

第31回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 令和8年8月18日（火） 14：00～16：28

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館6階623会議室

3. 出席者 原子力委員会

上坂委員長、直井委員、吉橋委員、青砥参与、畑澤参与、小笠原参与
内閣府

科学技術・イノベーション推進事務局 木村統括官、恒藤審議官

原子力政策担当室 中島参事官、渡邊主査

株式会社 I H I

執行役員、原子力 S B U 長 長谷川氏

原子力 S B U、軽水炉海外プロジェクト部プロジェクトグループ長 小池氏

一般社団法人原子力エネルギー協議会

常務理事 赤司氏

部長 高尾氏

副部長 熊谷氏

4. 議 題

（1） I H I の N u S c a l e S M R への取り組み（株式会社 I H I）

（2）耐震安全性向上に係る A T E N A での取り組みについて（原子力エネルギー協議会
常務理事 赤司二郎氏）

（3）九州電力株式会社玄海原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可（3号及び4号発
電用原子炉施設の変更）について（答申）（内閣府）

（4）その他

5. 審議事項

（上坂委員長）時間になりましたので、令和8年第31回原子力委員会定例会議を開催いたします。

本日は、青砥参与、畑澤参与、小笠原参与に御出席いただいております。

本日の議題ですが、一つ目がIHIのNuScale SMRへの取組、二つ目が耐震安全性向上に係るATENAでの取組について、三つ目が九州電力株式会社玄海原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）について（答申）、四つ目がその他であります。

それでは、事務局から説明をお願いいたします。

（中島参事官）初めに、事務局に人事異動がありましたので、お知らせいたします。

8月7日付で井上統括官が事務局長へ異動し、後任として木村統括官が着任されました。

それでは、木村統括官から一言御挨拶をお願いいたします。

（木村統括官）ありがとうございます。木村と申します。先日の人事異動で統括官を拝命することになりました。よろしくお願いいたします。

原子力との関わりでいえば、私は文科省からの出向なのですけれども、もんじゅの事故、そしてJCOの事故の対応であるとか、あるいはその後にセーフガーズとか核セキュリティの関連の仕事をさせていただきました。当然東日本大震災の対応もありましたし。その後、去年まで2年ちょっと、福島のF-REIというところにおりまして、そこでRI（アールアイ）創薬なんかの仕事もさせていただいておりましたので、ここにおられる委員の先生方、参与の方々、ほとんどの方が関わりを持たせていただいたということで、今回もこういった形で原子力政策に携われるということになりました。非常に楽しみにしておりましたので、引き続き御指導のほどよろしくお願いいたします。

（中島参事官）ありがとうございました。

それでは、一つ目の議題、IHIのNuScale SMRへの取組につきまして、株式会社IHI執行役員原子力SBU長の長谷川様、原子力SBU軽水炉海外プロジェクト部プロジェクトグループ長、小池様より御説明いただきます。

本件は、原子力利用に関する基本的考え方の3の2「エネルギー安定供給やカーボンニュートラルに資する安全な原子力エネルギー利用を目指す」に主に関連するものです。

それでは、御説明をお願いいたします。

（長谷川SBU長）御紹介ありがとうございます。また、今回こういった機会を頂いて、ありがとうございます。IHIの長谷川でございます。

では、御紹介ありましたように、IHIのNuScale SMRへの取組というタイトルで、お手元の資料に沿って説明させていただきます。

今日の説明の内容ですけれども、2ページにありますように、こういった目次でやらせていただきたいと思います。

次の3ページからが、まずは弊社、I H I の原子力事業の概要というところでございます。

4ページ目を御覧ください。これ会社概要ですけれども、株式会社I H I は主に四つの事業、事業領域と称しておりますけれども、そういった事業をやっているというところでございます。

紙面上から、資源・エネルギー・環境、社会基盤、産業システム・汎用機械、航空・宇宙・防衛の各事業領域がございまして、原子力事業に関しましては一番上の資源・エネルギー・環境事業領域の下にあるというところでございます。同じ事業領域には、カーボンソリューション、これは従来火力発電所を主に担当して、今はカーボンの新しいスタイルのアンモニア等を実施しているS B Uでございまして、その他いわゆる原動機、エンジンを行っている原動機S B U、そして主にアジア地区を中心にE P Cを行っているアジアE P C S B Uという四つのS B U、ストラテジックビジネスユニットからなっております。原子力S B Uはそのうちの一つであり、横浜工場という生産設備を持っているというところでございます。

そういった原子力事業でございますけれども、5ページ目を参照ください。主要製品／サービスというところで、主な製品群を紹介しているページでございます。一番上にあります新型炉／小型炉、これが本日説明の中心になりますけれども、このうちの一つとしてN u S c a l e 向けの機器供給ビジネス、こちらをまさに始めようとしているところでございます、その他の会社にも新型炉／小型炉を提供しようとしております。

その基盤となるのがその下の写真等でございまして、左で原子力発電プラント向け機器等がございますけれども、弊社1950年代から原子力事業を始めましたけれども、一番最初は左側のB W R 向け、これは沸騰水型原子炉向けの機器を、現在も供給しているというところでございます。その中の主な製品は、原子炉圧力容器、原子炉格納容器等でございます。

その後、2000年代にはP W R 向けの機器も供給を開始したというところでございます。例えばでございますけれども、格納容器、大型鋼製モジュールというところございまして、こちらは比較的新しい例でございまして、米国のA P 1 0 0 0 向けの機器の供給を行ったというところでございます。発電所が運転に入りますと、保守・点検サービスを行うと、これを行っているというところでございます。

そして、紙面右側が、こちらバックエンドの領域のビジネスでございまして、製品群としましては、核燃料サイクル向けには高レベル廃液ガラス固化、こちらは六ヶ所村の再処理施

設への供給をしているというところでございますし、あと、除染・廃炉としましては、福島第一の除染・廃炉と、その他一般廃炉等の事業を行っているというところでございます。

次のページを御覧ください。ページ6になります。弊社株式会社IHIですけれども、最近新しい中期経営計画、中長期の方向性というものを提示してございます。そのうちの抜粋でございますけれども、一つが2040年に向けた成長シナリオ：エネルギーというものでございます。

原子力と燃料アンモニア、これを起点にというところございまして、左下にございます活かせる強みというところが今手持ちのものですが、原子力発電所の重要機器の製造技術・能力であったり、バックエンド分野の国内唯一の技術も持っているというところでございます。その他、世界唯一のアンモニア燃焼技術があって、そういったものを強みとして、市場を眺めますと、2040、2050年に向けて色々な新しいエネルギー、エネルギーを大きくしていくという動きがございますので、そこを捉えていきたいというふうに考えている次第です。

その道筋の概念図が右側でございまして、一番下にベースとなりますのは、国内原子力分野のトップメーカーとしての地位確立というところで、こちらは日本国内を意図としているものでございます。再稼働、今やっておりますけれども、それを引き続きやる、加速すると、そのための生産体制・人員拡充するというところ。また、バックエンドでは再処理、ガラス固化を中心としたものの施設の竣工を行い、その後運転技術の支援を行うと。そして、再処理から廃棄物処理、最終処分まで、これは廃棄物の処理処分ですね、そういったところまで事業体制を構築していくと、こういった国内の分野の地位を確立した、それと同時に、次の飛躍に向けた仕込みというところで、一番下にございます次世代革新炉向け機器供給のグローバル展開、アンモニア利活用、安心かつ安定したグリーン燃料アンモニア供給、こういった次の飛躍に向けた仕込みも行っていく、これを並行して行っていくと、そういった形で2040年に向けた成長シナリオを考えている次第でございます。

その中で、今回の話題は次世代革新炉向け機器供給でございますけれども、その概念は、その次の7ページを御覧ください。海外新設、成長に向けた戦略的取組というタイトルでございますけれども、世界トップクラスの製造技術で、グローバルな原子力の新設をやっているんだというところでございます。

世界を視点にしますと、原子力の動きが更に増して活発になってきているという認識でございます。まず、足元で大型炉、例えばウェスチングハウスのAP1000、こういったも

のの動きがある、その一方で、近々足元ではSMRが大きな流れになってきているという認識です。SMRも1社だけではなく、様々な炉メーカーが供給の展開を狙って活動を開始しているというところでございます。

そういった世界での活動と、それと並行して、一番下にございます国内新設をやりたいですし、あと、世界という視点では新興国への展開も考えていきたいというところでございます。

そのために我々今やっているところは右側にございまして、需要取り込みに向けた生産拡大とか、そちら今横浜工場、相生工場の生産エリア、または生産拠点化を行っているのと同時に、自動化／省人化／AI、こういった新たな生産方法を確立していきたいというところでございます。

その生産能力の拡大をどこにぶつけるかというところが下でございまして、全方位展開というふうにございますけれども、我々機器製造業でございまして、SMRを建設したいというデベロッパーの皆様、こちらにはなるべく我々の力が十分に行き渡るように、一つの会社を選ぶことなく協力関係を構築していきたいというふうに考えている次第です。そのために幅広い炉型への対応力強化、こういうことをやっているというところでございます。

そういった中のNuScaleの位置づけが、次のページ、8ページでございます。NuScale SMRの概要がございまして、まず、9ページを御覧いただきますと、こちらNuScale社そのものの概要でございまして、NuScale Powerでございまして、こちら設立は2007年というところで、おおよそ20年前、米国で設立されまして、小型モジュール炉、SMRの商用化を目的に設立された。まず、ベンチャー的な設立から始まっているというところでございます。

その後、2011年には大手エンジ会社のFluorが出資、そして2013年には米国エネルギー省、DOEですね、こちらの資金獲得をして、2016年にはSMRでは初めてのNRCの設計認証を申請したというところ、こちら50メガワット相当ですが。そして、2020年には審査が完了したというところで、パイオニア的な活動をしているというところでございます。

設計の認証をしているときを前後しまして、その出資者を多く募っておりまして、米国、日本、韓国の企業等がNuScaleへ出資して、その中の1社が我々IHIということになります。

そして、2022年には、ニューヨーク証券取引所に上場しましたし、2023年から2

025年には新たな設計認証を取得するということで、77メガワット相当の設計の認証を取得したというところでございます。

その中で我々の活動、IHIの活動が10ページでございます。我々としては、2019年当時、経産省さんのいわゆるNEXIP事業を基にNuScaleとの関係が始まっております。我々だけでなく、日揮さんも含めてNuScaleと一緒にFSなり研究開発を開始したというところでございます。そして、2021年には日揮、IHIがNuScaleへ出資するというところで、そして、2022年、こちらは国際協力銀行、JBICさんですね、そちらもNuScaleへ出資しているというところでございます。その後、24年には中部電力様も参加しているというところでございまして。

前のページでも申し上げましたけれども、米国のNRCの認証を初めて取得した会社であるというところ。そして、ルーマニア・米国等、ポテンシャルなプロジェクトがあるというところで、検討が進められている中でのNuScale事業への参画というところでございます。

そして、11ページ、こちらNuScaleのSMRのこちら概念図ですので、左上からプラントレイアウト、そして左下が原子炉の建屋の断面、そして右側が原子炉モジュールということで、こちらが77メガワット相当の原子炉モジュール一つ概念図でございます。

こういったところでございますけれども、特徴というのは12ページにまとめております。主要諸元としまして、こちらPWR型の炉型でございまして、そういった点から、一次系の温度とか、圧力とか、運転サイクルとか、そういったものは今運転しているPWRの炉型と近いものがございます。そして、プラント設計寿命は60年というところでございます。

右側に幾つか、三つですね、絵がございまして、一つの特徴としましては、77メガワットの原子炉モジュール一つが単位になってございまして、それを6モジュールで構成するプラント、こういった設計で462メガの出力を発生する場合。右上は12モジュールの場合、これが一番大きい場合ですけれども、12モジュールを一体としたプラントにすれば、1ギガ弱の出力が得られると。一番小さい型式ですと、4モジュール型というところで、308メガのプラント、こういった形で一つ一つの原子炉モジュールを複数配置することによって、一つの原子力発電所のプラントの出力の容量を変えることができるという特徴がございまして。

そういったところが下の表の特徴の一部に記載してございますし、そういったところで、あとは軽水炉型というところを申し上げました。

原子炉モジュールというモジュール化がされていますよというところ。そして、4から12のプラントの構成になりますけれども、独立して運転することは可能であったり、そして事故時の原子炉冷却には一定の安全性があるというところ。そして、SMRでございますので、事故時の影響評価範囲、こちらが縮小できているというところ、そういった特徴があるものでございます。

そして、一つのモジュールに関して焦点を絞った説明が13ページでございます。原子炉モジュールというのは真ん中の絵でございますけれども、こちら一番中央には原子炉压力容器、こちら蒸気発生器と一体型の原子炉压力容器がございまして、その最下部には炉心があるというところでございます。その原子炉压力容器、蒸気発生器、加圧器の一体型の压力容器の更に外周を格納容器で囲んでいる、これが一つのモジュールといった構成になってございまして、プラントごとにこのモジュールが四つであったり六つであったり12個であったりを配置するというところでございます。

続いて、14ページを御参照ください。そういった米国の許認可の申請は一番乗りしましたけれども、開発も進んでおりますというところが14ページからでございます。許認可に前後しまして、SMRの炉型としての能力、こちらは主要な試験プログラムは既に完了というところで、確認は終わっているというところでございます。こちら米国を中心に行っておりまして、上の半分の写真だと、インテグラルシステムテスト、下の写真群ですと制御棒の駆動機構、こういったものの確認を行っているというところでございます。

その次のページ、15ページのところはそういった基本性能を基に製作性の開発も行っておりまして、文字にありますように、長納期品となる大型鍛造材の準備、こちらも技術的に完了しているというところでございますし。あと、NuScale社とパートナー企業との協力、こちらもちろん我々IHIもパートナー企業の一つでございますけれども、我々の他にも韓国の企業、米国の企業、こういった国際的な企業群がNuScaleを支援、協力する形で製造準備をまさに今進めているというところでございまして。その中でIHIは主に格納容器向けの材料・製造技術開発・エンジニアリングを行っているというところでございます。

そのIHIの取組が16ページ以降にまとめてございます。

17ページから始まりますので、17ページを御覧ください。先ほど主に格納容器をというところを説明しました。その格納容器の特徴でございますけれども、高強度ステンレス鋼、こちらを使っているといったところが特徴の一つでございまして、従来大型炉ですとこれが

炭素鋼または炭素鋼系の素材でしたけれども、こちらは高強度のステンレス鋼であるといったところに特徴がございます。

新しい鋼材でございますので、当然確認をしなくちゃいけないところがございます、そこは我々しっかり確認してきているというところでございます。まず最初は要素試験を行いまして、その確認を行い、今現時点では実規模サイズのモックアップ試験、こちらを実施中というところでございます。左下にモックアップ試験の主たるところの写真がございますけれども、例えばですが、ノズル部の溶接、こういったものの確認を行っていますし、または大型ノズルと胴の確認、または周継手のモックアップ試験の確認、こういったものを実施しているというところで、ほぼほぼ終わりに近づいているというところでございます。

製造技術の開発が終了に近づいておりますので、次は商業ベースにも注意を向けるというところで、量産化／生産性向上といった視点の活動もまさに開始したところでございます。その中には、自動化／省人化という人の介在をミニマムにして品質を安定化させると、そういった試みもございますし、先進の製造技術、こちらは同じ溶接方法の中でも効率の高いレーザー溶接とか電子ビームの溶接の試み、こういったところも開始しているというところでございます。

18ページ、こちらは製造技術というよりも、我々日本の会社でございますので、日本向けへの試みとして、高耐震化への取組というところでございます。米国の標準設計、こちらNRCに認可されております。こちらは米国の標準設計ですので、日本に比べて耐震に関する要求はマイルドでございます。これを日本にも適用できる、または将来の東南アジアの一部の地震の多い国、こちらにも適用できるよう、そういった高耐震版Nuclear炉の開発を実施しているというところでございます。

例えばというのはこの写真、またはポンチ絵でございまして、原子炉モジュールの12基型、12モジュールのプラントの建屋ですとか、原子炉モジュールとか、そういったものを組み合わせた地震時の評価、こういったところも始めておりまして、一部補強の案、設計案というものも構築しているというところでございます。こちら引き続きやっていく所存でございます。

そういった中で、19ページが設計の活動ということから、今度はもうプロジェクトの組成、またはプロジェクト受注への活動というところの説明に入ります。

19ページの一番上、こちらは原子炉モジュール、格納容器とありますけれども、まずそういったもののエンジニアリングは行っておりますし、昨年には格納容器供給の基本契約、

こういったものは合意していると、調印式も実施しましたというところでございます。

下半分、こちら鋼製モジュールとありますけれども、こちら鋼製モジュールそのものは現行の鋼製モジュールと大きな違いはないんですけれども、1号機プラントでも順調に建設できる、そういったものを確かめるために、こちらルーマニアの案件の担当を担っているSamsung、韓国の企業ですね、そちらと協力して、製造性の確認を行って、現地の建設でも問題なかろうという確認も昨年行っているところでございますし。

下の右側には、ルーマニア現地企業の調査というところで、我々日本企業あるいは韓国、米国企業、それらを合わせても、ルーマニアプロジェクトの全体を担うことはそれは難しいところがございますので、ルーマニアの現地の企業、協力できる企業を探して、そちらと一緒に活動を行う、その基礎的な検討評価をルーマニア企業で行ったというところを実施済みでございます。こちら経産省の委託事業も活用して行わせていただきまして、複数のポテンシャルのある企業が見つかったところでございます。

そして、20ページ以降がNuScaleのSMRプロジェクトそのものの組成状況でございます。

21ページを御覧ください。こちらルーマニア、先ほども一部申し上げましたけれども、ルーマニアにおけるNuScaleの計画でございます。こちらに関しましては、ドイチェスティといいますけれども、ルーマニアドイチェスティプロジェクト、こういったものが走っておりまして、こちらルーマニアの国営の発電会社を中心となりプロジェクトを今発展させているところでございます。石炭火力のサイトの跡地と、そこを利用するというところでございます。

こちら主要マイルストーンが下半分にございますけれども、2021年から主たる活動が開始しまして、今現時点、25年、26年でございますから、ちょうどFEEDが終わって、EPC活動を始めようという段階が今現在の足元でございます。そして、2033年には最初の原子炉モジュールの運転を予定しているというところでございまして、今現時点ではサイトの状況はその写真のようになっているというところでございます。

そちらルーマニアでございまして、22ページ、こちらは米国でございます。米国では、初号機になるであろうと言われているのは、テネシーのいわゆるTVAですね、テネシーの開発公社でございまして、そちらNuScaleのSMRの導入計画を発表したというところでございます。こちら昨年に最大6ギガワット、先ほどの12モジュール型のNuScaleのプラント6プラント分ですけれども、こちらを最大6プラント分をTVAの管轄エリ

アに展開するということで、初期的な合意が行われ、現在N u S c a l eとT V A、そしてプロジェクトデベロッパーであるE N T R A 1という名前の会社ですけれども、それら3社が今検討を進めているといったところが足元でございますので、ルーマニアに加え、米国でもSMR導入計画が進んでいるということが現状でございます。

23ページはまとめでございます。先ほどの繰り返しになりますけれども、一番上、こちらは最初の方の紹介でした。弊社I H Iは、今足元では原子力の発電所の再稼働とか、六ヶ所の再処理施設の竣工に向けた対応をしてございますけれども、世界でトップクラスという認識でおります、そういった横浜工場等の製造技術を強みとして、SMR、大型炉の機器供給、こちら日本国内だけでなく、世界に展開したいというふうに考えてございます。

その中で、2019年からN E X I P事業、経産省さんの事業です。こちらを通じてN u S c a l eの技術開発を行ってきました。そして、J G Cさん、J B I Cさん、中部電力さんと共に出資者にもなっているというところでございます。

日本国内だけでなく、米国または韓国、そういった企業群とも協力しまして、今実機のプロジェクトの成立に向けて技術開発を行い、最終段階にきているところ、そしてその後、自動化／省人化等の商業ベースの開発も進めているというところでございます。

N u S c a l eのそのもののプロジェクトも主要な試験プログラムは既に完了しております。そして、F E E Dとか、E P Cに向けた活動も行っておりますし、そちらルーマニアだけでなく、米国のT V Aでも進んでいるというところでございまして、そういった活動をにらんで、我々引き続き、冒頭に申しましたように、原子力産業に貢献して行って、その中でSMRを一つのポテンシャルのあるエリアとして活動していきたいと。それができればサプライチェーンの維持等もできるのではないかとというふうに考えている次第です。

説明いたしました。どうぞよろしくお願いいたします。

(上坂委員長) 長谷川様、御説明ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明につきまして、3時10分までをめどに質問を行いたいと存じます。直井委員からお願いいたします。

(直井委員) どうも、長谷川様、御説明ありがとうございました。

国内の原子力発電所の新設計画が具体的にまだ動き出していない中で、I H Iさんが関与するN u S c a l eのSMRは、ルーマニアや米国、T V Aにおいて具体的な建設に向けて動き始めていて、国内のサプライチェーンの維持、強化という観点で大変重要なプロジェクトであるというふうに期待をしておるところでございます。

初めに、14ページ、15ページで、NuScale SMRの開発状況について御説明がございました。それで、このNuScale Integral System Testということで、自然循環や蒸気発生器の性能確認、制御棒駆動装置などの試験プログラム、主要なプログラムは既に完了したというお話だった訳ですけれども、格納容器はIHIさんがつくるような方向で、それからまた圧力容器はまた別の企業というような枠組みになってくるというようなことでいきますと、大型機器を持ち寄って一つのモジュールを完成させるというような実証試験といいますか、も必要になるのかなと思ったんですけれども、これは既に17ページの実規模モックアップでできているというふうに理解してもいいのかという点が1点です。

それからもう一点は、この実規模サイズでのモジュールでもって、この一つのモジュールがその性能がちゃんと出るかというような試験はやらなくてもいいのかという、この2点について教えていただけますでしょうか。

(長谷川SBU長) 承知しました。

まず、試験開発でございますけれども、14ページのところが主たる、こちら性能とかNRCの許認可とかいったところで、基本的には炉としての能力を有しているかといったところ、こういった中で基本的、基礎的な、または許認可の評価に資する試験は終了しているという認識でございます。

15ページはどちらかといえば製造とか、実際のプロジェクトに向けた試験開発になってございまして、こちら我々IHIは格納容器の試験開発を行っておりますけれども、同じように韓国の企業では原子炉の試験等も行っていて、個々の試験の、または開発を今まさに実施中というところでございます。

その開発の内容は、NuScale社とのコミュニケーションを十分取ってやっておりますので、14ページに相当する能力を出すために、個々の機器が担うべき機能、そういったものをすり合わせてやっておりますので、その個々の機器を確認していくことによって、それらを組み合わせたものの確認も行っているという認識でやっているというところでございます。

以上でございます。

(直井委員) どうもありがとうございます。

そうしますと、各サプライヤーがいて、それをどこかの工場にまとめていって、どこかで一つのモジュールをつくるというような理解でよろしかったですか。

(長谷川SBU長) はい、そうですね。モジュール化は、そうですね、例えば17ページの左の、最終的には一つの原子炉と格納容器を一体化しなくちゃいけないんですけども、こちらどこかでモジュールの形に一体化しますけれども、それはプロジェクトごとに変わってくるものという認識です。日本のように海のそばに発電所がある場合は、例えば我々のIHIとか、または発電所が建設される国の工場で一体にして、船で運ぶという形もできるかと思います。ただ、内陸の地区ですと、一体にした後だと輸送上の制約等も出てきますので、その辺の検討で、もし制約がある場合は、原子力発電所が建設されるサイトのそばにこのモジュールをつくる工場をつくって、そこで最終的な組立てを行うという場合もあろうかということで、そこはまだケースバイケースですので、どこの場合は誰、どこの場合はどうするところはまだそこまでの検討には至っていないという認識でございます。

(直井委員) どうもありがとうございます。

それから、燃料交換をどういうふうに行うのかというところについて、13ページの図を使ってちょっと教えていただけますでしょうか。

(小池プロジェクトグループ長) 11ページでよろしいですか。左下に原子炉建屋の断面がございすけれども、こちらに水色のところがプールになってございます。左のところですね、Refueling Machine、これが燃料交換機になってございます。こちらの下が、左下のところですね、ここが交換した燃料の置いておくプールというところになっております。燃料交換に関しましては、こちらの原子炉モジュールのちょっと下段辺りにフランジがあるのが確認できるかと思うんですけども、格納容器と内側の圧力容器ともフランジ取合の構造になってございます。定検改造の際には、こちらのフランジを水中にあるボルトを取り外す装置がございす。こちらの絵でReactor Vessel Flange Toolですとか、Containment Vessel Flange Toolと呼んでいるもの、こちらでフランジ部を開放しまして、炉心の方にアクセスできる状態に開放します。こちらの炉心の方にRefueling Machine、燃料交換機の方がアクセスをして、燃料を取り外すというような手順になってございます。

(直井委員) よく分かりました。ありがとうございます。

それから最後なのですけれども、自動化、省力化というのは製造技術では非常に重要な点だと思うんですけども、どの程度までその開発は完了しているのか、差し支えない範囲で教えていただけますでしょうか。

(長谷川SBU長) 偉そうに書いてはございますけれども、まだ初期的な段階だということ

はちょっと勘弁していただくというところでございます。ですので、自動で把持する装置とか、そういった要素技術はもう世の中にありますので、または人腕のアームとか、そういったロボットはございますので、それらの汎用的なものも使いながら、この機器の溶接をどうしていくのかといったところがまだ今溶接エンジニア等の腕の見せどころというところでございます、まだ概念段階にあるというところでございます。

(直井委員) どうもありがとうございました。

私からは以上です。

(上坂委員長) では、吉橋委員、お願いします。

(吉橋委員) 長谷川様、御説明ありがとうございます。

A I が発達し、大規模なデータセンターの建設もあり、SMRには大変期待されているところかと思います。

それで、私から少し素人的な質問かもしれないんですけども。今回例えば12ページ目のところで、1プラントに対するモジュールの数というのが4から12ということで、これは経済的なこととも関係するのかもしれませんが、この最大12基に関して、理由というのがあれば教えてください。

(長谷川SBU長) では、ちょっと推測も入るところを御勘弁いただきながらでございます。

12ページにございますように、4個組み合わせると 77×4 で308、6個組み合わせると462、そして12個組み合わせると924というところでございます。

こちら半分推測も入りながらですけども、例えばルーマニアのプロジェクト、こちら6モジュールで462なんですけれども、または300とか462、こちらはいわゆるSMRから中型の規模の原子力発電所というところになります。そのサイズですと火力発電所とかもこういった大きさの発電所もございますので、例えば火力から原子力への転換とかいったものはこういった大きさのものは有利になるのかなとも思いますし。

あと、こちら発電したら送電、電気を送らなくちゃいけませんので、小規模から中規模の発電所ですと、その送電網のインフラの整え方も大型の発電所に比べればリーズナブルにできますので、そういったメリットがあるのかなという考えがあります。

ただ、12モジュール、こちらになると924と、こちら1ギガワット近くになりまして、こちらは今世の中の大型発電所の大きさにほぼ近いものになってきますので、そのサイズになれば、今大型発電所で運用しているプラント、そちらをこの12モジュール型のNuS

c a l e の SMR でリプレイスすることができるといったところもあるでしょうし。そもそも送電網が大きな送電網ができているよという国にとっては、こういった大きなものを最初から導入するという利点もあろうかという認識であります。

その他に、もしあれば。

(小池プロジェクトグループ長) 原子炉モジュールのサイズ感、一体で工場で作れるサイズ感というところで一定程度制限が出てくるかなというところで。容器の中の蒸気発生器のチューブで熱交換を行いますので、あのサイズ感でどれだけチューブを詰め込んでというところで、また 1 モジュール当たりの発電量というか熱交換量というのはある程度制限されてくるのかなというところで、1 モジュール当たり、これはマックスの部分は決まってくるでしょうと。

それと、今長谷川が申したとおり、そういった大型炉に合わせる、中型炉に合わせていくというところでモジュールの数がある程度決まって来るというようなところでこういった形になっているかなと、若干想像もございますが、そういった理解です。

(吉橋委員) ありがとうございます。これも私のイメージになってしまいますけれども、沢山組み合わせるよりも、最大 12 基ぐらいのものを 1 単位として、沢山送れるところなら、それを必要個数組み合わせる方が経済的には良さそうですね。また、蒸気発生器の性能であったりを見ると、モジュール 16 基よりも 12 基と 4 基とか、その規模の方が効率的にはよかったですということでしょうか。

(長谷川 S B U 長) ここはなかなかちょっと想像の範囲になっちゃうんですけども。組合せとしては、1 つ 77 メガで、理論的には幾つも組み合わせられる、そういったものはできるプラントだと思っていますけれども、とはいえ、許認可とかいう世界もございますので、4、6、12 でのパッケージを準備して、それでまずは安全性も認証が終わったというところでございますので、当然お客様、またはアプリケーションによってはもっと大きなこと、またはもっと小さなものというのも出てくるでしょうから、そういったときは違った組合せというものも考えられるのかなというふうには思っていますけれども、ちょっと今その認証等が追いついていないというところだと思います。

(吉橋委員) ありがとうございます。大変よく分かりました。

ただ、モジュールが多ければ、例えばメンテナンスするときに、今は全部停止しなきゃいけないけれども、止める炉と動く炉と代わる代わるやっていけば、常に同じ出力にできる利点もあるのか考えました。

(小池プロジェクトグループ長) ありがとうございます。そのとおりですね。12個モジュールがあっても、燃料交換1個ずつやりますので、その間、1個燃料交換している間は残りの11個は通常の出力で運転できると。安全系とかも独立して12系統ありますし、タービンも12系統ございますので、1個だけ止めて残りを運転するということは可能な設計になってございますので、そういった利点も今御指摘いただいたとおりかなと思います。

(吉橋委員) ありがとうございます。

それから、耐震に関するお話があって、国内に向けて色々と整備されているということですが、すけれども、現在例えば日本の耐震要求に対して何か課題はあるのでしょうか。

(小池プロジェクトグループ長) 説明したとおり、もともとはN u S c a l e の設計自体米国で設計をしておりますので、今回国内向けでは1 G、1, 000ガルという値を包括したような地震動という形で採用して評価をしておりますけれども、米国の場合その半分ぐらいというのが一般的な地震動として評価に使われておりますので、やはりちょっと米国の設計をそのまま国内に持ってくるというのは難しいというところで、一部ですけれども、建屋の補強も入れる、ですとか、原子炉モジュール自体が大きく変わるということはないのですけれども、支えるサポートの部分の補強をするというような、一部のモディファイというか、そういう形は必要にはなってきますけれども、そういった対応をすることで国内の地震動にも対応できるというようなところも可能かなと。ただ、なかなか国内の中でも一部ものすごく地震動が高い部分ございますので、そういったところはまた特殊ケースは存在するかなと思います。

(長谷川SBU長) 多少補足しますと、国内の全てに対応できますというのを今ここで軽々しく言うようなつもりはありません。ただ、このプラントの能力として、米国のいわゆる東海岸だけじゃなく、もっと地震の厳しい条件でも工夫をすればできそうだとこのころの概念まではつかみましたので、一つ一つそれを積み上げて、細かいところまで確認していきたいというふうなところです。

それをやっていくと、もしかしたら、希望になりますけれども、日本国内でも導入しようじゃないかという動きも出てくるんじゃないかなというふうな、そういった期待も含めてやっているというところでございます。

(吉橋委員) 大変期待しております。

私からは以上になります。

(上坂委員長) それでは、参与から御質問や御意見を伺います。

青砥参与から御意見いただければと思います。

(青砥参与) どうもありがとうございました。

I H I の S M R を中心とした原子力分野、ウェルディングエネルギー分野の世界戦略に関する興味深いお話であったと思います。

中でも、S M R に関しては順調な活動状況のように拝聴いたしました。ただ、今後の展開を考えますと、今少し吉橋委員からの議論でもあったと思いますが、注目は米国 T V A の状況だと思います。これから更に発展していくかどうかについて、非常に大きいポイントだと思います。その中で N u S c a l e の小型モジュールをフルで入れる、それも 6 基入れるという話があったのですが、その判断根拠についてお分かりであればお話ししていただきたい。

なぜなら、この規模であれば、さんざんお話の中にありましたように、大型炉で十分間に合う訳ですから、それをわざわざ S M R でモジュール化したものを入れていく、その戦略は何か。それがもし妥当であるとする、例えば日本国内でよく議論がありますように、既存プラントに置換していこうとする場合であっても、大型炉で当然だろう、小型炉なんか入れたら経済性がもたないのではないかという議論に対して、ある答えを持つことになります。その戦略の大きな差を生むのが、そうした判断根拠だと思いますので、もしそのあたりをお分かりであれば、先ほど既存の送電網の柔軟性ですとかマッチングについてのお話もありましたが、ただそれだけでは、多分国内の経済性に対する議論にはなかなか対抗できそうもないと思います。そのあたり何かお考えとか、あるいは情報があれば教えていただきたい。

(長谷川 S B U 長) こちらもちょっと推測も入ります。正直に申し上げれば、T V A でマックス 6 基というその判断基準については我々知り得ていないというところでございます。

ただ、分かっているのは、T V A というプラントは、N u S c a l e のプロジェクトもこういう形で前向きに捉えていますし、あと他の S M R も T V A でやるというお話も出ています。過去には、大型のプラントも T V A では導入しているというところもありますので、一部我々 5 0 年前、我々も圧力容器を入れた、T V A に納入したという実績もございますので、そういった形で、T V A というプラントは色々なポテンシャルといいますか、色々な試みを行うプラントなのだろうなという、ここも推測ですけども、そういったところが入っているところでございます。

あと、大型炉、小型炉、または小型炉の中でもどの型式がという御議論があるのは承知しておりますし、ただ我々製造者としては、原子力エネルギーを発展させるためには、どの型式のプラントが来ても、我々一定の貢献をしていかなくちゃいけないというある意味覚

悟といいますか、役割というものはあるかと思いますが、TVAにたとえ大型炉が導入されても、NuScaleであろうとも、GEの、または他のSMRであろうとも、我々機器供給者として対応していくつもりでございます。

全然答えになっていないことを承知しておきながらこのぐらいの回答でございます。すみません。

(青砥参与) いえ、難しいところ、ありがとうございます。ただ、大きなキーだと思います。実は、22ページに書いてある中で興味深かったのは、TVAとこのENTRA1ですか、このポイントにENTRA1というのが従来電力会社が一手に背負ったファイナンスリスクや建設リスクを肩代わりすると、そういうビジネスモデルを提唱しているというのが、ある意味一つのキーかなと思いました。そのあたりについてもう少し御説明いただければと思って質問したのですが、このあたりはあまり関係ないのですか。要するに新たなビジネスモデルをTVAを通じて広めていこうとしたときに、小型モジュール炉であれば、初期のどういう段階で入れるかによりますが、初期投資のレベルというものはかなり軽減されるというか、安全に扱われるようなところがあります。そうした最初のモデルをつくろうとしているかのように勝手に想像したので質問しましたが、そのあたりを。

(長谷川SBU長) そういった意味ですと、このENTRA1という会社は、正しく狙いとしてはこの22ページの2ポツ目の活動をするというところで、それを彼らは狙っているというのは間違いないと思います。

今の肌感覚、またはプロジェクトの組成を見ましても、従来電力会社がオーナーで、EPCとか炉メーカーがついてという形と異なったビジネスモデルというんですか、こういういわゆる化学プラントとかそういったところではある意味よくある型式のビジネスモデルも原子力プロジェクトについても導入の兆しが見えるといったところですね。ENTRA1が一部責任を持ってプラントをつくる、または一部の運転も場合によっては担うような試みですか、そういったものが進んでいると、生み出そうとしているというところだと思っているのですけれども、そういう認識はあるというところでございます。

(青砥参与) ありがとうございます。是非そのあたりも、プロジェクトを通じて、是非様々な観点から評価いただいて、国内でもそういう従来以外のビジネスモデルが展開できれば、今の話は少し変わってくると思います。よろしくお願ひしたいと思います。

私からは以上です。

(長谷川SBU長) 分かりました。ありがとうございます。

我々どうしても技術とか、政策とかに目がいっちゃいますが、そういうビジネスモデルの観点はちょっとありませんでしたので、アドバイスを頂きましたので、そういった観点でも見ていきたいというふうに思います。ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、畑澤参与から御意見を頂ければと思います。

(畑澤参与) I H I の原子力事業の一番中心になる部分を御説明いただきまして、大変ありがとうございました。

私の理解では、炉メーカーというのがあって、N u S c a l e であつたり、他にもあると思うのですけれども、そこに格納容器とかそういう部品というんですかね、その一部を御社の高い技術力を生かした製品を納入するという形な訳ですよね。その高性能の技術は、今まで蓄積されたステンレス鋼の技術、それから溶接の技術とか、そういうものを生かしてつくるといこと、それを提供するということだと思ふんです。恐らく国際的にこれからも展開していくと思うのですけれども、そのときに重要なのは、一つのモジュールをつくった場合の標準的なモデルを世の中に早く広める、シェアを取るということではないかと思うのですけれども、そのような国際的な枠組みはあるのでしょうか。国際的な標準化に裏打ちされると展開する上では非常に有利になると思ふのですけれども、その辺はいかがでしょうか。

(長谷川 S B U 長) 標準化、特に S M R は事業者も数多くという世界でしょうから、標準化が重要であるという認識は持っております。

アドバイスいただいたように、標準化でなるべく先にそれを標準化させたものの方が強くなる、それも正しくおっしゃっていただいたとおりでと思います。それもあって、色々なもののできるだけ初号機を狙っていきたいという中の一つがこの N u S c a l e なのだと思います。

過去では、米国の A P 1 0 0 0 での初号機と言われているものを担ったという実績がございます。やはり初号機を経験しますと、2号機の段階では色々な経験とかノウハウがたまってきますので、自然と生産性が上がります。そういった生産性が上がれば、他国または他社に対しての強みがあるというところは認識していますので、そこをまずやっていきたい。それは企業としてですね。

ただ、あまりにもがめつくやると、今度はこの N u S c a l e そのものの制約を我々が担ってしまうというそういったところもありますので、ですので、標準化するのですけれども、開示する範囲と、我々の方としてしまっておくところと見せるところのその線引きがすごく重要で、少なくとも我々はこの今日お示ししたような溶接とか、そこは我々の専属であろう

というところで、そこは自分のものにした上でN u S c a l e と、または他の炉であればそのグループとお付き合いをしたいというふうに考えますし。他の同業者とのコミュニケーションですと、やはり似たような考えは持っているのだな、という印象は持っております。そういったところを大事にしたいというふうに考えております。

(畑澤参与) ありがとうございます。

畑澤の方は以上です。

(上坂委員長) 小笠原参与からも御意見いただければと思います。

(小笠原参与) 御説明いただきまして、どうもありがとうございました。

私、外務省で現役の頃にはこういった原子力資機材の輸出のための、あるいは輸入のための国際条約を多々つくってまいりました。今世紀に入ってからも多くそういった原子力二国間協力協定が結ばれましたけれども、今世紀に入ってから結ばれたもののマジュリティは日本の原子力産業を海外に展開するための公的な枠組みを整備したという趣が強かったかと思います。なかなかこれまで実現してこなかったのですけれども、ようやく今回 I H I さんがN u S c a l e を通してSMRを海外に展開されることになったことについては、心からお喜びを申し上げたいと思います。

また、現在、原子力産業にいかにして人材を確保していくということが非常に重要な課題になっておりますが、こういった新しい革新炉が実現していくということはやはり人材確保の観点からも大きなインパクトがあると思いますので、色々な観点から、今日御説明いただいたSMRに関する取組というのは意義があると思います。

また、国内的にも、現在高市政権が進めている17の戦略的投資分野の中で革新炉の一つとしてSMRが位置づけられていますので、そういった意味でも国民的な期待に応えて進めていただいていることに敬意を表したいと思います。

私からの質問ですが、先ほど来、既存の大型炉とそれからこのSMRとのすみ分けについて質問、コメントがかなり集中しておりますけれども、私もそのところ関心がございます。それぞれがどういう比較優位を持っていて、どういうすみ分けがこの産業界で行われていくことをI H I さんとして構想してらっしゃるのかについて伺いたいと思います。

SMRについて十数年前、最初に話を聞いたときには、むしろニッチの需要を埋めるためのものだというふうに私は理解しました。例えば南極圏、極地圏、ですとか離島ですとか、あるいは需要の規模が小規模な途上国で、多国から買電、電力を買ってくるというような資力もないというようなところの需要を満たすためのものだと、そういうところに比較優位を

持っている製品だというふうに私は理解していました。今回お話を伺って、必ずしもそういうところのみならず、もっと広いところで活躍できることを理解いたしました。

私の質問は、やはり SMR でしか満たせない事業、そういったニーズとかマーケットというものが引き続きあるというふうにお考えなのでしょうか。単に従来型炉の置き換えですとか、あるいは T V A さんみたいなところで使っているということではなくて、SMR ならではの比較優位で、従来型の炉では賄えないようなニーズを賄えるという側面もあるんでしょうか。それについてちょっと教えていただければと思います。

(長谷川 S B U 長) 大変よい質問をありがとうございます。小笠原参与のグッドクエスチョンでなかなか難しいところなのですが。

そうですね、SMR ではなくてはいけないものとか、大型炉でなくてはいけないものって実はないんじゃないかなというふうに思っていて、実は我々の中ではあまり区別していないというのが正直なところでございます。ただ、アプリケーション的には、おっしゃっていただいたように、離島とか、またはグリッドが弱いとか、そういったところでは SMR の方が有利、それで完結できるというのものもあるでしょうし。例えばもう既に大型の送電網があるところでもう一つ付け加えるのであれば、大型炉の方がいいのではないかと、それも私は正しい選択だと思います。

ただ、SMR ならではのというのは、例えば最近ですとデータセンターとかそういったところもありますけれども、そういった、データセンターも大型からやりゃいいじゃないかという話もありますけれども、データセンターの脇に原子炉を置くとしたら、やはりその原子炉って、そこがもし万が一のことがあってデータセンターそのものに影響を与えるような立地であればいけないので、非常時でもそんな大型炉に比較すれば影響のあるのが少ない SMR の方が有利な面もあるのかなというふうに考えます。

例えばですけれども、そういったデータセンターですとか、あとは化学プラントのメーカーとか、自分が必要な容量の発電所で、その発電所の中で万が一の事故があってもクローズできるようなという、そういった発想もあると聞いておりますので、そういったところだと大型炉よりも SMR の方が有利なところはあるのかなといったところがあります。

もう一点、製造業、建設業の観点からですと、SMR の方が圧倒的に工場で製造できる範囲が増えますので、もし現地の建設に関する能力が比較的苦手な国ですと、できるだけ工場でモジュール化して、なるべく現地での建設は少なくしてあげるといった SMR の方が有利になる可能性はあると思います。

ですので、そういったケースバイケースだという、そのすごくあいまいな答えになってしまいましたけれども、そういうふうに考えている次第です。

(小笠原参与) どうもありがとうございます。今後、エネルギーのサプライチェーンとか供給者の構造というのは大きく変化してくると思います。でも、I H I さんはいかなる要求に対しても製品を提供されるという能力を持ってらっしゃるとうかがいました。それで全体像をよく考えてらっしゃるなと思って伺っておりました。

どうもありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、上坂から意見述べさせていただきます。

11 ページですが、ただいまの小笠原参与からの質問にも関連するのですが、例えばデータセンターへ電力供給する場合、非常に安定性が重要で、99.9%と伺っているのです。そういう場合、このようにモジュール化して、1基ずつ止めて定検にかけるということがないと解はないと思うのです。この場合、そういった形で1基ずつ定期検査を分けてやれるのでしょうか。

(小池プロジェクトグループ長) 発電をするモジュールとタービンは12個ずつでございますので、1個だけ止めて、残りの11基を運転し続けることは可能でございます。

(上坂委員長) そういう要求を満たせるということ。

(小池プロジェクトグループ長) はい。

(上坂委員長) それから、これ青砥参与からの質疑にもありましたが、機器に関しては压力容器内が韓国のメーカーで、格納容器周りがI H I で、アッセンブリーはサイトに応じて臨機応変にやっていくと。それで、差し支えない範囲の回答で結構なのですが、この燃料はもう製造メーカーとか決まっているのですか。

(小池プロジェクトグループ長) 燃料の方はフランスのフラマトム社の方で開発をしております、基本的にはそちらの方から供給されるようになります。

(上坂委員長) 分かりました。

次に、人材育成に関してです。経済産業省資源エネルギー庁が人材育成の指摘事項の中に、工場での高度な技術を持つ職能者の育成、増強があります。工業高校の学生の数、それから企業への就職者の数が減っているという問題があります。そこら辺の現状はどういう状況で、いかなる対策を講じられているかを教えてください。

(長谷川S B U長) いわゆる現場の職能を満たす方ですけども、なかなか厳しいというところが実情でございます。やっていることは、もう正直に、裏表なくやっているというところ

でございまして、横浜工場ですと、神奈川県横浜市に位置しておりますので、特に神奈川県の工業高校をめぐったりとか、あとは興味のある方にはインターンシップみたいな、高校生のインターンシップみたいな形を取って、ちょっと体験していただいたりとか、そういったことはやっておりまして、何とか確保できているというところでございます。

基本は神奈川県周りになるのですが、それだけでは十分ではないという状況が正直なところでして、ですので、北から南から、工業高校の先生方をなるべく知り合いになる機会を得て、そこで工場長から、あまりもうお前担当という形ではなく、ほぼ色々な人間がリクルート活動を行っているといったところは正直な部分でございまして。その地道な活動を続けていったりとか、または官公庁さんにも色々な御支援を賜りたいなというふうには思っております。

(上坂委員長) 原子力委員会も高校生向けの人材育成活動をやっております、昨年8月は都立戸山高校の学生と意見交換会、そしてこの定例会の傍聴。1月は福井南高校ですね。それから先日はむつ市の中学生との意見交換会もやりました。工業高校生も重要ということで、日立製作所からお伺いしまして、日立工業専修学校の学生。それから敦賀の敦賀工業高校の学生。いずれここに来て意見交換会とそれから定例会議の傍聴をしていただくということを今検討しているところでございます。

今、我々ができることを具体的におっしゃっていただければ考えていきます。

(長谷川SBU長) そうですね。非常に暖かい言葉をありがとうございます。

最初は原子力といったものを高校生または中学生、または小学生かもしれません、分かりやすくお伝えしていただいて、油断していると怖いものだと思う、そういったものは間違ってもないような形で、そういった啓蒙活動とか教育の機会を今後も提供していただければと思いますし。

あと、我々は今、先ほどインターンシップの高校生をと言いましたけれども、やはりそれ我々ですと会社の周りに限られてしまって、それより外側、遠方の方は話はできるけれども、インターンシップをできないところがありますので、もしそういった原子力施設にあまり縁のない県の方でもインターンシップができるようなシステムをもし整えられて御支援いただければ、そういった形でもいいと思いますしというところです。

先ほど日立さんのお名前上がりしましたがけれども、この人材に関しましてはもうライバルとか競合とかそういった世界ではないと思いますので、我々たとえ日立さん系の方がいらっしゃっても、見せるのはやぶさかでもないですし、恐らく逆も真なりだと思いますので、産業

のために本当に他社とも組んで、またはお客様とも組んでやっていきたいと思っております。
どうぞよろしくお願いします。

(上坂委員長) 今のインターンシップに関しては、文科省、経産省がやっている人材育成プログラムでも十分対応できると思います。是非、原子力人材育成ネットワークもありますし、また懇意な大学の先生方と相談されて、是非それを実施していただければと思います。

(長谷川SBU長) はい、分かりました。

(上坂委員長) それでは、どうも本日は御説明ありがとうございました。

(長谷川SBU長) どうもありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、議題1は以上でございます。

説明者におかれましては、非常に恐縮ですけれども、御退席の方をお願いいたします。

(株式会社IHI 退室)

(上坂委員長) 次に、議題2について事務局から説明をお願いいたします。

(中島参事官) 続きまして、二つ目の議題、耐震安全性向上に係るATENAでの取組について。一般社団法人原子力エネルギー協議会、常務理事、赤司様、部長、高尾様、副部長、熊谷様より御説明を頂きます。

本件は原子力利用に係る基本的考え方の3の2、エネルギー安定供給やカーボンニュートラルに資する安全な原子力エネルギー利用を目指すに主に関連するものです。

それでは、御説明をお願いいたします。

(赤司常務理事) 原子力エネルギー協議会(ATENA)の赤司でございます。

本日はATENAでの取組について説明させていただく機会を頂きまして、誠にありがとうございます。本日は資料のタイトルにございますとおり、ATENAでの取組、そのうち耐震安全性向上に関する取組について説明をさせていただきます。

ページをめくっていただきまして、2ページ目に資料の目次を記載しております。まずはATENAの概要について説明させていただいた上で、耐震安全性向上についての取組について。具体的には(1)として、令和6年元旦に発生いたしました能登半島地震、それを踏まえた取組について、(2)といたしまして、先般発生いたしました中部電力での不適切事案、それを踏まえました基準地震動策定に係る標準的なプロセスの取りまとめにつきまして、(3)といたしまして、各種の技術課題を踏まえた技術レポートの発刊につきまして、最後(4)といたしまして、その他の取組につきまして順次説明をさせていただきます。

それでは、3ページより、まずはATENAの概要について説明をさせていただきます。

4 ページ目には、A T E N A の組織としての概要を取りまとめております。A T E N A というのは、一番上の行にありますとおり、A t o m i c E n e r g y A s s o c i a t i o n の頭文字を取った略称でございまして、2 0 1 8 年 7 月 1 日に設立されまして、本年 2 0 2 6 年 4 月 1 日からは一般社団法人に移行しております。

役員は常勤の理事長 1 名、常務理事 3 名とともに原子力事業者やメーカーなどから選任されました理事 1 8 名、監事 2 名から構成されております。職員は約 3 0 名で、原子力事業者やメーカーから各分野の専門家が結集しております。

A T E N A は、後ほど説明いたしますが、原子力産業界全体をリードし、原子力の安全性向上を促進していくということを使命としておりまして、原子力産業界の多数の関係各社、機関に正会員、準会員、賛助会員として御参画いただいております。

5 ページ目にいっていただきまして、今ほどの 4 ページ目でちらっと触れましたけれども、ここには A T E N A のミッションとビジョンをお示しさせていただいております。原子力産業界全体の知見、リソースを企業や組織の壁を越えて効果的に活用して、規制側から言われるまでもなく自主的に安全対策を決定いたしまして、原子力事業者の現場への導入を促すということ、それによりまして、原子力発電所の安全性を高い水準に引き上げていくということをミッションとしております。

このミッションの実現のため、A T E N A 自らがリーダーシップを発揮して、要は周囲の様子をうかがうような姿勢ではなく、一步踏み出して取り組むということによりまして、原子力事業者の安全性向上の取組を促していくということをビジョンとして定めております。

6 ページ目では、A T E N A の役割について、原子力産業界、さらには規制当局や社会とのやり取り、関係性を通じましてイメージとしてお示しさせていただいております。

先に説明いたしましたとおり、この図の真ん中①にありますように、A T E N A は原子力事業者に効果的な安全対策の導入、これを促していく訳ですが、その安全対策の検討、決定に当たりましては、メーカー、ゼネコンを始めとする各企業、機関の知見、リソースを十分に活用いたしまして、原子力安全推進協会（J A N S I）としっかり連携いたしますとともに、国内外の専門家とも広く意見交換を行っております。

さらに、安全性向上という共通の目的の下、②のように、規制当局であります原子力規制委員会との対話を行いまして、また、下の方、③のように、立地地域や政府機関等を含む様々なステークホルダーとのコミュニケーションを図っております。

次、7 ページ目には A T E N A におけます安全対策の検討、決定の仕組みをお示ししてお

ります。左側の一番下の四角の箱、テーマに応じて設けられ、原子力産業界を代表する専門家で構成するワーキンググループにおきまして個別テーマの検討を行いまして、その上の四角にありますとおり、A T E N A 会員の実務者クラスが参画する運営会議、あるいは廃止措置運営会議、さらにその上位の理事会におきまして安全対策を決定し、これらの活動の状況につきましては社員総会で報告されております。

このA T E N A の活動は、真ん中の青い四角の中ですけれども、理事長、常務理事と事務局組織から成ります業務執行体制に支えられておりまして、右側にありますとおり、A T E N A の活動は適宜公開をされております。

8 ページ目には、一つのトピックスといたしまして、本日の説明テーマであります耐震に関する業務を担当する自然ハザード、これは地震や津波などのことですけれども、この自然ハザードや土木、建築分野の体制強化をお示ししております。

後ほど詳しく説明させていただきますが、近年、自然ハザード、地震や津波や土木、建築分野における技術的あるいは規制上の課題、これが拡大してきておりまして、それらの課題に対し、A T E N A としてのリーダーシップを発揮しながら各事業者や電力中央研究所と連携し、的確に対応していくために2026年度から体制を強化いたしまして、土木、建築担当の理事、これは私になりますけれども、を置くとともに、今後、土木、建築に関する技術系の職員を拡大していこうというふうにしているところでございます。

それでは、9 ページ目以降で耐震安全性向上に関するA T E N A での取組を具体的に説明させていただきます。まず、令和6年能登半島地震を踏まえた取組について説明をさせていただきます。

10 ページ目を御覧ください。

令和6年能登半島地震は元旦に発生いたしまして、マグニチュード7.6という非常に大きな規模の地震でございました。震度7という大きな揺れを観測いたしまして、このページ、写真にもありますとおり、建物が倒壊するなどの大きな被害が出ておりました。

11 ページ目には、この令和6年能登半島地震で観測された事実や現象をまとめておりますが、この右上の図にありますとおり、150キロ程度の非常に広がりを持つ長い領域の断層が活動いたしまして、左下にありますとおり、津波が発生いたしまして、日本海沿岸の広範囲に津波が到達しておりますとともに、富山湾内では海底地すべり、その兆候も確認されておりました。

また、右下にありますとおり、海岸線の沿岸付近では大きな地盤の隆起も観測されまして、

湾岸設備に大きな影響を及ぼしております。この隆起につきましては、頻繁に報道されておりましたので、皆様も御記憶にあるのではないかと思います。

12ページ目にまいりますが、この令和6年能登半島地震でのこのような観測事実や現象に照らしまして、従来のハザード評価に反映すべき知見はないかという観点での整理を進めるため、ATENAでは2024年2月に能登半島地震知見整理サブワーキンググループをいち早く立ち上げまして、知見の収集、整理を行っております。令和6年能登半島地震に関する最新情報につきまして、活断層・地盤、地震・地震動、津波のそれぞれ各分野で約3,000件の文献を入手いたしまして、現時点の評価に反映すべきものはないかという観点だけではなく、今後明らかになり、将来的に反映が必要になるものもあるのではないかという観点でも整理を行っております。

その結果、令和6年能登半島地震から得られました知見、これはこれまでの地震動や津波評価と整合しておりまして、原子力発電所の地震、津波評価手法の見直しを要する喫緊の課題はないということを確認しております。

13ページには知見の収集、整理の活動報告をもう少し詳しくまとめております。活断層・地盤、地震・地震動、津波の各分野ごとに定期的に情報をリストアップいたしまして、内容を検証していきました。なお、収集いたします情報、これは学会、大学、研究機関等の情報のみならず、新聞などで伝えられます速報的な情報も含めまして、網羅的に収集、整理を行っております。

この情報の収集、整理に当たりましては、より効率的、効果的な収集、整理が実施できますよう、各分野ごとに三つの作業会を設けまして、さらに電力中央研究所の有識者も交えて検討を行っております。収集した情報に対しましては、従来評価に対する影響を確認するために、このページの下の方、矢羽根で例示しておりますような細かい観点を設定いたしました、従来評価の見直しが必要となるかどうかという検討を行いました。

三つの作業会それぞれでの検討結果は、上位の能登半島地震知見整理サブワーキンググループに上げまして、総合的な観点での検討を行っております。

14ページ目は今ほど説明いたしました活動の内容をフロー図の形でお示ししているものでございます。

15ページ目にいっていただきまして、情報の収集、整理の結果をまとめております。一番上の黒四角のとおり、令和6年能登半島地震での観測事実や現象、これは既往の知見に基づいて、おおむね評価できるという結論でございまして、もう少し詳しくブレイクして申し

上げますと、一つ目の矢羽根、活断層につきましては、地震を起こした活断層の分布は、事前の調査で想定されていたものでありまして、従来の調査、探査で確認可能であるというものでございました。

ただし、二つ目の丸にございますとおり、活断層の連動の考え方につきましては、各サイトの地域性なども考慮した上で、個社で検討、判断する必要があるというものでございます。

それから、二つ目の矢羽根の地盤の隆起につきましては、従来の評価式と整合的で、要はこれまでの評価式で大きな隆起ではございましたけれども、評価できるという結論でございまして、さらに仮に取水、原子力発電所で水を取るということに影響が生じたとしても、原子力発電所の安全性は確保できるということを確認しております。

それから、三つ目の矢羽根、地震動につきましては、1, 000ガルを超えるような記録も得られておりましたが、既往の経験式と整合的であるということを確認しております。

それから、四つ目の矢羽根、津波評価につきましては、地震発生前の津波想定を下回っておりまして、既往の津波評価に大きな課題は確認されず、波源、津波を起こした大元のモデルにつきましても、既往の知見に基づいて、おおむね評価できるということを確認しております。

以上のとおり、知見の収集、整理結果は、既往の評価に影響を与えるというものではございませんでしたが、上の方の二つ目の黒四角のとおり、A T E N Aといたしましては、これで耐震安全性向上に向けた歩みを止めるということではなく、引き続き自主的に各種研究機関の分析、評価等の情報収集を行っていく所存でございます。

それでは、16ページ目にいっていただきまして、ここからは二つ目の話題、基準地震動策定に関する標準的なプロセスの取りまとめについて説明をさせていただきます。

17ページを御覧ください。

この基準地震動策定に関する標準的なプロセスの取りまとめ、これは中部電力で発生いたしました不適切事案、これを発端とした取組なのですが、このページでは、まず中部電力の不適切事案が何だったのかということをお示ししております。

本年1月5日の中部電力による公表、このページはそれを掲載しておりますけれども、浜岡原子力発電所の地震動評価における代表波選定、そのプロセスにおきまして、まず左下、方法①、原子力規制委員会の審査会合での20組の地震動とその代表波のセット、これの一つ作成しますという説明に対して、実は一つではなく、多数のセットを作成しまして、その中から一つのセットの代表波を選定したということ。

それから、続きまして、方法②、20組の中から平均に最も近い波を代表波とすると説明されていたのですけれども、そうではなくて、多数の波の中から、まず先に代表波を意図的に選定した上で、それが20組の平均に最も近くなるように残りの19組を選定して、要は後付けで結論を先に決めて、そのプロセスを後から決めるというようなことをやっていた、こういう二つの不適切なことが行われていたというふうにされております。

18ページ目にいっていただきまして、この中部電力の不適切事案につきましては、原子力に対する国民の信頼を揺るがし、原子力産業界全体に影響を及ぼす重大な事案でございまして、現在も続いている中部電力の第三者委員会、これ、名称を最近、調査委員会というふうに改められておりますけれども、それによる調査や原子力規制委員会による検査で何か明らかになってから動くという待ちの姿勢ではなく、A T E N Aにおきましては自主的にいち早く対応を開始しております。

まず①、1月9日にはA T E N Aの会員であります電力事業者、プラントメーカー及び関係団体における原子力部門の責任者に対しまして、適正な事業運営に努めるよう注意喚起を発信いたしまして、続いて②、1月13日には方法①と方法②に関しまして、中部電力以外の事業者における基準地震動策定プロセスの確認を開始いたしました。

続いて19ページ目、③、前のページで説明いたしました中部電力以外の事業者の確認におきまして、基準地震動策定プロセスが適切であるということが確認できましたので、それを1月19日にA T E N Aのホームページで公表しております。

そのホームページで公表した内容は、このページの下半分にお示しさせていただいておりますが、方法①につきましては、原子力規制委員会の審査ガイドに基づいた手法で評価されておりました、この評価プロセスを原子力規制庁に説明しているということ、方法②につきましては、代表波を意図的に策定している事実はないということ、これを確認いたしまして、さらにこれで終わりではなく、第三者委員会、調査委員会の調査結果などを踏まえ、今後とも確認を実施していくという姿勢、これも併せて公表しております。

また、上の方に記載しております黒ポチの一つ目ですが、並行して各社の品質保証活動の状況についての確認も実施しております、二つ目の黒ポチにありますとおり、待ちの姿勢ではなく、基準地震動策定や代表波策定の共通的なプロセスや、品質保証活動の改善に向けた検討、これを産業界、関連団体と連携して対応を進めておりました、今後その検討結果を取りまとめ、産業界に提案していくということとしております。

20ページ目にまいりまして、このページでは前のページまでに説明いたしました1月1

9日までにA T E N Aで確認したことのまとめとともに、現在実施していること、さらに今後実施することをお示しさせていただいております。

1月19日までに確認したことは、一番上の四角に書いておりまして、前ページで説明しましたことに若干言葉を足しておりますが、一番上の箱の中の一つ目の黒ポチ、各社の確認は各社の地震動担当者が集まるA T E N Aのワーキンググループにおきまして、専門的な見地から確認を行いまして、二つ目のポチにありますとおり、規制委員会のガイドに基づく手法で、かつ工学的に一般的なプロセスで評価されているということ、これは何を言っているかといいますと、何それとワーキンググループの関係者が思うようなレアなやり方ではなくて、関係者になるほど、と思うような、一般的に知られたプロセスで評価されているということ、これを確認しているということでございまして、さらに三つ目のポチ、代表波を意図的に過小評価したりしていないということも確認しております。

とはいえ、このような地震動評価の具体的なプロセスにつきましては、現状におきまして規制上の規則やガイド、さらには民間の技術指針などにおきましても、必ずしも明確化されていないという実態もございます。ですので、現在から今後実施することの基準地震動関連の四角の箱に記載しておりますとおり、基準地震動の選定や代表波の策定における共通的な考え方、プロセス、これをA T E N Aで取りまとめて、A T E N Aのガイドとして策定いたしまして、事業者に展開していこうとしておりまして、既に検討を鋭意進めているところでございます。

また、品質保証活動関連の箱にお示ししておりますとおり、原子力安全文化に係る活動、それからC A P活動、品質記録のトレーサビリティーにつきまして、各社の状況を品質保証ワーキンググループにより集約済みでございまして、二つ目のポチにありますとおり、今後、第三者委員会、調査委員会の調査結果などの新たな情報で共通改善事項が確認された場合は、A T E N Aガイドとして策定し、こちらにつきましても各社に展開する予定でございます。

21ページ目でございますが、以上の基準地震動策定に関する標準的なプロセスの取りまとめに関するその取組のまとめでございます。今般の中部電力の不適切事案は、まずは各社が品質保証システムの再確認と改善を進めるということが重要でございますが、A T E N Aといたしましては、事業者の活動全体を見直す機会であると捉えまして、前ページまでに説明させていただいた取組に加えまして、今後とも更なる改善に取り組んでまいります。

A T E N Aといたしましては、今回の事案は安全文化、技術者倫理及び品質保証の観点から重大な課題を示すものと重く受け止めまして、原子力安全推進協会（J A N S I）や電事

連の関係機関と連携し、改善に注力してまいります。

なお、一番下の矢羽根でございますけれども、この地震動標準プロセスにつきましては、7月29日の第24回原子力規制委員会に原子力規制庁から報告されましたとおり、原子力規制委員会が開催する公開の意見交換会合におきまして、外部有識者を交えた意見交換が実施される予定でございます、その意見交換を踏まえて、この標準プロセスを仕上げていくという予定としてございます。

では、22ページ目をお願いいたします。ここからは技術レポートの発刊という取組について説明をさせていただきます。

これはA T E N Aとしての活動の中で原子力産業界、規制社会において安全性向上にとって重要だと認識された技術的な課題について、技術レポートという形で取りまとめて広く展開を図るという取組なのですが、23ページ目にいっていただきまして、技術レポートといいますが、A T E N Aが取りまとめるものには、このページの下半分を書いておりますとおり、幾つかの種類がございます、例えば手順や仕様などを標準的に文書化したガイド文書というもの。先ほど説明いたしました基準地震動策定に係る標準的なプロセス、これはこのガイド文書に該当するものでございます。あるいは、個別課題に対する評価や権限、提言などを示す技術レポートというものなどの種類もございます。

本日はこれらのうち重大事故等対処施設免震構造設計ガイドラインというガイド文書と地すべりの識別方法及び安定性評価方法という技術レポートについて簡単に御紹介させていただきます。なお、これらの文書は既に発刊されております。

24ページ目をお願いいたします。

まずは重大事故等対処施設免震構造設計ガイドラインについてでございますが、二つ目の矢羽根にありますとおり、原子炉建屋等の耐震構造、これは地震による短い周期かつ強い揺れの影響を受けやすいのに対しまして、免震構造というのは、御承知のとおり、構造物が揺れる周期を長周期化し、さらに大きな減衰も付加することによりまして、このページの左下の図でイメージでお示ししておりますとおり、地震による短い周期かつ強い揺れとの共振を避ける、免れるというもので、日本のみならず世界各国で既に広く実用化されているという技術でございます。

一つ目の矢羽根のとおり、A T E N Aのガイドラインは重大事故等対処施設のうち、常設のもの、すなわち可搬設備などの動くものではない固定化されたものを対象としておりまして、三つ目の矢羽根、これらの構造物を免震化することによりまして、地震による同時損傷、

その可能性を低減し、大地震時のバックアップ設備としての多様性を持たせるということが出来ますので、安全性向上が期待できるものと認識しております。

また、四つ目の矢羽根にありますとおり、重大事故等対処施設は一般汎用設備を活用するという場合も多くございますので、免震によって地震力を低減し活用できる設備の範囲、幅を広げるということが可能になるものでもございます。

では、25ページ目にいっていただきまして、ここでは地すべりの識別方法及び安定性評価方法の技術レポートについて説明をさせていただきます。国の規制では耐震上重要な施設は将来活動する可能性のある断層の活動によって変位、要はずれが生じるおそれがない地盤に設けなければならないとされておりまして、将来活動する可能性のある断層等は、①震源として活動する活断層、②地震活動に伴って永久変位が生じる断層のいわゆる地震時の断層の活動によるものに加えまして、③支持地盤まで変位、変形が及ぶ地すべり面を含むとされておりまして、断層活動ではない地すべりまでも断層と同じように評価することが求められております。

国の審査ガイドには、断層と地すべりは区別が困難な場合があるとの留意事項も付記されておりまして、下から二つ目の矢羽根のとおり、断層とは明らかに区別できる地すべり、要はこれも断層ではない地震時に起きたものではない地すべりまで断層と同じように評価することになっておりまして、これは必ずしも合理的ではないというふうに考えます。

ですので、断層と地すべりとが明らかに区別できる場合は、断層と同じような年代に基づく基準で評価するのではなく、地震の際に地すべり面が滑るか、要は地震の際に地すべりが起きるかということで評価すべきというふうに考えまして、地すべりの識別方法と地すべりが起きるかどうかの安定性評価方法に付いている技術レポート、これをA T E N Aで取りまとめております。

26ページ目には、これは技術レポートで取りまとめた内容を表で整理しております。多くの2点のポイントを青字で書いておりまして、②、上の方、地震活動に伴って永久変位が生じる断層と、③支持地盤まで変位、変形が及ぶ地すべり面とについて、どういう場合に区別できるかということ、さらに地すべり面が滑動する、滑るかどうか、これは下の方の青字ですけれども、すなわち地すべりが起きるかどうかをどうやったら評価できるかということ、これを技術レポートにまとめております。

続きまして、27ページ目、最後にその他といたしまして、現在、技術レポートの取りまとめに向けて継続的に検討中の取組を説明させていただきます。

28ページ目を御覧ください。

国の規則等では、耐震重要施設及び兼用キャスクは、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならないとされておりまして、この安全機能が損なわれるような大きな変形を招くという原因の一つが、液状化という現象になります。この液状化という現象につきまして、現在は国の審査ガイドに従いまして、地盤物性値のばらつきを考慮した上で、地震時の地盤の非線形挙動や構造物と地盤の動的相互作用、これを考慮して評価しております。

しかし、この現行の評価手法はいささか古い部分もございまして、過度な保守性が含まれる場合がある。少し言い過ぎな表現かもしれませんが、実態としては安全であるものが、保守性の名の下に安全ではないかのような評価になってしまっている現状がございます。ですので、このような現状を踏まえまして、A T E N Aにおきましては、発電所に分布する地盤の特性等に応じまして、過度な保守性を回避いたしました合理的な液状化の評価を確立することを目的といたしまして、技術レポートを取りまとめ中でございます。

では、29ページ目、最後に本日の説明のまとめでございます。一番最後のページ、30目をお願いいたします。

2018年の設立以降、A T E N Aは日本の原子力産業界におきまして自律的かつ継続的な安全性向上をリード、促進するような活動を展開してきたところでございます。A T E N Aは規制当局とは産業界を代表して議論や対話を行い、信頼関係を構築し、原子力利用の健全な推進を実現してまいります。エネルギー資源に乏しい日本では、安全性の確保、向上、これを大前提といたしまして、原子力エネルギーを持続的、有効的に活用することが重要でございまして、A T E N Aは発電所運用の高度化を進める他、将来に向けた新設に関する取組も進めてまいります。

説明は以上でございます。御清聴ありがとうございました。

(上坂委員長) 赤司様、御説明ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明に対しまして、4時20分までをめぐりに質問をさせていただきます。

直井委員からお願いします。

(直井委員) どうも赤司様、耐震安全性向上に関わるA T E N Aさんの取組について、大変分かりやすく御説明いただきまして、ありがとうございます。

2024年の能登半島地震の状況を踏まえて、その最新の情報に基づいて活断層、地盤、

地震、地震動、津波に関わる評価方法について、見直しが必要になるかどうかを検討した結果、これまでの評価方法で評価できるという検討結果、これは国民の不安を解消するもので、大変分かりやすく発信をしていただきたいなと思いました。

それで、A T E N Aさんのミッションそのものがとても重要なミッションでありまして、国民には自主的に安全性を高めるためのそういった組織があって活動しているというようなこと、それから規制委員会ともそれに向けた対話を行っていることを、是非とも理解していただきたいというふうに思いました。

それで、6 ページ目にA T E N Aさんの役割の御説明で、安全性向上の取組に関する社会とのコミュニケーションという役割がございますけれども、これにつきまして、具体的にどのような活動をなされているか教えていただけますでしょうか。

(赤司常務理事) A T E N Aの赤司でございます。御質問ありがとうございます。

A T E N Aの取組、社会とのコミュニケーション、一例といたしまして、先ほど御紹介させていただきました能登半島地震に関する知見の整理結果につきましては、A T E N Aのホームページに資料をアップいたしまして、広く一般の方々にも御覧いただけるような形で公表しております。

その他のA T E N Aの取組につきましても、例えばガイドをまとめた場合、技術レポートをまとめた場合等につきましては、ホームページで公開をし、広く御覧いただけるような形で公表しております。

以上でございます。

(直井委員) どうもありがとうございました。私もホームページを見させていただきましたけれども、非常に専門的で、やはり一般の方の理解を得るというには、ちょっと違うかなというふうに感じたので、質問させていただきました。非常に重要なミッションを担っておられるA T E N Aさんからの発信というのは、国民の理解を促進する上では非常に貴重なものになると思いますので、是非頑張っていただきたいなというふうに思いました。

それから、中部電力の基準地震動の策定におけます不適切事案に関しましても、A T E N Aさんがすぐに事業者の注意喚起ですとか確認作業について発信を行っていただいたことは、評価したいというふうに思います。それで調査委員会の報告書が出ましたら、A T E N Aさんとして迅速かつ適切に動いていただくということが必須だと思いますので、どうぞよろしくお願いしたいと思います。

それで20 ページで基準地震動の選定や代表波策定におけるガイドを、A T E N Aさんと

して策定をするということも検討中というようなお話がございました。それで規制委員会の方も審査ガイドというのがあって、その審査ガイドとA T E N Aさんが作ろうと今検討されているガイドというものの違いを教えてくださいませんか。

(赤司常務理事) A T E N Aの赤司でございます。御質問ありがとうございます。

まず、A T E N Aがまとめますガイドにつきましては、これはA T E N Aとして取りまとめ、そのA T E N Aの会員として参画しております事業者にそれを活用して、それに基づいて基準地震動を策定していただくという技術的な基準をまとめたものというふうに御理解いただければよろしいかと思います。

技術的な観点としてまとめたものという意味では、規制委員会、規制庁がまとめておりますガイドも性格的には同じようなものではございますけれども、飽くまで規制委員会のガイドは、審査をする観点で押さえるべきポイントが整理されたものであるということです、位置付けが違うというふうに御理解いただければよろしいのかなと。留意すべきポイント、実質的なポイントをまとめたものであるという意味では、大きくは変わらないのかなと私は理解しております。

(直井委員) 先ほどの御説明の中で一般的な工学に基づいた評価という御説明をされましたが、一般的な工学の評価の手法みたいものが記載されたようなものというふうに考えればよろしいのですか。

(赤司常務理事) A T E N Aの赤司でございます。

そのとおりでございます、A T E N Aがまとめますガイドは一般の知見として、例えばAという手法があります、Bという手法もありますというようなものを網羅的に、こんなやり方、こんなやり方、こんなやり方があって、それをどんなやり方をするという判断をするときは、こういう判断の仕方をするのですよ、ということのまとめというものが、A T E N Aのガイドになります。

どういう判断をしたのということをちゃんと確認しますよというものが記述されたのが、規制委員会の方のガイドというふうに御理解いただければいいかなと思います。

(直井委員) どうもありがとうございました。失われた信頼を回復するためにも国民に向けたメッセージ、それからコミュニケーションが大変重要になってまいりますので、どうぞよろしくお願ひしたいと思います。

私からは以上です。

(上坂委員長) 吉橋委員、お願いします。

(吉橋委員) 赤司様、御説明ありがとうございます。A T E N Aさんの活動によって、事業者が自主的に安全向上に向けて活動できるというのは、本当に素晴らしいことだと思います。

今回、御説明がありましたように、自然ハザード、今日お話しいただいた中でも地震、津波、地盤隆起、地滑り、液状化と様々な事象が起こるかもしれないというようなことに対して、様々な検討したり対策を講じたり、本当に大変なことだと思いますし、先ほど直井委員がおっしゃられたように、そういうことを一つずつ示すことが国民の信頼を得る一歩だなということを思いながら、お話をお聞かせいただきました。

私も先ほどの審査ガイドの話がちょっとどうしても少し理解できていないところがあって、中部電力さんの事例の下に基準地震動の策定のお話等を御説明いただいたかと思うのですが、その後色んなところで他の事業者さんからも基準地震動に関する御説明をお聞きして、方法が色々あることがわかりました。これが上手く、先ほどの技術的ということで工学的にどういう判断をするのかというお話があったかと思うのですが、この評価の統一化というのはやはり難しいのでしょうか。この方法で皆さんやりましょうというような統一化するというのは難しいのでしょうか。

(赤司常務理事) A T E N Aの赤司でございます。御質問ありがとうございます。

大きな地震動、例えば地震動の評価の流れとしては、現状でもある意味統一されていると。要は活断層がありまして、その活断層の大きさを決める。そこからどれぐらいの揺れが伝わってくるかの過程をモデル化して評価をする。それが、実際に発電所がある場所でどういう増幅なり減衰なりがあるか、という評価をするという大きな流れは統一されているというものでございますが、例えば地震が起こるという活断層、これもいわゆる陸上にある活断層とプレートとプレートの境界、地震の起こり方というか、性質が異なりますので、それを一つのやり方で統一するというのは、ちょっと現実なかなか難しい。

さらに、地震動が揺れが伝わっていく過程、これも色んな地域的な特性、癖がございますので、それをなかなか統一的にやるというのは難しいというところがございます。

ですので、大きな流れとしては共通しているのですが、活断層をどう評価しますか、揺れの伝わり方をどう評価しますかというのは、それぞれの地域性、地域の特徴に応じて、やっぱりそれを計算する人が判断することになります。

今A T E N Aのガイドとしてそれを整理しようとしているのは、今までは各電力会社がそれぞれの判断でそれぞれの知見を引っ張ってきてやっていたのですが、それをこういう場合はこういう知見があります、こういう場合はこういう知見があります、それを各地域

の特性に応じて選んでくださいねというところまで踏み込んで整理しようとしているというのが、A T E N Aのガイドになります。

以上でございます。

(吉橋委員) 大変よく分かりました。沢山のモデルやシミュレーション方法が開発されて、検証もされているのだらうなと思っていて、そういった中でどうして同じモデルをみんなが使えないんだらうなということも、ずっと疑問に思っていたのですけれども、その地域性だったり、プレートの違いであったり、そういうところで判断しなければいけない、という御説明、非常に腑に落ちました。ありがとうございます。

私からは以上になります。

(上坂委員長) それでは、参与からも御意見を頂ければと思います。

それでは、青砥参与から御意見を頂ければと思います。

(青砥参与) どうも御説明ありがとうございます。A T E N Aの最近の活動状況についての報告、大変興味深くお聞きしました。直井委員もそうですし、吉橋委員も同じように問題視されていたこのA T E N Aの技術レポートの今後の展開、狙いについて、もう少しお話をお聞きしたいと思います。

私たちが考えますと、このA T E N A技術レポートの内容が、今後極めて有効に利用されるためには、私の感覚だと三つの観点から、そのレベルを評価していく必要があると考えます。

一つ目は、いずれにしても中身はともかくとして、中身の信頼性をどう確保したかということ、透明性を持って語られない限り、あるいはその評価結果が出されないと余り意味がないのではないかと。頑張っただけで済む話しではないので、そうすると、これらのガイド文書にしろ技術レポートにしろ、どうやってその中身の信頼性が確保されたか、担保されたかということはどう説明するのかについて考え方をお聞きしたい。

それが例えば中立的な学協会で評価をしていただくのもいいかもしれないし、様々な観点から公開情報として発表するのもいいかもしれないが、どうされたいのか。

次の1点が、せっかく作ったこうした文書あるいはレポートが、A T E N Aを支えている事業者、業界に対して逆にどう要求されているのか。それはちゃんと使えと言っているのか、参照しなければ認めないというほど、かなりルール化されたものなのか。というのは、そうしたことの積み重ねがないと、今度は反対に使われていないものがそこにあっても意味が多分皆さんに通じない。

そうすると関係する事業者、業界に対して、ある程度こうした概念、技術の内容、評価の内容が義務化される、要求されないといけない。じゃ、そのステップはどう考えておられるのか。

最後の一つが、皆さんも気にしている規制側との認識共有、あるいは規制側の認知といったものをどう得るのか。

そうした三つの観点、レベルから今後の展開についてどうされていって、せっかくのレポートが有効に利用されるように考えられているのかお話しいただきたい。

(赤司常務理事) A T E N Aの赤司でございます。御質問ありがとうございます。

頂きました3点、一つずつお答えさせていただきますと、まず一つ目の観点、このレポート等を検討することの信頼性につきましては、これまでも策定いたしました技術レポート、あるいはA T E N Aのガイド等につきましては、学識者の方でありますとか、あるいは学協会にお願いをしてレビューをしていただいて、おかしくないものだという回答を頂いているというものがございます。

さらに、これは現在進行形なのですけれども、信頼性プラス透明性という意味では、先ほどの地震動のガイドラインにつきましては、規制庁、規制委員会と公開の意見交換という場、そこに更に学識者の方にも入っていただいて、議論をしながら作り上げていくという形を取ろうとしておりまして、そういう形でこの地震動のガイドだけではなく、そういう形で今後やっていくことができれば、信頼性プラス透明性も高めていくことができるのではないかとこのように考えております。

それから、続きまして、2点目の御質問。業界への要求という意味では、これはA T E N Aの中でルール化をしているものなのですけれども、A T E N Aの中の理事会という最上位の会議体がございます、例えばA T E N Aでガイドを定めたときは、その理事会におきまして承認を得るという行為をいたします。

その承認に当たりましてのA T E N Aのルールが、理事会のメンバーのうち8割が賛成をすれば、承認を得たものという形を取りまして、さらに承認が得られたものに対しましては、A T E N Aの会員各社はそれに対してコミットをする。まさにそれを遵守するということが約束になっておりますので、A T E N Aとして作り上げたものが間違いなくA T E N Aの会員、業界の中で活用されていくようにというような仕組みを作っております。

最後、3点目の御質問。規制側との共有につきましては、これは先ほどちらっと申し上げましたガイドを作る過程で規制側と意見交換をするということはもちろん、これは例えばA

T E N Aの理事クラスと原子力規制委員との意見交換は定期的に行っておりまして、さらに実務レベル、A T E N Aの職員、さらに実務レベルでは、A T E N Aの職員や規制庁で実際に審査を行う担当者との意見交換も定期的に、これはかなり頻繁に行っておりまして、これは規制側も我々もA T E N Aもかなり意識をしながらコミュニケーションを図り、認識の共有を図るということを進めております。

以上でございます。

(青砥参与) ありがとうございます。是非それを進めていただいて、途中にあった中部電力の話がそうしたものから出てこない、二つ目のレベルの説明にあった、事業者がちゃんとコミットして、それに従う、そういう要求をしているということが確実に行われていくことが、次の信頼性につながるものと思います。是非お願いしたい。

私からは以上です。

(上坂委員長) 畑澤参与から御意見を頂ければと思います。

(畑澤参与) 原子力事業者で構成されるA T E N A会員の皆様が、自主的に安全対策、安全向上のための活動を活発になさっているということをお聞きして、大変安心な気持ちを強くしたところです。大変御苦労さまです。

この中で最後のところに技術レポートがございましたけれども、この中に例えば液状化の評価は過度な保守性が含まれている。この過度な保守性を回避した合理的な評価を目的として、取りまとめをなさっている途中だということでした。

この過度な保守性というのは、放射線、放射性同位元素を使う他の分野でもよく出てくるキーワードになっていると思います。放射線利用の分野では安全性を担保するためには、厳しめに基準を決めているというのが現実だと思うのです。これを合理的な形で、若しくは科学的なエビデンスに基づいた説得力のあるレポートにするためには、今回はステークホルダーで構成されるA T E N Aからの技術レポートですけれども、中立的な、若しくは学術、それから学会、そういうところの意見を捉えた上での提案というのが適切ではないかなというふうに思います。合理的なというのは、何を基準に合理的と言うか、なかなかクリアでないところがあります。規制する側はこれで合理的だ、利用する側はこういうのが合理的だと思う、というようなコンフリクトが発生するのが今までの歴史だと思います。

この原子力エネルギーの分野だけではなくて、その辺のところをどういうふうにお考えか、もし方針というか、ビジョンがございましたらお聞かせいただければなと思います。よろしくをお願いします。

(赤司常務理事) 御質問ありがとうございます。A T E N Aの赤司でございます。

まず、科学的な合理性という意味では、例えば先ほど御質問いただきました液状化のレポートにつきましても、学識者の方に見ていただき、御意見を頂きながら仕上げていっておりますので、学術的な裏付け、科学的な裏付けは取れたものとして整備をしていっているところでございます。

そもそも合理的という表現についてなんですけれども、過度な保守性という頭があったので合理的という言い方を申し上げましたけれども、冷静に考えますと、それこそ液状化レポートでも学識者の方とやり取りしていますと、明らかに実現象に照らすと、保守的という言い方だけでも、実現象もあり得ない実現象で想定しているような評価になってしまっておりますので、保守的というか合理性というよりも信頼性、実現象に照らした信頼性としておかしいのではないかと。おかしいと言うと、またちょっと言い過ぎかもしれませんが、実現象に照らしてどうなのかという信頼性という意味で、よりそれに近づけていくという考え方なのかなというふうに私は考えております。

なので、過度な保守性を排除する、どうしてもちょっとそういう言い方になってしまいますけれども、そうではなくて、現状保守性はもちろん必要なのだけれども、それをより実現象に照らした正しいもの、合理的なもの、その言い方は難しいのですけれども、より実現象に照らした観点でブラッシュアップしていくということであるというふうに考えておりますし、A T E N Aとしてもそういう考え方で取り組んでいきたいというふうに考えております。(畑澤参与) どうもありがとうございました。

畑澤の方は以上です。

(上坂委員長) それでは、小笠原参与、御意見を頂ければと思います。

(小笠原参与) 今日はA T E N Aさんの多面的な活動、貢献について御説明いただきまして、どうもありがとうございました。今のA T E N Aさんの御説明を伺った限りでは、幾つかの点で非常に重要な貢献をなさっていらっしゃると思います。

A T E N Aの役割を6ページ目に掲げていらっしゃいますけれども、原子力安全に関する事業者の方のレベルアップ、皆さんがお互い切磋琢磨されているということ、それから1社、各社だけでやるよりも、安全性に関する研究とか開発は、一緒にやった方がスケールメリットが働いて、効率化も期待できるのではないかと感じました。

また、規制当局との対話も大きな政策的な問題について、個々の審査に参加しておられる個社の方々がやるよりは、こういった枠組みを通じてなさった方が、建設的なこともあるの

ではないかと感じた次第であります。そういった意味で、A T E N Aさんの活動を高く評価したいと思います。

他方、法的な位置付けが若干曖昧な部分があって、最終的に原子力安全法制の中でその原子力安全上の問題が起こった場合の結果の責任というのはA T E N Aさんではなくて、各事業者が負われるということになっていると思います。

したがって、A T E N Aさんがなさっているのは側面的な支援であって、責任を負うべき事業者の責任を肩代わりするようなものではないというふうに私は認識します。したがって、そこをちょっと誤解がないように、明確にしておく必要があるのかと思います。

特にガイドラインとかは、あたかもA T E N Aさんが発出したものが、何となく本来第一義的な責任を負う事業者さんを拘束する、あるいは拘束することの裏返しで、事業者さんの責任を何らかの形でA T E N Aさんが分有するというような誤解が出てくると、ちょっと今の法体制とは整合しないのではないかと思いますので、そういうことははっきりさせておく必要があろうかと思います。

一方で、こういったガイドライン等があるということは、参加しておられる事業者の方々にとってもやりやすいことなのかもしれないので、そういった意味では、今の原子力エネルギー協議会の在り方を考えると、意思決定機関の理事会を構成されているメンバーは皆さん、事業者の方々だと思いますし、それからA T E N Aの財政面の基盤も事業者の方々に依っておられる。そういう意味では事業者の事業者による事業者のための活動という一面もあるかと思うのですね。

他方、目的とされているのは原子力安全ということ、これは公益なので、事業者様の利益と原子力安全という公益が、多くの場合は一致していると思うのですけれども、衝突する場合もあろうかと思います。衝突する場合に、やはり原子力安全という公益の方が優先されるのだという制度的な担保をどこかでかませてもらわないと、ガイドラインとかだんだんこう少し踏み込んだ領域に入ってくられようとしていますので、その点についても検討された方がいいと思います。

これはあらゆる世の中の局面で認められていることで、株式会社にも例えば社外取締役を置いて、取締役会に社外のステークホルダーの見方も反映させるようにするとか、あるいは先ほど色々な御説明がございましたけれども、個々の知的なプロダクツに関して学会をかませるとか、その過程を公開するとか、そういった形で導入されることはよろしいかと思います。基本的には今の法制度では、原子力安全に一番責任を負っていらっしゃるのは事業者の

方ですので、そのところは見失わないようにしなければいけない。A T E N Aは飽くまでも側面的な支援という役割にとどめられるのがいいのではないかと思いますし、また一方で、今後もうちょっと規範的な活動までされたいというのであれば、今申し上げたような形で、公益とA T E N Aさんが構成されていらっしゃる事業者の方の利益が万一衝突した場合には、公益が優先するのだという制度的なものを確保されるということが重要であると思います。

特に後者の方について何か御意見あるいは取組されているのであれば、お話を伺いたいと思います。

(赤司常務理事) A T E N Aの赤司でございます。貴重な御指摘ありがとうございます。

飽くまで第一義的原子力安全の責任は各事業者にあり、A T E N Aが側面的な支援であるというのは十分意識しているつもりでございまして、例えば6 ページ目のA T E N Aの役割にも安全対策の導入を促すという表現でございましたり、先ほどの御質問でお話ししましたA T E N Aの理事会で決定し、各社にコミットしてもらうという表現でありましたり、飽くまでA T E N Aが決めてA T E N Aが引っ張るというか、A T E N Aの言うとおりにしなさいではなくて、A T E N Aが整えたものに対して事業者が考え、自分たちの責任においてコミット、取り組んでもらうという仕組みで取り組んでいるつもりというか、そういう形で事業を行っているものでございます。

一方で、これまではA T E N Aは、いわゆる任意団体の形でございましたけれども、先般、一般社団法人という形になりまして、よりA T E N Aとしての公的な位置付けをしっかりとさせていくためにも、これまでの仕組みに加えて、何がしか第三者というか、違う目線でA T E N Aの活動をチェックしていただいて、よりよい方向に向けていくような取組も必要ではないかというふうに考えているところでございます。そこはまだ具体的な取組が決まっているものではございませんが、そういう形でA T E N Aの組織としての活動も、よりよい方向に向けていきたいと考えております。御指摘ありがとうございます。

(小笠原参与) どうもありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、上坂から意見を述べさせていただきます。

まず、今日の資料で17 ページです。中部電力の不適切事案のところで、ここも基準地震動評価は地震動データがないものですから、ここにありますように、統計的に様々発生するものの平均を取っていくというやり方で、統計的グリーン関数法と呼ばれる手法ですね。一方、地震動データがあれば、経験的グリーン関数法。これら二つに分かれますと。各発電所でこれらの二つの手法の使い分けは公開されているのでしょうか。

(赤司常務理事) A T E N Aの赤司でございます。

既に申請審査が行われているサイト、発電所につきましては、全て公開されておりました、把握することができます。

(上坂委員長) 是非そこも今日の資料のように、既にもう審査が終わっているケースで結構ですので、一般の方にもなるべく分かりやすい、他分野の方に分かるような形で資料でまとめて公開していただけるとよろしいかなと思います。お願いしたいと思います。

それから、後半の23ページ以降の技術レポート、それからガイドライン。これらの御説明は、まさに非常に難しい地震動。それから滑り、地滑り、液状化。こういう非常に地学的な問題に対して工学的アプローチを取り入れて、一応定量的に解析しようという試みであると。非常に画期的であると思います。是非これらを進めていただきたいと存じます。

それで、今日の資料でいえば、24ページや25ページの滑り辺りの記述に関して、関連する規制は設置許可基準規則第3条第3項。これは耐震重要施設は変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならないと。この項目だと思うのです。ところが、この変位というのがどのぐらいの変位なのか書いていないのですね。これ。ですから、これは1ミクロンも駄目なのですかとなる訳ですよ。1センチで駄目なのですか、1ナノメートルで駄目なのですか。こうなる訳です。

これは今日、皆さんが議論している一般工学的合理的のところに関わってくるのではないかと思います。例えば今日の資料で11ページ。能登地震の右下の写真で、これは4メートルも隆起があるのですよ。この上に重要な建物があつたら非常に危険ですよ。これはよく分かります。でもそれが定量的に本当にそうなのかということこそ、この後半のところの技術レポートやガイドラインで御検討いただきたいなということでございます。

それで、最近の原子力学会誌を見ていると、去年の11月号ですが、J A E Aの方と大学の先生が「伏在する活断層の検出の試み 地層処分における地質環境の長期安定性評価技術の高度化に向けて」という題目で、複雑な地層で断層がある中での応力からひずみ、それから滑りを計算して実測と合わせていらっしゃると。こういう活動ももう出てきているのだなと思った次第でございます。こういうような定量的解析を先ほどの滑りに、さらに発電所のあるところでどのぐらいの震動が来るか。先ほど基準地震動の分析の御説明もあつたかと思うのですけれども。そういうところに反映させていただけると、そして実際と比較していただく。まさに今日議論しているような工学的な評価になっていくのではないかと思います。いかがでございましょうか。

(赤司常務理事) A T E N Aの赤司でございます。御意見ありがとうございます。

一言で申し上げると、私も上坂先生と思いは一緒でございますというところなのですけれども、例えば先ほどの断層の変位の話、これも要は国の規則で規定されているような施設、建物の下に断層があって、変位を与えるとこけてしまうでしょう、だから駄目よというのが、単純に言うとそのようなことなのですけれども、おっしゃるとおり、じゃ、1ミクロンでも駄目なのか、1センチぐらいだったら大丈夫ではないのかというのは、これは工学的な感覚論としては、それぐらい大丈夫ですよと言えることなのですけれども、そこを、じゃ、1センチなら大丈夫だけれども5センチだったら、10センチだったら、どの辺まで大丈夫なのというのは、これがまたなかなか難しいというのが現状でございます、現状、じゃ、どれぐらいだったら大丈夫なのという議論ができるところまで、まだなかなか工学側の観点として整理が付いていないというのが実態なのかなと思います。

しかしながら、それをより工学的な観点で評価できる前にすることができるような検討整理も進めていかなければならないというふうには考えておりますので、変位の話だけではない、そういう観点でA T E N Aとしてはより合理的な安全性の達成、向上に向けた取組を不断に努めてまいりたいというふうに考えております。

(上坂委員長) 私は構造力学の人間なので、今おっしゃられた1センチ、5センチ、10センチならというのは、これはもう地震動の問題じゃなくて、建屋の構造力学の問題であります。ここで私が申し上げている工学性とか定量性というのは地震動、断層や破碎帯があったときに、そこに地震が起きたときにそれらがどれだけ滑りが出るか。それらの定量的解析をやっていたきたいなと思います。

とても難しいことなので、やってくださいで済むものでもないと思うのです。でも、特に熊本地震の後ですから、この地震の多い日本でしかできないと思うのですよ。是非これはもう原子力界を挙げてやっていくべきことであり、そのリーダーはA T E N Aです。是非よろしくお願いしたいと思います。

それでは、どうも御説明ありがとうございました。議題(2)は以上でございます。

じゃ、説明者におかれましては、大変恐縮ですけれども、御退席の方をお願いします。

(原子力エネルギー協議会 退室)

(上坂委員長) 次に、議題(3)について事務局から説明をお願いします。

(中島参事官) 三つ目の議題は、本年7月15日付けで原子力規制委員会から原子力委員会に諮問がございました九州電力株式会社玄海原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可に係

る答申についてです。これは原子力規制委員会が発電用原子炉の設置変更許可を行うに当たり、原子炉等規制法第43条の3の6第3項の規定に基づき、発電用原子炉が平和目的以外に利用されるおそれがないことの基準の適用について原子力委員会の意見を聞かなければならないこととされていることによるものです。

本日はこの諮問に対する答申について御審議をお願いいたします。

それでは、事務局の渡邊主査から御説明をお願いいたします。

(渡邊主査) ありがとうございます。それでは、事務局から説明させていただきます。資料第3号を御覧ください。

玄海発電所の発電用原子炉の設置変更許可に関する答申案です。本件につきましては、玄海発電所3号及び4号炉に関しまして原子力規制委員会から原子力委員会に諮問があり、そのことについて8月5日の定例会議におきまして原子力規制庁から御説明がありました。この諮問に対する答申案の内容について説明させていただきます。

次のページである裏面の別紙を御覧ください。

本申請につきましては、まず、一つ目のポツとして、発電用原子炉の使用の目的を変更するものではないこと、二つ目のポツとして、使用済燃料については、再処理等に基づく再処理等拠出金の納付先である使用済燃料再処理・廃炉推進機構から受託した核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵、管理するという方針に変更はないこと、三つ目のポツとして、海外において再処理が行われる場合は、再処理法の下で我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する海外再処理において得られるプルトニウムは国内に持ち帰る、また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けるという方針に変更はないこと、最後、四つ目のポツとして、上記以外の取扱いを必要とする使用済燃料が生じた場合は、過去に許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないこと、以上の1ポツから4ポツの妥当性が確認されているということに加えまして、我が国では当該発電用原子炉も対象に含めた保障措置活動を通じて、国内の全ての核物質が平和的活動にとどまっているとの結論をIAEAから得ていること等を総合的に判断した結果、当該発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められる、このような答申案となっております。

以上となります。御審議よろしくをお願いいたします。

(上坂委員長) ありがとうございます。

それでは、本件につきまして、案のとおり答申するということによろしいでございましょうか。

じゃ、御異議ないようですので、これを委員会の答申とすることといたします。

議題(3)は以上でございます。ありがとうございました。

次に、議題(4)について事務局から説明をお願いいたします。

(中島参事官) 今後の会議予定について御案内いたします。

次回の定例会議につきましては、令和8年8月25日火曜日、14時から、場所は中央合同庁舎8号館6階623会議室、議題については調整中であり、原子力委員会ホームページなどによりお知らせいたします。

(上坂委員長) ありがとうございます。

その他、委員から何か御発言はございますでしょうか。

御発言がないようですので、これで本日の委員会を終了いたします。お疲れさまでした。
ありがとうございました。

—了—