となります。これをサポートする形で長官官房がございますけれども、その中で技術基盤グループというもの、構成人数でいきますと約160名がおります。ここで安全研究等を行っております。この中に約120名の研究職がおります。プラス40名の行政職がいるということになります。

3ページ目を御覧ください。

今、御紹介いたしました技術基盤グループが何をやっているかというスライドでございますけれども、三つございます。

一つ目が、規制基準類の整備でございます。

それから、二つ目が、安全研究の管理、実施、研究職はこの業務を主に実施しております。

それから三つ目が原子力規制部等に対する技術支援、これは研究職のやることでございますけれども、安全研究等で得た知見を規制に反映させるため、規制をする、あるいは検査をする部署に対して情報提供する、あるいは審査の場で助言をするということを実施いたしております。

4ページ目を御覧ください。

4ページには、規制庁が行う安全研究の目的を示しております。四つございまして、一つ目が、規制基準類の整備に活用するための知見の収集・取得、それから二つ目、審査等の際の判断に必要な知見の収集・取得、それから三つ目、規制活動に必要な手段の整備。解析コードなどの開発はここに含まれます。それから、基盤技術の構築・維持ということで、基礎的なデータ取得等はここにおいて行われます。

5ページ目を御覧ください。

安全研究の進め方でございますけれども、基本的には、先ほど述べましたように、規制委員会が定めました「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」に基づいて行っております。

その中身でございますけれども、実施形態といたしましては、ある分野についてまとめて実施する、数年度にわたってまとめて実施するものを研究プロジェクトと称して行っております。

それ以外にも臨機応変に対応するためのプロジェクト外の研究、あるいは委託研究、それから共同研究を活用して効率的に課題を解決しているところです。

資料の6枚目を御覧ください。

これは原子力規制庁が行っている安全研究がカバーしている分野を絵的に示したものでございます。様々な分野、広い分野について安全研究を実施しているということを示しております。具体的な内容につきましては、次のページから説明したいというふうに考えています。

7ページを御覧ください。

実施方針についてということでございますけれども、規制委員会は、繰り返しになりますけれども、中期目標、それから国内外の技術動向、それから規制課題、これらを踏まえて、毎年度、実施方針を定めております。

実施方針で実施している課題といたしましては、ここにありますような15分野、17テーマについて取り上げております。

8ページを御覧ください。

実施方針における重点課題を示しております。

令和5年度までは特段このような重点課題を置いておかなかったんですけども、令和6年度から、以下に示しますような五つの分野につきまして重点的に取り組むとしております。

一つ目が、レベル1PRAに関する研究、二つ目が、レベル2PRAを含むシビアアクシデントに関する研究、それから三つ目が、事故耐性燃料の安全性に関する研究、四つ目、原子力発電所の機器・構造物の経年劣化事象に関する研究、五つ目、最終処分の安全性確保に関する研究としています。

つまり、直近の規制ニーズだけではなく、少々先の規制も見据えた形で五つの重点課題を取り上げております。

この中でリスク情報を活用した規制というものを前へ進めたいという考えもございますので、我々としても確率論的リスク評価、いわゆるPRAの研究を最も重要な研究課題として位置づけております。

以下、分野の主な実施内容を示しております。

9ページ目はハザード関連でございまして、大きく分けて地震動、断層の活動性、津波、火山について、重要な課題を取り上げております。

10ページ目を御覧ください。

こちらはフラジリティに関する研究でございますけども、地震に対するフラジリティ評価、それから津波に対するフラジリティ評価、それから衝撃に対するフラジリティ評価に関する研究を進めているところです。

11ページ目を御覧ください。

こちらは火災防護に関する研究でございます。

一つ目は、高エネルギーアーク損傷 (HEAF) でございますけども、これにつきましては、過去5年程度研究を進めてまいりまして、取りまとめの段階に入っております。

そのほか、電気ケーブルの熱劣化等に関する研究、あるいは事象進展に関する評価に関する研究を、火災防護自体、リスク評価に重要でございますので、非常に重要な課題と捉えて実施しております。

12ページを御覧ください。

こちらは先ほど紹介しましたような重点課題の一つでありますレベル1PRAでございます。
PRAモデルの適切性確認に必要な知見の取得、あるいは重要度評価手法に関する研究、それから、内部事象、外部事象に関するPRAに関する研究、さらには確率論的破壊力学、いわゆるPFMに関する研究を行っております。

13ページには、シビアアクシデント、レベル2PRAを含むものでございますけれども、こちらにつきましては、1F事故調査分析の結果を踏まえた、シビアアクシデント時の水素漏えいに関する研究等を行っております。

14ページを御覧ください。

こちらは熱流動・炉物理に関する研究でございます、これらは最近でいきますと、10×10燃料の評価に関わる最適評価手法に関するところ、それに関連する研究を行っております。

15ページを御覧ください。

こちらは令和6年度から従来の内容を少し見直して進めております新型炉に関する研究です。

従来はもんじゅ、あるいは常陽の審査に対応するためのナトリウム冷却炉に対する研究を中心に行ってまいりましたが、昨今の内外の情勢、新型炉に関する見込み、あるいは予定等を勘案しまして、ナトリウム冷却炉や高温ガス炉に対する規制基準の考え方を含め規制の在り方の検討に関する技術基盤の整備を行っております。

16ページにおきましては、核燃料に関するテーマを説明しております。

主な観点といたしましては、今後、導入が検討されておりますCrコーティングZr合金被覆管等のATFの安全性確認の判断根拠となる燃料損傷挙動に関する研究を行っております。

こちらにつきましては、取りあえず、Crコーティングの被覆管を考えておりますけれども、開発、あるいは導入の見込み等を勘案して、そのほかの被覆管、あるいは燃料、材料について研究を展開していく考えでございます。

17ページにおきましては、これは高経年化に対応する課題として、材料・構造に関する研究を示しております。

冒頭にお話がありましたように、この課題につきましては、実機材を用いた研究が不可欠でございますので、事業者さんらの協力も得て、高経年化に関する研究を行っております。

18ページを御覧ください。

こちらは特定原子力施設、例えば、1Fに関連する研究でございます。

デブリ取出し時における臨界評価、あるいは、その安全性確保に関する研究、それから、汚染水、廃棄物等の核種分析等に関する研究、それから、先々の処理、保管管理時の安全性に関する研究を行っております。

19ページはサイクル施設関係でございますけども、MOX燃料加工施設等のリスク情報を整理する手段の検討と、少し先を見た研究となっております。

20ページを御覧ください。

こちらにも核燃料サイクル施設でございますけども、貯蔵・輸送に関連するところでは、

輸送容器の経年劣化に関する調査、あるいは大型の容器に収納できないような表面汚染物の汚染の確認方法等に関する調査を行っております。

21ページは放射性廃棄物埋設施設に関するものでございまして、先ほど、お話ししましたように、重点課題といたしまして、最終処分の安全確保に係る研究の実施に備えた技術的課題の抽出・整理を行っているところでございます。

22ページが廃止措置・クリアランスに関する研究、クリアランスの判断における放射能濃度の定量評価と信頼性確保に関する研究、あるいはトレンチ処分対象物及び中深度処分対象の放射能濃度評価に関する研究を行っております。

23ページが原子力災害対策（レベル3PRAを含む）ものでございますけども、こちらは確率論的環境影響評価手法を用いた評価に関する研究、それから、EAL判断に必要な技術的知見取得のための研究を行っております。

24ページが放射線防護に関する研究でございまして、内部被ばく線量評価コードの開発、それから、放射線発がんリスクを定量的に計算評価する手法、それから線量計の性能及び関連する線量計の校正や使用現場における課題及び対応策に関する研究、そして低線量・低線量率放射線被ばくによる健康影響に関する研究等を行っております。

それから25ページにおきましては、保障措置・核物質防護に関する研究を行っているところです。

以上が、原子力規制委員会が定めた実施方針に従いまして原子力規制庁が行っております安全研究の実施項目と内容でございます。

それから、おまけですけども、実施方針におきましては、技術基盤の構築と維持につきまして、技術的専門性の維持とか、それから、習得の新規分野も含めた広い範囲で知識を得ること、あるいは、27ページにありますように、分野横断的な研究を進めなさいとか、

それから、中長期的、それから、新しい技術に対応するための支援体制を固めていきなさいというふうなことが留意事項として書かれております。

最後、28ページでございますけれども、以上、安全研究の実施方針を踏まえまして、今後行います意見交換におきましては、基本的に掲げました重点課題が優先順位の高い個別テーマと考えております。

ただ、長期的に見ますと、こつこつと研究を進めていく、あるいは技術開発を進めていくという分野がございますので、そちらにつきましても、今すぐということではございませんけれども、徐々にそういった分野につきましても、意見交換の検討を進めていくべきかなというふうに考えています。

以上です。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。

それでは、引き続き、事業者側の取組状況について、ATENAの左藤事務局長代理、お願いします。

○ATENA（左藤） ATENAの左藤と申します。

私のほうからは原子力事業者の研究開発について説明させていただきます。

右肩2ページを御覧ください。

まず、はじめに、事業者の研究に対する姿勢を記載しております。

最初の黒四角でございます、電力の安全供給と脱炭素化を両立していくためには、安全確保を大前提に、原子力を持続的に活用していくことが必要不可欠と考えており、三つ目の黒四角でございますが、事業者としては、原子力利用に向け、国内外の最新技術・知見を取り入れた安全性向上に資する取組、原子燃料サイクルの確立等の広範な領域において研究開発を推進しております。

次に右肩3ページを御覧ください。

技術課題への対応ということで、二つ目の黒四角でございますが、事業者が研究を行う際、研究内容に応じてプラントメーカー、燃料メーカー等多様なステークホルダーと連携し、研究を進めております。それらで得られた研究成果は、各社に共有し、事業運営や必要に応じ規格基準等への反映を行っております。

次に右肩4ページを御覧ください。

事業者が行っている研究開発の主な分野を記載してございます。

原子力の最大限利用に向けた研究、原子燃料サイクル確立に向けた研究、次世代革新炉

実用化に向けた研究、廃止措置に関する研究などがございます。

具体的なテーマにつきましては、右肩5ページを御覧ください。

現在、事業者が行っておる研究のテーマといたしましては、この表に記載したとおりでございますが、主要なテーマごとに具体例を挙げて説明したいと思っておりますので、右肩6ページを御覧ください。

プラント運営技術の具体的な事例といたしまして、経年劣化事象に関わるものを挙げております。

現在、主に注目している経年劣化事象に関する課題としましては、応力腐食割れ、ここではSCCと書いてございますが、熱時効等の亀裂評価、照射脆化への対応、また、これらに対する検査技術に関する研究について、4ページにわたり記載しております。

まずは応力腐食割れについてですが、現在の取組の欄を御覧ください。

①につきましては、BWRに関するもので、原子炉圧力容器と炉心支持構造物との取り合い溶接部、原子炉圧力容器底部貫通部等に使われている600系ニッケル基合金の溶接金属である82合金及びSCCへの耐性が高い690系ニッケル基合金である52合金の適用に関する研究です。

②については、PWRに関するもので、大飯3号機の加圧器スプレイ管台、フランスで発生しましたステンレス配管の割れに関する知見拡充と亀裂発生進展に関する研究、あと、構造健全性評価手法の開発に関する研究を行っております。

右肩7ページを御覧ください。

次に熱時効等についてですが、概要の欄を御覧ください。

①はBWRに関するもので、BWRでは経年劣化として熱時効の評価には、大きな保守性を持つ場合もあり、それに関して見直しを図ろうというものになります。

②についても、BWRに関するものですが、こちらのほうは弁棒等に用いられるマルテンサイト熱時効に関する評価手法について、IAEAの経年劣化に関わる国際プロジェクトであるIGALLとの比較を行い検討しております。

③については、確率論的破壊力学手法を用いた機器の構造評価や、検査への適用に向けて評価手法の高度化や評価パラメータの整備などについて検討しております。

右肩8ページ目を御覧ください。

次に、照射脆化についてですが、①は主にBWRの課題である監視試験片の数に対応するものです。Mini-C(T)試験片の実機適用に向けての研究となります。

②は脆化評価手法の高度化の取組です。試験データの蓄積、反映を継続実施し、今後必要となる高照射を受けた試験片にも対応する脆化評価手法の高度化を図るための研究となります。

③は主にPWRの課題対応として、原子炉容器の加圧熱衝撃事象評価に関して、クラッドや拘束効果を考慮した加圧熱衝撃評価手法の高度化や確率論的破壊力学を用いた評価の導入に向けた検討を行っています。

右肩9ページを御覧ください。

検査技術についてですが、①は超音波探傷技術の高度化として、ステンレス鋳鋼や溶接金属越しの探傷といった超音波の透過性の悪い箇所の改良に向けた研究になります。

②については、米国のロビンソン2号機の炉心槽の割れに対する対応として、日本における当該部に微小亀裂が発見された場合の健全性評価手法を検討しております。

③はリスク情報を活用した原子炉容器や配管の供用期間中検査の合理化の検討となります。確率論的破壊力学などを活用して、破損による重大事故発生の高リスクの箇所への検査対象箇所をシフトさせるということを目的に検討をしております。

右肩10ページを御覧ください。

次に、安全設計技術の具体的な事例といたしまして、PRAについて説明いたします。

まず、研究課題の概要にあります事業者としては、従来の決定論的な安全評価に加え、確率論的なリスク評価を組み合わせたリスク情報を活用した意思決定を活用したいと考えております。

このため、現在の取組の欄にあるとおり、現在、内的事象のPRA手法におけるモデルの高度化を行うとともに、地震、津波などの外的事象PRA手法も高度化を行っております。

また、内部火災や内部溢水のPRA手法の確立のため、発生頻度データ等の技術基盤の整備や人間信頼性解析の高度化、発電所の全放射線源からのリスクを捉えるためのマルチユニットPRA手法の開発を行っているところです。

次に右肩11ページを御覧ください。

次に、シビアアクシデントにつきましては、事故進展、核分裂生成物の移行挙動、建屋内水素に関する評価手法の開発、放射性物質放出リスク評価等の研究開発を進めております。

現在の取組としましては、福島第一原子力発電所事故での水素爆発を調査・分析し、下層階中における水素の滞留・拡散挙動に関する研究や、シビアアクシデント時に放射線水

分解に関する知見の拡充、大気安定度の変化による拡散促進または抑制などの効果を重畳的に扱うことができる数値モデル等の研究開発を行っております。

次に右肩12ページを御覧ください。

自然外部事象としまして、地震、津波などの非常に低い頻度であっても、発生した際に甚大な被害をもたらす事象の発生メカニズムの解明や、評価手法等の研究を実施しております。

現在の取組としましては、地震、津波等に関するハザード評価、フラジリティ評価に関して、評価手法の構築、解析技術の高度化、不確実さの低減等に取り組んでいるところです。

また、今後の予定に記載しておりますが、今年の1月1日に発生した能登半島地震について、事業者として体制を組み、知見整理・分析を開始したところです。

次に右肩13ページを御覧ください。

原子燃料技術の具体的な事例として、事故耐性燃料について説明いたします。

事故時の事象進展を遅らせるなど安全性向上に寄与する事故耐性燃料について、国の援助を受けながら開発を進めているところです。

現在、メーカーを主体として要素開発を進めており、クロムコーティングについては、米国の照射試験炉を使用した照射試験を開始し、10GWd/tまでの照射が完了しております。今のところ、不具合は見られていない状況となります。

次に右肩14ページを御覧ください。

プラント設計技術の具体例として革新軽水炉について説明します。

現在、SRZ-1200の共同開発を推進しており、基本設計を進めているところです。

また、安全性向上に資する要素技術の開発として、先進建設工法の開発やシビアアクシデント時に発生する水素・水蒸気処理技術などの開発に取り組んでいるところでございます。

次に右肩15ページを御覧ください。

放射線管理技術の具体例として放射線防護について説明します。

現在の取組として、最適な放射線防護体系を構築するため、国際的議論の動向・情報の分析や放射線影響の動物実験等の研究を行っています。

また、被ばく線量の低減を目的として、線源強度低減機構の解明を行うことで、水化学技術の最適化、高度化を目指しています。

次に右肩16ページを御覧ください。

原子燃料サイクル技術の具体例として再処理技術について説明します。

現在の取組として、使用済MOX燃料再処理の実用化に向け、プルトニウムの溶解挙動などの技術的知見の収集や、フランスの商業用再処理プラントにおける再処理実証研究の準備を進めているところです。

現在の計画では、2020年代後半に再処理実証に供する使用済MOX燃料及び使用済ウラン燃料をフランスに輸送し、2030年代初頭に再処理実証研究を行う予定にしております。

次に右肩17ページを御覧ください。

バックエンドの具体例として放射性廃棄物処理処分について説明します。

放射性廃棄物の処理処分に関しては、L1としまして炉内から出る比較的放射能レベルの高いもの、またL2はL1よりは炉心から遠い位置から出る比較的放射能レベルの低いものとなりますが、その埋設施設のさらなる安全性向上を図るため、廃棄物の製作方法や、天然・人工のバリアシステムの長期信頼性について研究を行っております。

次に、右肩 18 ページを御覧ください。

今回の意見交換について、事業者の意見をまとめております。

二つ目の黒四角にあるとおり、事業者といたしましては、海外で既に実機適用されている様々な新技術の実用化など、この研究について NRA と意見交換を実施することは、それぞれのリソースの有効活用につなげていくことで、有益な取組になると考えております。

三つ目の黒四角でございますが、事業者は早期に実用化を目指す技術分野や中長期的な技術分野のいずれも研究を進めているところですが、事業者としましては、我々が喫緊の課題として取り組んでいる分野を意見交換する研究テーマとして優先したいと考えております。

最後にまとめとしまして、右肩 19 ページを御覧ください。

まとめてございますが、先ほどのページにもございましたが、二つ目の黒四角にあるとおり、事業者としましては、技術的な観点から、事業者と規制側の双方で意見交換することは有意義だと考えており、意見交換を実施する研究テーマとしては、事業者として、喫緊の課題と取り組んでいる分野を、意見交換を実施する研究テーマとして優先したいと考えております。

私からの説明は以上となります。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。

ただいま、規制委員会、規制庁側と事業者側とそれぞれ取組状況を包括的に説明をしてもらいました。それぞれ最後に意見交換テーマについての話が出ていましたけれども、それはちょっとまた、この次に議論することにして、まずはお互いが何をやっているかということについて、意見、質問、確認などがあればしていただきたいというふうに思っています。これはどちらからでも結構ですので、挙手いただければと思います。

ATENA、佐藤さんから。

○ATENA（佐藤） すみません。ATENA の理事の佐藤です。なかなか日本人、しゃべりにくいので、口火を切るのは私の仕事かと思って、幾つか教えてください。

規制庁さんの研究計画、いつも出られるときに私も拝見しているんですけど、その中でもよく分からなかったところがあって教えていただきたいんですけど、7 ページなんですけれども、ここに実施方針が書いてあるんですけど、これを拝見してですね、今 ATENA の左藤事務局長代理が説明した、私ども事業者側と重なっているものもあれば、重なっていないものもありまして、特に重なっていないほうがまず興味あるんですけど、B の火災防護は拝見しますと、なるほどな、こういう内容と、HEAF などは過去もずっとやってきましたということが分かるんですけど、E の熱流動・炉物理は、これは軽水炉について、何かしらのテーマがあると思ってやっていらっしゃるのかどうかというのを、ちょっと研究計画を拝見したんですけど、分からなかったというのが一つ。

それから、0 の保障措置・核物質防護が私どものほうの説明に全然なくて、あまり研究を最近やっていない。昔は、私が若い頃にやっていたんですけど、これは一体どのような課題があるのかなというふうに思われているのか、教えていただければと思います。

以上2点です。

○永瀬規制基盤技術総括官 規制庁技術基盤課、永瀬でございます。

御質問ありがとうございます。

まず初めに、規制庁が何のために安全研究をやっているかっていうところまで遡って御理解いただきたいんですけども、3 ページ、あるいは4 ページに、何に使うかとか、それから目的は何かということを書いております。もちろんテーマによっては直近の規制課題がございまして、そこに直接反映させるようなデータを取っているんですけども、テーマによっては直近のニーズがないというテーマもございまして。それにつきましては、先々見込まれるようなこともやりますし、それから、基盤の整備という話をしてございまして、例えば審査の際にですね、何ていうか、熱流動というか炉心解析等につきまして、我々

も技術、あるいは専門性を維持していかなきゃいけないということで、例えばコード開発を続ける、あるいはデータを取るとか、それから海外で BEPU の話があれば、それを勉強しておいて研究して、先々規制に反映する、そのための研究も行っているということです。

熱流動・炉物理につきましては、当面は軽水炉主体で考えております。まだ革新炉とか新型炉につきましては設計等はございませんので、まだ細かい話は、研究には含めておりません。

あと保障措置・核物質防護ですけれども、こちらは何ていいますか、研究と言いましても、IAEA 対応も含め、あるいはその対応のための技術開発等をやっているところというふうに私は理解しております。

○ATENA (佐藤) ATENA 理事、佐藤です。ありがとうございます。

とすると、E の熱流動・炉物理は、今の永瀬さんのお話ですと、Best Estimate Plus Uncertainty (BEPU) 的なコードの、なんだろう、改良というか、日本はそこがちょっとまだアメリカに比べて弱いので、そういうところに触手を伸ばしていると、そういう感じを理解すればよろしいですか。

○永瀬規制基盤技術総括官 原子力規制庁の永瀬です。

大まかに言えばそういうことでございます。遡ると米国なんかではいち早く、そういった不確かさを取り入れたような評価をやってきたところであって、日本はこれからということでございまして、今 10×10 に関しまして、このような評価手法を取り入れるということで、我々としても長年やってきた成果がここでやっと思えるかなと、そういった状況に備えるという意味での安全研究もございますということです。

○ATENA (佐藤) ATENA 理事の佐藤です。ありがとうございます。

BEPU については私ども実はやっていまして、まさしく今、永瀬さんがおっしゃっていただいたように 10×10 の話でやっておりますんで、ちょっと研究開発から今日の資料にはなかったね。明示的には書いていないですけど、そういう意味では今までは我々もバックグラウンドというか、バックデータを持っていますんで、そういう意味では理解いたしました。ありがとうございます。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。

引き続きいかがでしょうか。

永瀬さん、どうぞ。

○永瀬規制基盤技術総括官 技術基盤課、永瀬です。

技術的中身というより事業者さん側で、その開発研究、あるいは技術開発を行っていくときの体制と申しますか、そういったところをちょっと教えてほしいんですけども、もちろんその対象によっても違うだろうし、それから、必ずしも ATENA さんで取りまとめているとか、電事連さんで取りまとめているということはないかと思うんですけども、そういったところというのは何か、全体的な考え方みたいなところはありますでしょうか。

○ATENA（佐藤） ATENA、佐藤です。永瀬さん、質問ありがとうございます。

研究はですね、産業界としてやるんですけども、大きく分けるとまず二つに分かれます。メーカーさんだけが自社としてやるもの、それから電気事業者がやりたいと思ってやるもの、これは中にはメーカーさんが提案してくださるものもあります。

電気事業者側がやるものとなりますと、主に電気事業連合会のほうで研究ですので、これは安全研究以外のものもありますので、全部まとめてやっております。

それで、実際に研究する人となると、もう一つ、電力中央研究所という研究所が私どもにございまして、あそこは非常に技術力が高うございます。その中にリスク部門として NRRC というのがあります。

全体で使う額から言いますと、実は今電中研が今一番多くなっております。前回の CNO の意見交換会で中部電力の伊原 CNO からもお話しいたしましたがけれども、震災以降随分と研究の予算が縮小しているんですけども、電力中央研究所はその中では、随分とその縮小幅が小さくなってございまして、研究の主力を担っているということでございます。

ですので、研究でどのようなものを作るか、どれぐらいのお金をかけていくか、どれぐらいの時間をかけていくかというのが、電気事業連合会のほうで全体の計画を立てて、それに関係するステークホルダーが研究計画を立ててやっていると。そして、その研究成果というのは電気事業連合会がレビューをします。

ATENA はですね、安全研究と、安全についてかなり特化しているところがございましてけれども、ATENA としても、規制庁さんとの対話の窓口は ATENA でございますので、規制庁さんとの様々な課題をやっていくのに対して必要な研究に関しては、ATENA からも話を、電気事業連合会の一部というか、会議で申し上げているという、そういう今、建付けになっております。

以上です。

○永瀬規制基盤技術総括官 原子力規制庁の永瀬です。ありがとうございます。

大体私が前もってイメージしていたとおりでございましてけれども、ただ、外部ハザ

ードに関する研究というのはメーカーさんとかではやられていないし、電力さんなのかなと思いますけども、そういう理解でよろしいでしょうか。

○ATENA（佐藤） ATENA の理事の佐藤です。

外部ハザードは、ほとんど電力中央研究所と NRRC が担っております。

あと一部ですね、場合によってはゼネコンさんの協力もインプットが必要になりますんで伺うということはあるんですけど、基本的には、電力中央研究所、NRRC だというふうに御理解ください。

以上です。

○北野安全技術管理官 規制庁システム安全の北野です。

2 点質問があるんですけど、新型炉関係で我々の資料だと 15 ページにナトリウム高速で高速炉を研究していますと。ATENA さんの資料でも、5 ページ目はですね、高速炉という項目があって、実用化研究ということを書いているんですけども、その後ろの具体的な事例が書いていないので、何か具体的な事例として、ここで教えていただけることがあれば教えていただきたいんですが。

まず一点目、以上です。

○市村原子力規制技監 どうでしょうか。

○関西電力（田中） 関西電力、田中でございます。

今日、本日ですね、高速炉関係の専門家がちょっといなくてですね、何をやっているのかちょっと答えることはできません。また別の機会、何か機会ございましたら、我々が何をやっているのかというのはお答えしたいと思います。

以上です。

○北野安全技術管理官 ありがとうございます。

もう一点ですけども、経年劣化で、今回材料関係のところは金属材料辺り、詳しく書かれているんですけども、我々のほうでは電気計装関係も結構やっているというところで、この具体的事例の中に電気計装関係が入っていないんですけど、この辺りも何か具体的事例がありましたら、教えていただけるとありがたいんですけども。

以上です。

○関西電力（北村） 関西電力の北村と申します。よろしく願いいたします。

今この資料に書かせていただいておりますものは、今現在アクティブに研究を進めておるものを中心に書かせていただいております。

それで、電中研研究及び電共研といたしましては、ケーブル劣化関係のものは研究としてアクティブなものが現在ないというのが現状ではあるんですけども、それを経年劣化としてのケーブルに特に着目するものがないという話ではないと認識をさせていただきます。

基本的には今後の長期運転に際しまして、必要になれば点検ですとか評価によって、ケーブル等は取替えをしていくということが基本的なスタンスなんですけれども、必ずしも取替えがベストな対応ではないというところもございますので、今後の運転計画を踏まえて、どういうところが今後、対応が必要になっていくのかといったところも考慮して、今後の活動として取り組んでいきたいと考えてございます。

以上です。

○北野安全技術管理官 ありがとうございます。以上です。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。

杉山委員、お願いします。

○杉山委員 今日この場に臨むに当たって、今日ここに来ていない委員から、それぞれの担当の分野についてちょっとサポートというか、そういうことを承ってきましてですね、一つは外部ハザード、こちらについては電中研主体ということで先ほどお伺いしました。

もう一つが、処分関係ですね。我々の側の重点課題にも含まれておりますし、そちらの御説明の中でも、17ページ辺りですか。記載がございます。こちら、この活動はもちろんNUMOという存在もあるわけですし、今御説明いただいたATENA、あるいはその各事業者という、そちらで主体的に行っていることということで記載されているのでしょうか。

○ATENA（佐藤） ATENAの佐藤です。

これ誰が回答できるんですでしたっけ。専門家はウェブ……。

○中部電力（生田） 中部電力、生田でございます。

御質問ありがとうございます。

私、電気事業連合会の廃止措置と、低レベル放射性廃棄物の関係の。

○市村原子力規制技監 ちょっと音が切れてしまっていますけれども。ミュートの解除をもう一度してもらっていいですか。

すみません、画面にミュートと出ているので、もう一度ちょっとミュート解除を試してもらってよろしいでしょうか。

○中部電力（生田） すみません、失礼いたしました。音声良好でしょうか。

○市村原子力規制技監 はい。今聞こえます。

○中部電力（生田） すみません。私、中部電力の生田と申します。

電気事業連合会の廃止措置、あと低レベル放射性廃棄物の埋設関係の委員会の主査をしてございます。高レベルのことにしましてはちょっと詳しくはありませんけれども、今日御提示をいたしました研究テーマについては事業者が主体的に、もちろん先ほどこちらから御説明がありました電中研等、そういったところに補助はさせていただきつつ、事業者が自主的に進めている研究テーマを、本日御説明をさせていただきました。

以上です。

○杉山委員 ありがとうございます。そうしますと、そうですね、L1、L2、この範囲に関しては事業者側としてのアクティビティがあるということは分かりました。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか。

中部電力、山田さんですかね。お願いします。違いますか。

ごめんなさい、舟山さん、どうぞ。

○舟山安全技術管理官 ありがとうございます。事業者側のほうの説明資料の3ページに技術課題への対応というところで、御説明いただいているんですけども、こちらにつきましては最後のぽつのところ、研究成果については各社に共有して、事業運営に活用するほか、必要に応じて規格基準等へ反映するというので、技術課題全体の対応としては、可能な限り事業者大で検討しているのかなというように読めるんですけども、実際そういうような認識でよろしいでしょうか。

○ATENA（佐藤） ATENAの佐藤です。

舟山さん、すみません、ちょっと御質問の意味が分からなかったんですけども、我々の研究はこれまた大きく二つありまして、個社ニーズだけでやる場合、個社といっても例えばBWRが5社ありますねと。だけどそのうち3社だけですか、PWRが4社、5社あるのかな。だけど2社だけです。そういう場合もあります。そういうのは基本的に産業界全体の横通しではありません。

もう一方、これは個社ニーズなんだけれども、全社ニーズがありますねと、研究計画を立てたときに俎上にのったものは全社でやりますと。そうすると結果は当然全社で共有されますと。まずそれが前段のお答えになります。

後段の御質問がちょっと分からなかったんで、もう一度教えていただけますか。

○舟山安全技術管理官 すみません、ありがとうございます。

例えばその個社ニーズの場合で、3社同じような研究課題があった場合の際に、研究課

題で出てきた3社について、共通の課題として解決するみたいな、そういうプロセスはあるのでしょうか。

○ATENA（佐藤） ATENA 理事の佐藤です。

プロセスは、研究ニーズがあるとすると、どこかの会社がこういう研究をやりたいと申し上げます。そのときにPWR、BWR 共通ですよという話になったら、手を挙げるんですね、全社が。そうすると、それは全社でやりましょうと。中には、最近実は私どもの業界も自由化が進んでおりまして、様々なニーズとか、お金関係が非常に厳しいところがありまして、これはちょっと私の会社は、これはちょっと参画いたしませんとか、そういう場合があります。

いずれにしても、そのプロジェクトが走り出した場合には、幹事会社というのを決めます。その幹事会社さんが中心となって、例えば電中研さん、あるいはメーカーさん、あるいはその電力の中での個社の各社のニーズを捉まえて、研究計画を立てて、研究を推進して、定期的にレビューをすると、その結果をスポンサーであるところのほかの電力会社さんと共有しつつ、そのフィードバックをどんどんかけていくと。

簡単に言いますと、どのプロジェクトもそうなんですけど、プロジェクトリーダーを決めると、そういうような仕組みでやっております。

○舟山安全技術管理官 ありがとうございます。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。ほかにはいかがでしょうか。

はい、どうぞ。

○萩沼安全技術管理官 放射線廃棄物研究部門の萩沼と申します。

廃棄物関係で質問なんですけど、先ほどの杉山委員からの御質問にも関係するんですけれども、今、規制庁では規制委員会の第二期の中期目標に基づいて、最終処分安全研究を実施することを計画しておるんですが、推進側の高レベル関係の研究は主に原子力発電環境整備機構（NUMO）でやっているというような理解でよろしいでしょうか。

○市村原子力規制技監 廃棄物系は生田さんですかね。

○中部電力（生田） はい。中部電力、生田でございます。

御質問ありがとうございます。

少なくとも我々廃止装置の委員会の中ではそういった議論はされておらず、NUMO、あるいは電事連の中には、最終処分のことを行っている委員会、部、ワーキングがございますので、そちらでの研究がされているものと認識しております。

○中部電力（吉田） 中部電力の吉田です。

今御質問のありました技術研究という観点でいけば、NUMO が、いろんな研究コンサル、あるいは必要な JV 含めて出しているということをごさいますして、ちょっと電事連でやっているのはまた別の話でございますので、そのように御理解いただければと思います。

○萩沼安全技術管理官 ありがとうございます。電事連でやられているその高レベル関係の研究と NUMO がやられている高レベル研究との仕分というか、何かそういうものは何かあるんですか。

○中部電力（吉田） 中部電力、吉田です。

ちょっと技術、今日話題になっているような技術、地下深くの地盤あるいは水の流動等といった技術については、NUMO から出ているというふうに御理解ください。

○萩沼安全技術管理官 分かりました。ありがとうございます。

あともう一点、17 ページに具体的な事例でバックエンドに廃棄体の製作方法という記載がございますけれども、この辺については新規制要件に関する事業者意見聴取会で提案のあった、技術評価を希望する四つの民間規格の話と関係があるものというふうに理解します。先般の中深度処分の技術評価の結果もありますので、研究を行っていただいて、それらの民間規格に反映いただければと思います。必要に応じて、その研究内容、スケジュールについては、先に申し上げた事業者意見聴取の会合の中で共有していただければありがたいと思っております。

これはコメントです。以上です。

○中部電力（生田） コメントありがとうございます。中部電力の生田でございます。

今、我々事業者としましても、そういった我々の説明性ですとか、そういったものの向上、あるいは安全性の向上に向けて研究を行っておりますので、今日いただいたコメントを踏まえて情報提供できることがあれば、対応したいと思っております。

以上です。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

杉野さんどうぞ。

○杉野安全技術管理官 原子力規制庁地震・津波研究部門の杉野と申します。よろしくお願ひします。

先ほどから事業者側の実施体制の話とか、成果の共有の部分について回答いただいているんですけども、私になじみのある分野ですと、土木学会とかで、電力中央研究所の方

が事務局をされながら、研究成果を見せているというような、そういう場面もよく見るんですけども、電力会社がそういう一般の学会との成果の共有という点と違うのかもしれないんですけど、どういう関係性にあるのかを、教えていただきたいんですけども。

○中部電力（吉田） 中部電力の吉田でございます。

今、自然ハザード、外部ハザード関連の御質問だと思いますけど、電力事業者としましては、幾つか事例を書きましたけれども、それぞれ、その地盤、断層面の形状云々とかです。ね、そういったところで新たな評価手法ができないかといったところを、我々、事業者自身の課題として持っていて、それを今、体制の話もありましたけど、電力各社から呼びかけて、共同でやるというふうになったものを、電中研には専門家が多いので、電中研とコラボする形で取り組んでいると。

中にはボーリングのコンサルですとか、一部ほかの学会ですか、そういうところとも連携しながらやっておりますし、土木学会では共通のテーマみたいなのがあったときに、我々研究成果はその学会を通じて公開しているという流れだと思っております。

学会からまた電中研が受けてというところで、電力が入っていつているかという点、必ずしもそればかりは今はないと思っています。

○ATENA（佐藤） ATENA の理事の佐藤です。

今日はですね、実は産業界大で来ているので、先ほどからちょっと口幅ったいことを言っていて、全社で共通のものばかりを申し上げているんですね。ただし、PWR だけ、BWR だけというのも全然 ATENA 大で取り扱っていますけども、今御質問のあった件ですと、やっぱりハザードの共通じゃなくして、個社ベースの研究というのも実はあります。私もともと関西電力におりましたけども、深い部分のボーリングを掘って、ずっと地盤を見るというのを研究してございまして、研究というか、データを取っておりましたので、その結果を土木学会に関西電力として報告発表したという事例があります。

ですから、個社だけでやっている場合もありますし、今日のこの団体のように産業界全体でやっている、そういう二つの切り口があるということだけは、御留意いただければと思います。

以上です。

○市村原子力規制技監 よろしいですか。

永瀬さん、どうぞ。

○永瀬規制基盤技術総括官 規制庁の永瀬です。

これは事業者さんだけではなくて、こっちの規制庁のメンツへの質問にもなりますし、コメントと受け取っていただいて、後々の個別会合で検討してもらってもいいと思うんですけども、この意見交換のアウトプットはどんな形なのかなということをいろいろ考えるところです。

例えば、いろいろ双方の取組を紹介したところですけども、そういったところは全体でまとめられているのかな、例えばある分野の技術的な課題を総覧しているところがあるのかなと。例えば学会でそういうことやっているのか。あるいはそれぞれの課題のプライオリティというのはどんなものなのか。じゃあ、どこがどうやるべきだ、誰がやるべきだねということを全体的に考えている人がいるのかなというのちょっと疑問ですし、もしかしたらこの会合、この意見交換会を利用して、そういった全体的なマップを整理して、最初に杉山委員が言われたように究極な形で共同研究というアウトプット辺り、あるいはアウトカムが出てくればいいのかというふうに考えているんですけど、皆さんはそのアウトプットはどんなようなイメージを持っていらっしゃるか、あるいは現状、その課題整理というものはできているんでしょうかという問いかけですが、いかがでしょう。

○ATENA（佐藤） ATENA の佐藤です。

回答が優しいほうからなんですけども、まずマネジメントなんですけども、これ一つのプロジェクトなので、当然、時間とリソースとお金を考えて、多岐にわたる分野の中で何をやっていこうかというのは毎年ローリングをしています。

若干難しいのは研究というのは着手してしまうと、なかなか目先の成果が出ないから、はい、止めますというのも、これ短慮でありますので、やっぱり始めるときにこれは本当にやるべきなのか、やって成果が出るのかというのをよく考えます。

研究も大きく2種類ありまして、電中研さんの場合ですと、いわゆる基礎研究、これも大切であると。これは目先のものではないんだけども。先ほど永瀬さんが熱流動の話と同じようなことをおっしゃったと思うんですけども、そういうことにもある一定のお金と時間と労力をかけています。

他方、目先といいますか、具体的な課題があるもの、例えば先ほど北村が説明しましたが、高経年化対策、長期運転対策などというのは、これは喫緊の課題ですので、これに関してはかなり厳しく、何をどの順番で、どれぐらいの力点を置いてやっていくかっていうのを、毎年ローリングしながらやっています。これを、電事連大、それから ATENA も入って、ローリングしているっていうのがまずマネジメントです。

それで、今回のアウトプットなんですけども、ちょっと私ども、今日の議論をしてからかなと思って、今、腹案がないというのが率直なところなんです。ただ、CNO 会議のときに、CNO たちが申しあげましたとおり、研究というのは、やっぱりあまり無駄と重複があっても仕方がない、特に基礎的な部分は、そういうところで、お互いにカードを出し合って、こういうところを悩んでいる、あるいはこんなことをやろうと思っているっていうのは、情報交換ができたらいいのかなと、今のところ、漠と考えているところでございます。それはまた、今後議論させていただければと思っております。以上です。

○永瀬規制基盤技術総括官 規制庁、永瀬です。

ありがとうございます。単に、技術的に何か打ち合いみたいな形で意見交換するのではなくて、そういった、何のために、何をやるべきかいけないかみたいなところを、双方で議論してまとめてくれたらなというふうに考えます。ありがとうございます。

○市村原子力規制技監 永瀬さんが、規制庁に対しての質問って言っていたのは、おそらく我々も同じような、ちょっと立場は違いますけれども、安全研究とは何であるか、規制庁にいる研究者というのは何をすべきなのかと。最初のうちから説明がありましたけれども、やっぱりそれは割と悩みながらというか、考えながらやっていて、したがって、ポジションは違うけれども、おそらく安全のために皆さんもいろんな研究をされているし、我々もポジションは違うけれどもしていて、何らかの接点っていうか、境界面なのか重なりなのか分かりませんが、そういうものが、今日この1回お話をただけで何かどうってことは多分ないんですけれども、少しずつ手の内をさらすことによって、何らかの協力できると、というところとちょっといやらしいんですけれども、同じ方向をより向いて走る何か術がないのかなっていう、そういうのが探せたらいいんじゃないかなとは思いますがね。

ただ、今日お話を聞いていて、やっぱりその個社と、電事連と ATENA と電中研と、さらに範囲を広げると NUMO とか原燃とかいろんな会社があって、それぞれがどういう役割分担というか、プライオリティをどうつけているのかみたいなのを把握するのはなかなか難しいなっていうことはよく分かりましたけれども。

おそらく、こういう全体的な議論も価値があると思いますけれども、これから議論をする、個別のものを少しテーマを絞って議論をすると、もう少しより具体的な接点がどこにあるかとかっていうのが見えてくるのかなっていう気はして、聞いておりました。なので、ちょっと時間もありますので、この後、この議論を続けていくに当たって、少し具体的なテーマを絞って議論したほうがいいのではないかなというのが、今日最初に御説明した通り

の提案でございまして、少し深掘りをするテーマについてどんなものがいいかってという意見交換をさせていただきたいと思います。

今日、規制庁側、それから事業者側、両方のプレゼンの最後に、少しもう頭出しがありましたけれども、改めて、ちょっとその個別テーマってという観点から、それぞれからまず発言をいただきたいと思います。永瀬さん。

○永瀬規制基盤技術総括官 規制庁の永瀬です。

今、市村技監からお話がありました、個別の会合で何を取り上げるべきかという点でございすけれども、スライドの終わりで説明しましたように、基本的には、実施方針の中の五つの重点課題の中から選びたいというふうに考えております。一番重要性が高いというのは、やっぱりリスク評価に関する研究というものを、しっかり双方でお互い何をやっているか、それから何が必要かっていうのは押さえていきたいなというふうに考えます。それから、そうですね、最近その議論が行われています高経年化っていうのは、中身からいっても議論しやすい、する内容があるんじゃないかなというふうに考えています。

ただし、最後のページの二つ目に挙げております、その他の中長期的な取組についても、すぐにとはいうことをごさいますけれども、取りあえず、今後継続して検討していくという位置づけにしたいというふうに考えています。以上です。

○市村原子力規制技監 はい、ありがとうございます。それでは事業者側から、ATENAの佐藤さん。

○ATENA（佐藤） ATENAの佐藤です。

私どもは、18ページの三つ目の四角で書いたとおりでございます。ただ、この内容なんですけど、どういう趣旨でということかとまず申し上げますと、私ども事業者ですね、どちらかというと、やはり基礎基盤研究というよりは、実用化研究のほうに軸足を置いてございます。それは昔、冒頭私申し上げましたとおり、日本原子力研究所さんでやっていただいた、本当の安全の基礎的な実験というのは我々あまり手が出なかったところもありまして、そういうポジションを取らせていただいています。

となりますと、まず一番大事なのは、やはり原子炉を長期に活用していくということで、材料の話というのは、もう本当に重要なこととなります。安全に運転を継続していくという観点で、今日も紹介ありましたロビンソンの話など、いろいろとフランスのSCCの話が出ていますので、ここは本当に喫緊だと思ってございますので、永瀬さんおっしゃられたところの材料の話、特に高経年化の話では、一丁目の一番地だと思っています。

それともう一つ、これも規制庁さんがおっしゃったからというわけではないんですけども、リスク情報活用というのは、この CNO 会議でも、昨年の 10 月でしたか、御提案申し上げまして、大分手厳しい論評を市村さんにも頂戴いたしましたけれども、そういうこともありまして、私はどんどん一生懸命やっていきたいと思っています。

また、先ほど電中研と NRRC がかなり今の研究の大宗になっていると申し上げましたが、特に NRRC という組織は、私ども産業界がリスク情報を活用していくというために、アポストラキスさんまで所長に招聘して、本腰を入れてきたものでございますので、できればこの NRRC の研究成果がかなり進んでおりますので、これをうまく使っていきたいということで、規制庁の皆さんにもそれを御理解いただいて、しかも規制庁さん、これもうトッププライオリティだと言っていたいておりますので、お互いの中身を見ながら、お互いの足らざるところ、そしてお互いにうまく活用できるところは活用できたらというふうに思っております。ですので、まとめますと私どもとしては、材料関係のものと、リスク情報活用は特にとりわけ PRA だというふうに考えております。以上です。

○市村原子力規制技監 はい、ありがとうございます。今のお話を聞くと、大分もう早速収束をしていて、リスク情報活用、リスク評価のお話の一つと、それから高経年化、特に材料の劣化問題というのが大きな柱かなというふうに受け止めましたけれども。それから永瀬さんからは、加えて中長期、ほかにも着目すべきものはあるかもしれない、次の段階かもしれないけれども、という御発言がありました。ほかに御提案、御発言、御質問などあればお願いします。よろしいですか。はい、お願いします。

○関西電力（田中） 規制庁さんの資料の 8 ページのところ、確率論的リスク評価に関する研究は、人材育成の観点からもってというふうにかかれていまして、この人材育成の観点というのを少し補足して、説明いただけるとありがたいです。

○永瀬規制基盤技術総括官 原子力規制庁の永瀬です。

簡単に説明できない事情がございまして、リスク情報を活用した規制をやるという方向で進んではいるんですけども、なかなかリスク情報に人を集中させるとか、そこで教育をするという状況にはなかなかありません。したがって、研究を進めると同時に、研究職だけではなくて、審査検査をする人にもリスク情報の活用に関して知識を持ってもらいたいという意味で、全庁的に人材育成をするために、こういった研究を、とっかかりといいますか、核といたしまして、リスク情報の活用に取り組んでいきたいという研究グループの考えではあります。まだまだ全庁的な動きになっていませんけれども、やはり米国

等の例を見ますと、リスク情報をきちんと活用した方が、安全性確保については有用だというふうに考えますので、研究のほうでも、中心となって動きを始めたいという意味で、人材活用、人材育成という言葉を入れております。

○市村原子力規制技監 ほかに、テーマ案について御意見、御質問等あればいかがでしょうか。はい、杉山委員。

○杉山委員 ほかではないんですけども、今永瀬さんから出たものを、あるいはATENA佐藤さんから出たこの二つ。これは、非常にそれぞれ重要性が高いと思っております。

まずリスク評価なんですけれども、リスク情報活用とかリスク評価といっても、非常に広くて、この規制庁側の資料の8ページに書いてあるのを見ると、レベル1、レベル2のところには赤線が引いてあって、おそらく事業者側のリスク情報活用とはちょっとフェーズが違うと思うんですよ。

もっと、おそらく今のプラントの評価に直接使うフェーズのことをおっしゃっていらっしやると思って、こちらは、レベル1に関しては、故障率などを使って、割と検査とかと直結した部分とかに関わるのかもしれないんですけど、レベル2PRAを含むって言ったら、現象理解から、まだ含んでおまして、本当に基礎的な部分も含んでいて、かなり広いと。ですから、私はその今後、個別で一緒に取り組んでいただくテーマとして、リスク評価というものを上げることには賛成なんですけど、おそらくその中でもまた、その中で何をやっていくかというような議論は必要だと思っております。ただ、非常に大きなテーマとしては、これは大きなテーマとしては必要なものじゃないかと思っております。

そして、もう一つが、高経年化あるいは材料研究ですね。これを、この規制委員会側というのは、ある意味対象となる素材は手持ちはないわけなんですよ。そういう意味では、我々、いくら研究してもやっぱり方法論であるとか、バーチャルな素材について何か議論しても仕方がないところがあって、やはり実機、あるいは実機照射材をお持ちの電力各社、各社なのかその全体なのか、とにかくそれこそ協力し、我々の側から、ぜひ協力をお願いしてやりたい分野かと思っております。そういう意味で、この今出た二つのテーマは、それぞれ私は妥当だと思っております。

○市村原子力規制技監 ありがとうございます。

今御指摘のように、特にリスク情報活用っていうのは、もう何かテーマが選べているのか選べてないのか分からないほどの非常に広い分野なので、これから具体的に何をやるかっていうのをよくお話をしないと、発散をするというか、具体的な何らかのアウトプット

に結びついていかないんだろうなというふうに思います。それから、リスク情報は、特にさっき佐藤理事からもお話ありましたけれども、CNO との意見交換会でも、リスク情報とかPRAの話は何度か出ていて、おそらくそちらのレベルでっていうか、そちらの、割とマネジメント系のほうの側面からも議論が続いていくと思うので、それと何ていうか、相並行しながら、こちらはむしろ研究の側面に着目をしたということでやっていただけると、いろんな側面から、理解なり議論なりが深まっていくのかなというふうには思います。

それでは、今お話あったように、リスク情報の活用、評価を一つの柱、そしてもう一つは、高経年、材料の劣化をもう一つの柱ということで、まずは次のステップに進んでみたいというふうに思います。それで、その先の進め方について、事務局から少し提案とか考え方を説明させていただきたいと思います。永瀬さんお願いします。

○永瀬規制基盤技術総括官 規制庁の永瀬でございます。

今後の進め方についてお話をしたいというふうに考えます。今、市村技監からお話がありました、あるいは我々議論していない結果でございますけれども、リスク情報活用、あるいはリスク評価に関するもの、それから、材料高経年化に関するものについて、今後の個別テーマ会合を開催し、その場で意見交換を行うことにしたいというふうに思っています。

その他のテーマにつきましては、次回全体会合ぐらいまで少しずつどうしようかと、ちょこちょこ議論してもいいかなというふうに考えております。

日程につきましては、今後事務局と、原子力事業者さんとの間で調整させていただきたいなと思っております。なお個別テーマ会合は、未公表、または非公表の研究データを含め、原子力事業者の権利競争上の地位、その他正当な利益を害するおそれがある情報を用いた技術的な内容を取り扱う、そういう情報を使わないとなかなか深い議論できないかと思っておりますので、非公開としたいと思っております。また、議事録要旨を公開することにしたいというふうに考えております。

また、個別テーマ会合で意見交換をした結果については、個別テーマ会合の進捗状況を見ながら、しかるべきタイミング、例えば秋以降、そこで全体会合を再度開催し、個別で会合の進捗状況等について報告することとしたいと思っております。このような進め方とすることについて、御意見ございますでしょうか。

○ATENA（佐藤） ATENA 理事の佐藤です。

永瀬さん、ありがとうございます。私どもとしては、その進め方で結構でございます。どうぞよろしく願いいたします。以上です。

○永瀬規制基盤技術総括官 規制庁の永瀬です。

ありがとうございます。それでは、先ほど説明したような形で進めたいと思います。

○市村原子力規制技監 はい、ありがとうございます。そうすると、この二つのテーマについて非公開会合を開催して、議事要旨を公開をして、それを複数回やった後に、今年夏秋をめどに、次の全体会合をやると、そんなスケジュール感でよろしいですかね。はい。ではそんなようなスケジュール感、それからテーマで進めていきたいというふうに思いますので、引き続きぜひよろしくお願いいたします。

今日用意していた議題は、ここまで行くということが議題でしたので、以上なんですけれども、最後に何か全体を通して御発言などあればいただきたいと思います。いかがでしょうか。はい、皆さんよろしいですか。はい、ありがとうございます。

それでは、以上で本日の会合を終了したいと思います。本日はありがとうございました。