

第5回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成30年2月13日（火）13：30～15：10

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館5階共用C会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

岡委員長、佐野委員、中西委員

内閣府原子力政策担当室

林参事官、川渕企画官

電気事業連合会

原子力部長 渥美法雄氏

電力中央研究所 原子力リスク研究センター

所長代理 横尾健氏

原子力安全推進協会（JANSI）

理事 中野益弘氏

4. 議 題

(1) 「原子力事業者におけるリスク情報活用の状況について」（原子力安全推進協会、電気事業連合会、電力中央研究所）

(2) その他

5. 配付資料

(1-1) 原子力発電の安全性向上におけるリスク情報の活用について
電気事業連合会

(1-2) NRRC研究ロードマップ
電力中央研究所 原子力リスク研究センター(NRRC)

(1-3) 原子力リスク研究センター
電力中央研究所

(1-4) JANSIにおけるリスクマネジメント支援活動 原子力安全推進協会

6. 審議事項

(岡委員長) それでは、時間になりましたので、第5回原子力委員会をただいまから開催いたします。

本日の議題は、一つ目が原子力事業者におけるリスク情報活用の状況について、二つ目がその他です。

本日の会議は、15時30分を目途に進行させていただきます。

それでは、事務局から説明をお願いします。

(林参事官) それでは、議題の1について御説明いたします。議題の1は、原子力事業者におけるリスク情報活用の状況についてでございます。

原子力委員会では、次の原子力白書の策定に向けて、原子力利用に関する基本的な考え方で言及しています内容のフォローアップについて、関係機関のヒアリングを進めております。

今回は、次の白書の第1章で予定している不断の安全向上に関連したヒアリングとして、電気事業連合会から渥美原子力部長、電力中央研究所原子力リスク研究センターから横尾所長代理、原子力安全推進協会（JANSI）から中野理事に御出席いただいております。

原子力委員会では、原子力利用に関する基本的考え方等において、事業者による自主的な安全性向上の中で、リスク情報活用やリスクマネジメントを強化していく必要性というのを指摘しています。

そのため、今回、原子力事業者におけるリスクの情報活用の状況について、それぞれ御説明をお願いいたします。

それでは、渥美部長、横尾所長代理、中野理事の順番で、20分ぐらいずつ御説明をお願いできればと思います。

(渥美氏) 電気事業連合会の渥美でございます。

それでは、資料1-1に基づきまして、現在の原子力発電の安全性向上におけるリスク情報の活用について、御説明させていただきます。

まず、1枚目でございますけれども、これは前回も似たような御説明を差し上げておりますが、安全性向上の取組の基本的な考え方を示しているものです。

電気事業者といたしましては、福島第一原子力発電所事故の反省として、原子力発電所の安全性向上のため、原子力発電所のリスクに向き合う仕組みの構築と、巨大地震や津波といった発生した場合に非常に影響が大きい外部事象への取組の強化を進めてきております。

こちらに示しているグラフは、縦軸が原子力安全リスクで、右側がいろいろな向上、いろ

いろなハード面、ソフト面で、対策を講じることによってリスクを下げているというのを模式的に示しているものですが、基本的には規制基準に従った多重の安全対策が取られておまして、これで一定の安全性を確保しているという状況になっています。

この状態から、更に自主的に設備対策を強化したりですとか、あるいは現場対応力、実際にそこで働いている人間の能力を高めていって、そういったことをすることによって、原子力安全のリスクを下げる取組をしております。

更にそうしても必ずゼロにはならないので、残余のリスクというものが残ってまいります。そちらに対しても非常に我々として努力を払って、リスクを下げる活動をしていくということを、現在しています。

事業者の取組といたしましては、右側の緑色の箱のところに書いてございますけれども、安全上リスクを下げるのに重要な事項を抽出して、効果的な対策を実施したいというふうに考えております。

当然、リスクを見つけるためには、新たな知見というのを活用していかなければなりませんし、発電所における運転や保守などに関わる技術を維持して向上していく必要がございます。

また、実際に緊急時に、その対応能力を高めるための訓練を通じて、そういった能力の維持・向上にも努めておりますし、後で御説明があると思いますが、N R R Cさんと協働して、P R A等を使って安全性向上対策について、どれからやるのが一番効率的かというようなことを検討して実施していくということをしております。

また、こちらも後ほど御説明があると思いますが、W A N OさんやJ A N S Iさんのピアレビュー活動を通じて、ピアレクチャーを受けることによって、安全性を互いに高め合うというような活動をしているということにしております。

2枚目の御説明でございますけれども、リスク情報活用により目指す姿というのを端的に示しているものです。

今現在、我々が目指す姿としては、プラントの状況をきちんと把握して、リスクインフォームド・ディシジョンメイキングの導入を先般発表させていただいておりますけれども、こちらの導入によって起こり得る問題のリスクの重要度を考慮した上で、安全性向上のための意思決定を行うと、自律的な安全性向上のマネジメントシステムというのを電力会社の中に組み込んで変革していくことを目指しております。

以前は、左側の点線の四角のとおり、決定論的手法で評価して、それに基づいて意思決定

をする。実際のプラントの性能向上に関しては、いろいろと自分たちのプラントの運転であったり、他社の運転であったりということで、経験を踏まえて、トラブルを基にそれを是正するという活動を通じて、安全性の向上をしてきたと言えると思います。

今後は、確率論的なリスク評価というのをできるところの対象を広げていって、そこから得られるリスク情報を基に、対策について、どれから対策を打っていくのが効果的に安全性を高められるかということ判断して、改善に努めていきたいというふうに考えております。

3枚目が、リスク情報の活用に向けた戦略プランということで、原子力事業者の目指す姿をもう少し具体的に示したものとなっています。

自律的な安全性向上のためのマネジメントシステムをやっていくということに関しましては、実際この図に書いてあるような五つぐらいの機能が基本的に基盤となって重要だというふうに考えています。

先ほども御説明しましたけれども、(1)のところに書いてある実際の発電所のパフォーマンスの監視と評価と、実際、どのような発電所の状態になっていて、それは全体的にどのような評価になるのかということきちんできるといえることが必要になります。

2番目が、その状態を基に、リスクを評価するというので、PRAを初め、いろいろな知見に基づいて、リスクを基に、どう意思決定をしていくかのベースになるリスク評価というものをきちんやっていくという能力が必要になるというふうに考えています。

3番目が、これらのリスク評価に基づいて、意思決定を行うというところの意思決定をするというプロセスについての改善も必要だというふうに考えています。

この(1)(2)(3)をきれいに回していくのが、基本的にRIDMの考え方なのですが、けれども、この考え方を実行していく上で基盤となるというふうに考えているのが、実際のプラントで起こったトラブルをきちんと戦略を立てて是正していくためのCAPと言われる是正処置プログラムと、あと、実際に、基本設計どおりにプラントが設計されているという意味でのコンフィグレーション管理もございまして、プラントの運転の部分の、実際どれが稼働していて、どれが今、検査中だったり壊れていたりということも含めたコンフィグレーション管理というものをきちんやっていく。これがないとリスク評価がきちんできないということで、これらについて、この五つをきちん整備していくことが大事だというふうに考えております。

当然、この五つをやっていく上では、それに必要な技術基盤であったり、それをきちんやるためのプロセス、あるいは、それを支える人材というのが重要になってくるというふう

に考えております。

電気事業者といたしましては、4ページ目でございますけれども、RIDMの導入に向けた戦略プランというのを、今般定めて、公表させていただいております。

こちら、フェーズが1と2というふうに分かれておりますけれども、フェーズ1の部分では、2020年若しくは各社の各プラントが再稼働するまでの間に、実際にリスク情報を活用して、自律的な発電所マネジメントの高度化が行えるようになるための、上で3ページの方で示している各種の基盤について、どのような機能について、いつぐらいまでに整備していくかというものを、きちんと取組として、アクションプランとして策定をしたという状態になっています。

フェーズ2といたしましては、2020年以降、自律的に発電所マネジメントシステムを継続的に改善していくことによって、RIDMの活用範囲を更に広げていって、よりきちんとしたリスク評価に基づいた意思決定ができるようにしていきたいというふうに考えております。

今までは、我々の理念と考えている計画について御説明している例でございましたけれども、5ページ目以降は、今現在、各発電所で実際にマネジメントの高度化に向けて各取組が進められておりますので、その実例という意味で紹介させていただいているものです。

5ページ目は、東京電力ホールディングスの例でございますけれども、先ほどの基盤の中のパフォーマンス監視の部分で重要となるというふうに考えておりますシステム監視プログラムの構築について御説明をしています。こちらのシステム監視プログラムというのは、アメリカの方でかなり先進的な取組が進んでおりまして、そちらの活動についてベンチマークしておりまして、そのシステム監視プログラムというのを、アメリカを参考に構築しているという状態になっています。

基本的には、発電所というのは、いろいろな系統からなっておりますけれども、リスク情報を用いて、全体で200系統ぐらいある中から重要系統40系統ぐらいを選んで、そのうち21系統について、そのシステム監視プログラムというのが実際に構築されています。

このシステム監視プログラムというのを構築しておりますと、実際にその系統のパフォーマンスが低下しているというのをを見つけるための指標であったり、あるいは、実際にその指標を検知した場合に、どういった是正のアクションを起こすかというようなことについて、あらかじめプロセスを定めておいて、こちらの下に系統の性能を維持していくという活動をやっているということになります。

系統監視活動の方につきましては、実際、システムエンジニアというようなエンジニアを育成しております、こちらのエンジニアによって、系統のパフォーマンスについて分析・評価をしております。

ちょっと下の方に飛んでおりますけれども、実際、システムエンジニアというのは、原子力発電所の中では比較的新しい考え方で、従前は、それぞれのコンポーネントごとに専門家を育成してきていて、例えばモーターだったらモーターの機械の専門家であったり、電源を供給する電源設備であれば電気の専門家みたいなものを補修というか、システム屋として育てていて、それぞれが、それぞれの機器ごとにきちんとした機能を果たせるように、今まで活動していたというような形になっていたわけですが、そちらがシステム全般、一つの機能を満足させるための系統という概念を導入して、そこをきちんと専門的に見るエンジニアを育てようということで、アメリカの方で、こちらの方も、こういうような活動が先進的であるので、アメリカのACAD98-004というINPOが定めたガイドラインがございますが、こちら側をベースに、東京電力ホールディングスの中で教育カリキュラムを構築して、系統全体を俯瞰する技術力を有するエンジニアを養成するというような活動をしています。

実際に、この現在の例ですと、5人ほどがこの認定基準を満足していて、実際に発電所に配属されて、システムエンジニアとしての活動を行っているという形になっておりまして、そちらの方を更に教育を進めて、必要な数をそろえようということを今、教育でやっているという形になります。

実際に彼らがやっているのが、もう少しまた上に戻りまして、系統監視活動のその三つのポチのようなところで、例えば系統健全性報告書というものを作って、それを定期的に発行して、それを発電所の経営層に伝えて、現在その発電所のこの系統はこういうような状態になっていますというようなことを、きちんと報告するようなプロセスになっておりまして、実際にパフォーマンスの低下を検知した場合には、先ほど定めたようなアクションみたいなものをして、是正して、継続改善をしているというような形になっています。

下にこんなことをやって、実際の系統性の維持に努めていますという例で、原子炉補機冷却海水系の流量低下する事象が紹介して書かれています。

6ページ目も実例でございます、こちら東京電力ホールディングスでございますけれども、リスクモニタの活用について御説明をしているものです。

東京電力の場合、まだ現在、プラントが全て停止中ということもございまして、運転中の評価というよりも、実際に止まっている状態で、現在、新規制基準の工事であったり、通常

の定期点検であったり、そういうことがやられていますけれども、そういうところについてリスク評価を行って、実際にどういうふうに工程を変更すると、より安全性が高まるかというようなことを、本社と発電所で協議しているというような例でございます。

ちょっと小さくて、すごく恐縮なのですが、よく見ていただくと、途中の下の方の表の中で、黄色とか緑とか赤とかというふうになっていますけれども、これは緑色のところは比較的その機能に関してリスクが低い状態、黄色は中程度で、赤は比較的普通に比べるとリスクが高い状態というのを色分けして示しているのですが、ここで言うと、電源について、ある一定の期間、通常よりリスクが高いということが見て分かるので、実際にその電源の停止する順番であったり、あるいは、停止しているときに代替えの手段を設けるとか、電源供給の手段を設けるとか、あるいは、待機しているシステムの安全性をより高めるための活動をするとか、そういったことをして、そういう日頃よりもリスクが低い状態のときに、いかにそのリスクを顕在化させないかということについて、発電所と本社で協議しながら、いろいろな工程変更を含めた活動をしているという例でございます。

7ページ目でございます。

7ページ目は、こちらは関西電力さんの例でございますけれども、実際のリスク情報活用として、これは高浜3号機の安全性向上評価で、PRAの評価をやったときのお話書かかれておりますけれども、実際に、例えばこの場合でありますと、2番目の四角い箱でございますけれども、事故シーケンスグループと格納容器機能喪失モードの中で、リスク評価上、重要なものを、実際のPRAを用いて抽出しているという形になっております。

実際にこの計算をしてみますと、ここに書かれているとおり、水蒸気・非凝縮ガスの蓄積によってCVが過圧破損する確率が非常に重要度として高いということが分かってまいりますし、そのほかにも、ここに書かれているようなものについて、比較的数字が高い状態というのが出てくるというのが分かります。

なので、こちらに関して、実際に安全性をどういうふうにしたら向上していくかということを考えているのが、8ページ目という形になります。

実際に、重要度が高いというふうに評価いたしました水蒸気・非凝縮ガス蓄積による加圧破損につきましては、こちらの方はハード面の対策というのを考えております。

ハード面で実際どういうことをやっているかというのは、左側の青い四角の中に書かれているのですが、CVに対する加圧を防ぐために、RCPのシャットダウンシールというのを実際に設けて、これで実際に事故とか起こった場合に、シール水を注入するポンプ

側の能力がなくなってくるので、原子炉側の方が圧力が高くなってくるとCV側に漏れ出てくるような蒸気が増えるということで、この漏れる量を小さくすることによって、格納容器の方の圧力の上昇を少しでも抑えようということで、自主的にこういうシャットダウンシールみたいなものを設けると、ダメージの数字が小さくなるだろうということでハード面の対策を取っているという例でございます。

重要度がそれほど高くないとして抽出されたものにつきましても、ソフト面ということで、右側に書かれているような運転操作であったり、そういう部分で、手順書について少しでも影響を緩和するような形で手順を追加したり、改善したりして、そちらの方を、訓練を通じて実際にできるようにして、リスクの低減を果たそうということを、活動としてやっているという例でございます。

9 ページ目でございます。

先ほど申し上げたRIDMの計画を、先ほど我々として発表したというお話をいたしましたけれども、フェーズ2の段階で、どのようなことをやっていきたいかというようなものをお示した例ということになります。

基本的に、1番目に書いてあるとおり、自律的な発電所のマネジメントシステムというのを、更にPRAが活用できる部分を増やしたり、RIDMの実際の判断するためのプロセスを改善していったりとかして、改善を行っていくというようなことを考えております。

2番目が、PRAの高度化ということで、レベル2であったり、火災や溢水、あるいは自然の外部事象に関するPRAなどをできるようにして、こちら側をマネジメントシステムで利用できるようにして、更に安全性の向上に努めていきたいというふうに考えております。

3番目といたしましては、リスク情報の活用をすることによって、発電所の今行われているいろいろなプロセスについて改善を行って安全性の向上を目指すという例で、例えばアメリカの例で言うと、例えば、リスク情報を活用した供用期間中検査であったり、運転中保全のように、現状、日本であれば、プラントを全て止めて、そこで定期検査をするというのが普通の形ではあるのですが、実際こういう活動を通じてダメージの計算をしていくと、全てのシステムを一遍に止めて定期検査をやるよりは、運転中に、ある程度、稼働しているきちんとした待機系の数を数えながらきちんと、ある程度、一定の割合で止めていって保全をした方が実際の安全性は高まるですとか、そういうところも明確になってまいりますので、そういうことを実施することによって、更に安全性を高めていきたいというふうに考えております。

10ページ目がまとめでございます。

発電所の安全性向上に継続的に取り組んでいくために、自律的な発電所マネジメントの高度化が重要であるというふうに認識しているということになります。

このためには、プラントの状況を正しく把握して、リスクインフォームド・ディシジョンメイキングの導入によって、起こり得る問題のリスク重要度を判断の物差しとして考慮して安全性向上のための意思決定を行う。どれから実際の安全性向上策を取っていくのが効率的かというのを考えて、効果的に安全性を高めていく活動をしたいというのが2点目でございます。

3点目が、各社が発電所のマネジメントへRIDMを導入するための取組の基本方針、あと、実際にそれをやっていくための基盤を作るためのアクションプランにつきましては、リスク情報活用の実現に向けた戦略プランという形で、2月8日に発表させていただいております。

こちら側を公表するという活動につきましても、我々としては、実際にこういう活動をするというのは当然、我々のリソースを使って活動していくわけですし、当然、こういう公表をすれば、そのとおりでできなければ、外から見れば、予定どおりっていないではないかという批判にさらされるのも、もちろん分かっているわけですが、そういうことを考えた上でも、自分たちとしてきちんと外に向けて、こういう活動をきちんとやっていくことを示していくことが大事だということを考えて、今回公表させていただいているということになります。

実際、フェーズ1として、2020年又はプラントが再稼働するまでの期間として、実際にリスク情報を活用した自律的な発電所マネジメントシステムの高度化をするための基盤をきちんと整備して、フェーズ2として、自律的に更にそれを拡大していくような取組をしていくというふうに考えている所存ということになります。

電気事業連合会からの発表は以上です。

(岡委員長) それでは、電中研さん。

(横尾氏) では、恐れ入りますが、まず説明は、このパンフレットの形式になっております原子力リスク研究センター資料第1-3号、これで始めさせていただきます。

既にこの定例会におきましては、原子力リスク研究センターについて、御紹介させていただいたところですが、最近の状況を反映してこのパンフレットを更新しましたので、これに基づいて説明します。

中身に入る前に一言だけ、電力中央研究所——このパンフの一番下にありますが——に原子力リスク研究センターは置かれております。電中研と申しますのは、日本の電気事業の発電から、送配電、さらには販売、環境といったところを、主に幅広くインハウスで研究しているところでありまして、福島事故を受けて、それまでやってきた安全関係の研究を、より総合的にやるということで、このセンターを作ったわけでありまして。

パンフレットを開いていただきまして、そこで一つセンター設置に当たって、大きくやり方を変えたのが、センターの所長として、それまで米国の原子力規制委員をやっておられましたアポストラキスさんに来ていただいたということがあります。

意識を改革しながら研究をしているというところではありますが、その右側のページにポンチ絵がありまして、その研究の中でもとりあえず始めていたことが新規規制基準適合へのいろいろな仕事です。

ポンチ絵にありますように、福島を受けて、いろいろな自然災害に対する対策、あるいは火災に対する対策、そういったものを強化していかなければならないというところで、その下の枠に囲ってありますように、例えば竜巻についてまず予測をして、そのプラントに対する影響を評価して、更には、その結果として、竜巻によってミサイルのように飛んでくるものに対する防護ネットを開発することもやりましたし、それから、火災、これは地震等に起因しているものもありますが、プラントの中での火災というのはリスクの大きな部分でありまして、それを検知すること、更には防護する。防護といいますのは、ここでいうと消火の知見とかであります。

こういうところでの火災、火の話、延焼の話もありますし、消火の話、化学的なこともありますし、そもそも、元々のケーブル関連の技術、これは電力技術屋さん、そういったいろいろな、先ほど申しましたように広範な技術屋、研究者がいるということで、こういうことができたと思います。

更には活断層の評価などもやってきました。これで、ページを開いていただきまして、広げていただきますと、左の上です。NRR Cの研究としては、NRR Cの研究成果と書きましてその下にありますように、今もありましたような、いろいろな自然外部事象の評価、そのメカニズムを解明して対策を立てるという研究が元々あります。

それに加えまして、先ほど電気事業連合会さんからもありましたように、これを確率論的にアプローチして、リスク評価をして対策の策定に役立てていくというために、PRA手法の高度化、あるいはその中でも特に人間信頼性解析というようなことを研究しています。

これが、実際に右側の電気事業者さん、原子力事業者さんの自主的、継続的な安全性向上活動に使っていくとすれば、そこにまず書きましたように、今申しましたピンク色で背景を付けた規制への適合、これは現行の話ですね。それで再稼働したとして、やはりいろいろな対策をそれぞれ決定論的にやってきたところ、リスクという面で評価して、総合的にどこが弱いかというのを見ていくことがありますし、更には、より効果的な対策を立てることもあるでしょうし、将来の建設等に、こういったリスクの面からのアプローチも使っていくということがあるかと思われまます。

その下から、幾つか、実際に事象評価のところで行っております研究の例が挙げてあります。

例えば地震に関しましては、地震で加速度が加わったときに、構造物や機器がどのような応答を示すか、どこまでもつかというようなことを、非常に大きな加速度を加えられる、かつ、これを10トン規模のものを乗せてできるような試験装置を作って、実験的にデータを取って解析評価に生かしておりますし、一方では、その下にあります火山というのも、基本は、これはどの程度の大きさのものが起こるかというのは過去の事例のデータに基づいて判断していくわけですが、その結果として起こる噴火の影響を、より科学的にシミュレーションしていくような研究。今度は右上に行きまして、津波ですが、従前は、津波が発電所を襲って、浸水したら、それでアウトみたいなことだったのですが、福島の場合を見ましても、ここに自動車がありますが、津波自体の波の波力もありますし、それによって流されてくるもののインパクトなんかもあります。そういったものも含めて津波の影響、そしてそれに対する発電所の応答をよく見ていかなければいけない、というような研究もしております。

更には、その下にありますように、火災についてPRA、確率論的にアプローチすること、あるいは人間信頼性についても、よりリアリスティックな要素を取り込んで評価するようなことを進めております。

右の方に幾つかピンク、緑、黄色の矢印が書いた図がありますが、PRAの高度化についてです。今申しましたような、これは決定論にも通じるいろいろな技術の開発を基に、それを適用して、確率論的なリスク評価の技術開発・改良開発を進めているところであります。

確率論といいまして、ここに書いたのはなじみがないかもしれませんが、左側には出力運転時PRA、停止時、地震、津波、実際にこの評価をするとしましても、あらゆることを一気呵成にというわけではなくて、その事象、あるいは場合に応じて評価できる技術を作っていくということになります。

それをどこまで評価するか。レベル1というのは炉心が損傷するところまで。レベル2というのは炉心を格納しております格納容器が損傷して、外部に放射性物質が出るところまで。レベル3というのが、放射性物質が外部に出たら、その拡散・移行などの結果として、人間生活や環境にどのような影響が出るかというところまで評価するものであります。

これをここにありますように研究開発して、ここで大きい点ですが、パイロットプラント適用ということが書いてありますが、通常の技術開発であれば、実験的に試機を作って、検証して、それを使ってもらえばいいわけですが、このような複雑で大きいものになってきますと、実際にこれが正しいというところが、なかなか理論的に示せるものでもなく、こうやって実際にパイロットプラントで評価してみて、どこが効いている、効いていないみたいなやり方で進めていくのがPRAの開発の特徴かと思えます。

そういう中では、今、右にありますように、レベル2、格納容器が壊れたときの応答の評価であるとか、レベル3、ポンチ絵にあるように、外に放射性物質が出ていくときの評価等をいろいろ進めております。

ここでちょっと、資料がまたいで申し訳ありませんが、スライド、パワーポイントの形になっている資料第1-2号を御覧ください。

この資料のタイトルが、「NRRC研究ロードマップ」となっております。後でも申しませんが、NRRCではどんどんオープンで、トランスペアレント、透明で、社会に発信していくということを志向しております。こういう研究のロードマップもホームページに載せていこうとしております。

めくっていただきまして、2ページ目は、先ほど申しましたような研究の構成と展開の話です。

3ページを御覧ください。

タイトルが、「PRA技術の改良開発状況」です。これは今、パンフレットで御説明したポンチ絵と似たものですが、こういったマップに基づいて技術開発を進め、パイロットで適用性を確認し、ということをしています。

その中でいろいろな評価ガイドとか、そういったものを作ってまとめて、事業者さん等で、産業界で使っていけるような資料を作っているところであります。

これをもう少し詳しく書きましたのが4ページでして、やはりこの表におきましても、左側には出力運転時、いろいろな場合、あるいは事象に対するPRAをどのように開発しているかというところですね。

これを年度展開で書いてありますが、まず、研究開発して、どこかの実機でパイロットプロジェクトをやって、フィードバックをかけて、実際に使えるものにして、実務適用にしていこうというところをやっております。

当然ながら、開発してすぐ使うというような技術もあるところでもあります。例えば出力運転時であれば、PRAの技術そのものの改良がありますし、そこに大きな要素となってくる人間信頼性、その中でも、より難しいと考えられる過酷事故や、そういった状況での人間信頼性、更には通常、日本では一つの発電所に複数のユニットがありますので、そういったものを評価すること。加えて炉心損傷から放射性物質放出リスク、環境影響リスクというように、だんだん進めていく。

あるいは、例えば地震でいいますと、地震のリスク評価手法を開発しながら、その中で、ハザード・フラジリティ。地震自体がハザードですが、フラジリティというのは、先ほどありましたような機器やら、そういったものの応答の評価をしっかりと改良して行って、反映していくということになります。

そもそもリスクということですから、本来、左側に書いてあるもの全てがしっかりできて、このプラントのリスクがどうだと言えるわけですが、やはり技術の開発度合いというのは、そんなに全てできているわけではなくて、こういったところ、技術評価がしっかりできるようになった部分、なっていない部分を把握しながら、トータルなリスクをどう見積もっていくかというのも大きなチャレンジになるところであります。

そういったことを全て業界の中だけでやってもしょうがないので、しょうがないと言いますか、そもそも社会を含めた外部とのコミュニケーションもしっかり行っていかなければならないということで、リスクコミュニケーションの計画も研究に入れております。

この5ページ以降は、この今の表にあるところを詳しく書いたものでありまして、一つ一つ見ていくことはしませんが、例えば20ページを見ていただきますと、津波ですね。この表は、上半分に津波自体の評価をより精度が高いといいますか、しっかりと評価できるようにしていこうということで、今まで古文書だけによっていた津波の過去のデータベースを、実際に津波が起こったところの土壌とか、そういったところの自然の記録、そういったものを使って評価に反映していくことをやっています。

それから、フラジリティ、下半分では、先ほど言いましたように、津波自体の把握、あるいは漂流物のインパクトなどをしっかりと評価できるようにしていく。これを真ん中の薄い水色の線ですが、総合して、我々はそれをシステム解析と言っていますが、事象の進展を評

価し、書き下して、それに伴うリスク、確率的リスクを評価していくというようなことをやっております。実施にこれを、この真ん中の線は、中部電力さんの浜岡のプラントをパイロットとして進めているところであります。

こういった具合にしっかりと開発というようなこともやっておりますし、例えば23ページを見ていただきますとリスクコミュニケーション、これは1本の線になってしまっているのですが、やはりこれまでの余り良好でなかった経験に基づいて、事業者内部のコミュニケーションも問題ある、解決していかなければいけない。そして、立地地域におけるコミュニケーションもやっていかなければいけない。これは原子力のハードの技術屋さんだけでなく、コミュニケーション担当の方々も含めて実地と、それからいろいろ分析を交えて進めているところでございます。

以上が研究についてでございます、最後に、少しパンフレットに戻って説明しますと、開いたページの右下の四角の枠です。ここは、タイトルとして「事業者におけるリスク情報活用への支援」ということです。

青い字で丸を付けたところにRIDM導入戦略プラン、これは先ほど電気事業連合会さんからお話のあったプランを作るのに協力している。実は、電中研ですが、電力会社さんからも10人規模で出向してきていただいて、研究者と、それからそのプラントの技術屋さんと一緒にあってこういうものを考えているというところであります。

加えまして、右側にPRA専門家レビューというのがあります。実は、PRAは、我々は開発の部分の話しましたが、米国を初めとして、既にしっかりと技術を持って、それを実務に適用しているというところも多々あります。そういった技術、経験を導入していくということも基礎固めには非常に重要でして、そのような海外の専門家を招いて、レビューをしていただくということも積極的にやっております。

最後に、これを閉じていただきまして、裏のページを紹介しますと、PRAだけではなくて、こういう安全性の研究開発というのは、現場とつながってなければほとんど有効になっていかないということで、産業界と一体となっておりますし、所長を初めとして海外のスタッフにもたくさん入っていただきまして、そこから更にチャンネルを広げて、海外専門家の知見の活用というのをやっております。

また、オープンな運営ということで、先ほど言及されましたシンポジウムもやっておりますし、このパンフにしる、ロードマップにしるどどんどんホームページに載せて、実はこれは大変なのですが、英語でも載せて、これを見ていただいて、いろいろな立場の方々から意見

を頂くというようなことを一生懸命努めているところであります。

以上が現状でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。それでは、JANSIさん、お願いします。

(中野氏) JANSIの中野です。資料1-4につきまして御説明いたします。

私からは、JANSIがこれまでリスクマネジメントにつきまして、どういう活動をしてきたか、今後どういう活動を計画しているかということについて御説明をいたします。

1枚めくってください。元々我々の組織というのは、福島第一事故の反省に立ちまして、事業者さんが自主的・継続的に自分たちで本当に安全性を向上していこうということで、JANSIがその牽引をする組織ということで設立されたものであります。

福島事故の反省ということで、一番上の四角ですけれども、それまで事業者さんは規制対応で十分だろうとお考えになっていたということ、あるいは、日本のプラントは十分安全だというふうに考えられておりました、海外の良好事例に学ぶということが若干不足していたのかなというふうに思います。

リスク情報の活用という観点からということなのですが、要するに、規制対応だけをしていればいいというわけではなくて、どういった脅威があるかということ把握して、それらがどの程度のリスクか、あるいは、そういうのが顕在化したときに、どういうふうになるかというようなことをちゃんと評価して、対策の要否を決定すべきであったというふうな反省があります。

電力中央研究所さんでも、PRAについての研究がなされていたわけでございますけれども、いろいろとお話をさせていただいて、PRAを含むリスクマネジメントはJANSIの方でやろうということになったということで、現在までJANSIの方で活動させていただいたというものであります。

2ページを御覧ください。

リスクマネジメント体制構築の提言ということで、JANSI代表から全事業者CEOへ提言ということで、書いてございます。当時は理事長ではなくて、現在の松浦理事長は当時は代表ということでしたけれども、その松浦代表からCEOに提言を出してございます。

具体的には、①ということで、経営層がちゃんとコミットしてくださいということ。②として、リスクマネジメントの専門部署を置いてくださいというお願い。それから、③で、リスクへの意識を根付かせるための文化醸成をしてくださいという、そういう提言をしてございます。これを受けて各社さん、専門部署を設けていただいたという動きになってございま

す。

めくっていただきまして、3ページをお願いいたします。

2013年から2016年度までに、JANSIとしてどういった活動をやってきたかということでございます。

四角の中、一番最初の矢羽根ですけれども、リスクマネジメントに関するエクセレンスガイドラインというのを作成してございます。2015年6月に第1版を完成してございます。こちらにつきましては、良好事例等を適宜反映していくという形でブラッシュアップを図っているところでございます。

それから、2番目ですけれども、リスクマネジメントに関しましてはアメリカが非常に進んでいるということで、海外の状況の調査、あるいは先方から、アメリカから専門家を招聘いたしまして、事業者と意見交換するというようなことをやってございます。

それから、PRAのピアレビューの企画ということで、これは、現在は電中研のNRRCさんの方でPRAのピアレビューをやるような計画を立てられていますけれども、JANSIの方でPRAのピアレビューをやるところまでの企画までは、実を言うとやらせていただいたということでございます。

それから、PRAのデータベース構築ということで、こちらはいろいろなトラブル情報を登録する「ニューシア」というシステムがございますけれども、そういったデータベースを基にして、PRA用のデータを構築していたということでございます。

それから、PRAに関する学協会規格策定の支援ということで、こちらも当然いろいろなPRAに関する学協会規格がございますけれども、そういったものを策定する際のネタ出し等で協力させていただいたということでございます。

それから、PRAの人材育成ということで、こちらは4ページにちょっと特出しで御説明させていただきます。

大きく三つございまして、一つが経営層への教育ということで、事業者幹部、これはCNOの方を主体として、EPR Iから講師の方をお呼びして教育というか、研修を実施してございます。更に2017年2月にアメリカの事業者のCNOの方をお呼びして、CNO及びマネージャーの方にPRA、あるいはリスクマネジメントについて、具体的にどのような展開をするとうまくいくかというようなこととお話しさせていただいてございます。

それから、2番目のポツですけれども、PRA専門家の養成ということで、こちらはEPR Iと共催で、専門家養成コースを行ってございます。1週間ごとに6回、年に6回、ト一

タル6週間のコースを行っておりまして、2014年度から日本に導入しております。今年度3回目を実施ということでございます。

EPR Iと日本の講師で分担ということですが、最初は、当然のことながら、全部EPR Iの方にお任せだったのですが、いずれ日本の方でやろうということで、日本の方の講師の方の分担を少しずつ増やすというような形で、将来的にはオールジャパンでできるようにということで、計画をしてやってきたというものでございます。参加者としては45名程度ということでありまして。

それから、リスク情報活用者への教育ということで、PRAの専門家コースというのは6週間という非常に日数がかかるということで、もう少し簡単に情報を活用できる人を育成できないかということで、2017年度から2.5日間のコースを実施してございます。2017年度に2回実施して、20名以上参加という状況でございます。

めくっていただきまして、5ページをお願いします。

先ほど電中研さん、NRRCからの活動の御紹介がありましたけれども、NRRCさんができたので、PRAに関する業務につきましてはNRRCさんに順次移管しようということで、お互いに協力し合って進めていこうということで、この1番目の四角に書いてありますピアレビュー、データベース構築、あるいは学会標準というものにつきましては、2016年7月に移管が済んでおります。

それから、人材育成業務につきましては、2018年度からNRRCに移管予定ということで、今年度までは、こちらでやらせていただいたのですが、来年度からはNRRCさんでやっていただけるということになってございます。

それから、リスクマネジメントエクセレンスガイドラインの作成・改善につきましては、今後も引き続きJANSIが行うということでございます。

6ページを御覧ください。

JANSIの今後の活動ということで、活動目標ということで記載してございますけれども、元々リスクマネジメントを使って、きちんと事業者さんが現場で自律的に回るように支援するということを活動目標にしてございまして、目標の年度としては、2020年度ということにしてございます。

それまでの間に何をするかということですが、活動計画というところで、まずは、事業者さん自身で自分たちの活動の何がまずいのか、あるいは、どこが課題なのかというようなことをチェックしていただくためのセルフレビューというのをお願いしようと思っております。

その上で、その結果を基にしまして、事業者さん共通の課題、あるいは弱点等につきまして、例えばアメリカから専門家の方をお呼びして、発電所を、パイロットプラント的な発電所に事業者さん、関係者のエキスパートの方に集まっていただいて、アシスタンスビジットという形で、改善方法等について意見交換をするというような形で支援を進めたいというふうに思っております。

そのアシスタンスビジットを行うことによって、例えば非常に進んでいる発電所の状況を、他の発電所の方が見るというようなことで、全体の底上げが図れたらということで計画をしているものであります。

7ページをお願いいたします。

JANSIの今後の活動ということで、活動による成果の例ということなのですが、そういうようなリスクマネジメントの支援をしていくことで、例えば会議体の整備が行われるとか、あるいは要員が明確になるとか、あるいはツールが整備される、あるいは手順書の体系が明確になって整備がされるとか、あるいはリスクマネジメント業務の進め方の具体的な提示がなされるというようなことが期待できると思っております。

その後の活動計画ということですが、2020年度以降は、我々の目標として、先ほどお話ししましたように、事業者さん自身がリスクマネジメントをきちんと回せるようになっていくことを前提としまして、順次レビューをして、レビューをベースとした支援を行っていきたいというふうに考えております。

私からの説明は以上でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、質疑を行いたいと思います。

(佐野委員) 詳細な御説明、ありがとうございます。

福島の事故に対する対応と、大きな意味での安全に対する業界、事業者の対応ということですが、それぞれの組織が、RIDMとかPRAなど新しい手法なり考え方を導入しようとするその姿勢をまず評価したいと思います。

その上で、私の理解によると、例えばRIDMの導入は人間の体に例えますと、人間ドックに入り、血液検査し、尿検査し、CTスキャン撮り、血圧を測ります。そういうことによって、一見健康そうに見えてもどういうリスク、どういう将来にわたるリスクを持っているかを評価して、それでそのリスクに対しどう対処したらいいかを意思決定し、それで処方すべきものは処方するという、そういう理解をしています。予防に重心を置いたRIDMは、

そのためにいろいろなリスク情報を取るわけで、先進諸国では既に導入されていたわけですが日本ではこれまで何故導入されなかったのでしょうか。

つまり欧米では既に導入されていたのを見ますと、日本の安全文化というのは何か特殊な体質があるとお考えでしょうか。コメントを頂ければ有り難いです。

それから、質問ですが、第一にコンフィグレーションの管理とはどういうことなのか教えてください。

それから、第二に、RIDMやPRAは既に英米で導入されているわけですから、それなりのレッスンがあると思います。そのような各国の事情や経験に踏み込んで研究されているのかどうかお尋ねします。

それから3番目に、これだけの安全システムを整えていこうという姿勢は、大変前向きなことだと思いますけれども、その予算手当はどうなりますか。これは基本的に電力事業者が出していくという考え方でよろしいのですか。それとも国も絡むのですか。

最後に、JANSIのペーパーの中で、まず、経営者がコミットメントを発信とありますが、それはある意味で当然ですよ。今頃そこから始められるのかなという感じがします。経営トップの安全に対する認識から変えていかなければならないのが我が国の現状なのかなと思います。日本型の経営手法とは、ボトムアップの組織の中で、トップがなかなかリーダーシップを取ってどんどんやるという形ではないですよ。この点に対する経営者の反応はどうですか。

(渥美氏)では、電気事業連合会でございますけれども、一番最初が一番難しい質問の「何で昔はできなかったのですかね」というところを、私の考えにすぎないかもしれないですけども、やはり日本は製造技術という意味では非常にほかの国に比べると高く、それぞれの機器に関する信頼性というのは非常に高かったと思います。

あと、運転員の質に関しても、ここの質というのはなかなか評価しづらいですけども、一時期は日本が非常に稼働率が高い時期、諸外国に比べて高い時期もあって、そこで、ある程度、日本はいいのだというふうに安心していた部分が大きかったのだらうと思います。

その間も、外国の方々というのは、いろいろ進歩していたわけで、そこに対して我々自身が目を向ける機会というのですか、自分たちの方がいいのだから、外に学ぶことはないとは言いませぬけれども、そういうところで感度が少し下がっていて、自分たちがだんだん相対的に下がっているということに気付いていなかったというのがあったのではないかなというふうに思います。

なので、反省の中として、そういう外から学ぶ姿勢という、NRRCさんもそうですし、JANSIさんもそうですけれども、いろいろ外から常にアンテナを張って、知見を取って、安全性を高めるということがいかに重要かというのを今回の福島第一のところでも非常に強く感じているので、そういうところを強化する。裏返しにすると、多分そういうところがやはり弱かったのだろうというのが、私の考えはそういうところにあったというふうに思います。

あと、私が答えた方がよさそうなのを続けて答えると、すごく具体的なコンフィグレーション・マネジメントって何ですかというお話があったので、まずこれにお答えすると、大きく分けると二つに分かれると思うのですけれども、一つは設計側のコンフィグレーションです。

NRAさんにも見ていただいていますけれども、元々プラントを造るときには、設置許可と言われる非常に大元の安全性を保つための決まりがあるわけで、まず満足しなければならないものがあるわけですが、その下に、実際にそれを機器に展開していく、工事計画認可があったりとか、実際にそれをまた運転する上では、機器の非常に細かいディテールの仕様があったりするわけですが、上流で定められているその設計として満たすべきものが、きちんと下流まで流れていると。要は、きちんと上流を満足する設計に、一番末端まで行ってもなっているというのを確認するコンフィグレーションという意味が一つあります。

あともう一つは、運転コンフィグレーションと簡単に言われるときがあるのですが、プラントって、当然、実際に動かしていく中では故障していたりとか、機器の性能が下がっていたりとか、あるいは、検査のために待機除外になっていたりと、そういう状態になっていることがあるわけで、そういう状態について、きちんと管理しておかないと、自分たち、もちろん保安規程でどういう状態にしておかなければいけないというのは定められているわけですが、その管理状態をきちんと管理しておかないと、先ほど御説明した、例えば停止時の安全性を確認するときは、どの系統が生きていて、どの系統が止まっているのかというのをきちんと把握しておかないと、プラントがどういう状態になっているか分からなくて、きちんと計算もできないわけですから、そういった意味でのコンフィグレーションをきちんと管理するという意味の二つの意味があって、両方を総称してコンフィグレーション管理とここでは呼んでいるというふうに理解しています。

あと、こういう安全性を高めるような活動をするときに、予算とかどうなっているのか。あるいは、その支給元はどこなのかというお話がございましたけれども、基本的に我々がや

っていることに関しては、全て電力会社の中で賄うものなので、基本的に定められた自分たちが持っている予算の中からここへ振り分けて、こちら側の活動をするということになります。

ただ、先ほど申し上げたPRAみたいな部分につきましては、国の方も今、検査精度の改善ということで、2020年に向けてROPという検査システムを入れようとしていますけれども、この中では当然、国もきちんとその安全性を評価する上でPRAみたいなものがあるわけで、我々のものをなるべく使おうということで今、検討は進められていますけれども、やはりきちんとそれが自分たちが規制する上での目的に合致したPRAになっているかとか、もちろん規制の方で確認もしなければいけませんし、もしかしたら別のPRAシステムみたいなものを入れて、我々と違うシステムを入れて、同じ数字になるのかみたいなところを検討したりとかするかもしれませんし、そこは当然、我々の予算ではなくて、国側の予算でやられるということになるので、当然、発電所の中のクローズした活動は全て電気事業者の予算でやるわけですが、それを監視する側の国の規制側は、国の規制側で、当然、自分たちで備えなければならないものは国の予算でやるということになるというふうに理解しています。

(中野氏) JANSIの中野です。

まず、欧米の方でどういった問題点があるかという御質問がございましたけれども、私がちょっと調査というわけではないのですが、先方の方の、アメリカの方の研修に参加させていただいたときに、実際の現場のマネージャーさんクラス対象の研修でございましたが、意見交換の中で、これから日本がPRAを導入しようとするに当たって、先輩としての助言はないですかということで御質問させていただいたときに、一番大きな今後の課題になりそうなのが、やはりアメリカでも、これだけPRAが進んでいても決定論者の方がかなりおられて、どこまでPRAをやったらオーケーなのか、あるいはここまでPRAをやれば決定論者としても納得できるとか、そこら辺のせめぎ合いが結構あって、現場レベルでもそれはあるということで、今後、日本がやはりPRAをきちんと現場で回していこうとすると、同じような議論を積み重ねていって、本当に実効的なものにしていくということが、まだまだ努力していかないといけないところなのかなと思っています。

それから、先ほどの最後の質問で、トップのコミットメントって当たり前ではないかというお話だったので、実を言うと、各電力会社の社長さんは原子力出身者の方はむしろ少数派で、とは言いながら、会社規模でのリスクマネジメントというのはちゃんとやら

れているわけです。

今回新たに原子力に関するリスクマネジメントを入れるというのに当たっては、やはり全社規模のリスクマネジメントと同じように、社長さんもちろんとコミットしてくださいという追加のお願いをしたようなものでございまして、安全そのものに対して意識が低いというわけでは全然ございませんので、そのこのところ、リスクに特化したお願いということでございます。

あとちょっと、もう一つ、ついでに、何でこれまで日本がリスクを入れなかったのかということについて私なりの感想というか、考えなのですけれども、一つはやはり現場から広報活動をさせていただくときには、どうしてもリスクゼロを求められる方が多くて、それで絶対安全と言えというような雰囲気、プレッシャーがあって、安全ですと言わないと定検の後に立ち上げさせていただけないとか、そういうようなプレッシャーがあって、そういう状況の中で残余のリスクがありますというのは、なかなか言えないというのが一つあります。

それともう一つ、N R R Cさんの先ほどの研究のロードマップみたいなものを見られてお分かりのように、物すごく本気でやろうとすると、すごいお金と手間がかかるというのがあって、そういうものの合わせた事情から、なかなか踏み出せなかったという状況があったのだろうというふうに私は思っています。

(岡委員長) どうもありがとうございました。

中西先生、いかがでしょうか。

(中西委員) どうも御説明ありがとうございました。

最初、電事連さんの方からいかせていただきますと、いろいろのリスクをどう考えるか、基本的な考え方から、あと目指す姿、それから取り組んだ例とございますけれども、どういうふうに考えるか、目指す姿とかは分かるのですが、現場に取り入れて、取り入れた結果どうなったかというのが一番大切ですね。いろいろな考え方とか方法があろうかと思えますけれども、それはどういうふうにして評価するとか、そこまで踏み込んだ提言とかは考えられているのでしょうか。

例えば、I S Oというのはあるのですか。I S Oは、一度取ると毎年更新しなくてはいけないですね。例えばそれを取りましようとか、I S Oをもう少しこういうふうに変えて現場に入れていきましようとか。そうでないと、理論はよく分かるのですが、取組例も分かるのですが、その結果どうなったかという結果が分からない。

(中野氏) 先ほどちょっと御説明しました中で、ピアレビューとか、あるいはリスクマネジメ

ントレビューというのをお話しさせていただいたのですけれども、JANSIの方でエクセレンスガイドラインというのを作ってしまっていて、これに基づいて、JANSIの方はリスクマネジメントの実際の現場での活用状況について、運用状況について定期的なレビューをさせていただこうというふうに考えています。

その中で、だから、きちんと回っていないところについては、ここは駄目というのではなくて、それで終わりではなくて、例えば先ほど御説明したように、アメリカのその筋の専門家の方をお呼びして助言を頂くということで、カバーさせるというようなことを考えていますし、あと、PRAについては、電中研さんの方で具体的にPRAの質を上げるという方のピアレビューをされるということになっていますので、そういうような活動の中で、ある一定以上のレベルはキープできるのではないかなというふうに思っています。

(渥美氏) 電事連からお答えすると、先ほどこういうシステムを、RIDMをこういうふうに構築しますということで、戦略プランとアクションプランを定めたというお話をしましたけれども、こちらは公開されておまして、当然、何年までにどういうことをやるというふうに書かれています。

なので、興味のある方は、実際に各電力会社に、何年になったけれども、どこまでできているのかという質問が当然来ることが予想されていて、当然できていなければ、できていないというふうに答えることになりまして、その基盤についてはできているところまでできなければ、できているというところまで、本当に必要な最低限のレベルかもしれませんが、その必要な基盤がどこまで作られていて、どうなっているかというのは、恐らく外から見ても分かるような形になるというふうに思います。

実際に今、ここではなくて、エネ庁さんの方ですけれども、自主的安全性向上ワーキングの中でも、こういった取組について広く外に向けて公開して、実際の進捗状態についてお示しするというお話もしていて、多分そのパイロット的な扱いになると思いますので、そういった意味で外にそういうものは公開されて、皆さんに判断いただくような形になるというふうに考えています。

(中西委員) ありがとうございます。

皆さんの判断もいいのですが、うまく中で、自分で発展できるといいなと思います。

それからあと、電力中央研さんは、主にリスク評価ばかりしているのですよね。それで、研究所ですから、リスクPRAをずっと注力するということがいいことだと思うのですが、それを入れたからといって、過酷事故のときにどういうふうになるかとか、これ以外にもある

と、もちろんこれはとても大切なのですが、そういうP R Aだけでいいのではないと、P R Aがすばらしくこうですと、これだけでできていけばいいのだというような錯覚に陥りがちなので、もうちょっとこのほかの面も少し考えてほしいと思うのです。

それから、あとは、アメリカの規制庁の方を所長さんにお迎えして、いろいろな面が出てきてよかったのではないかと思うのですが、私は人から聞いた話なので違うかもしれないのですが、例えば女川と今度の福島のを比べると、その設備機器に、女川の方は地元的地盤をよく知っている人が絶対に削るなど。片方、福島の方は、アメリカの人は竜巻を考えて、平らに削れということになったので被害が大きくなったとか聞くのですね。

ですから、これを一回だけぺらっと開いた、右側の方にN R R Cの代表的な事例として、まず竜巻が出てくるのですよ。日本では台風だと思うのですよね。例えばですけれども。

それから、火災はいいとして、活断層、地震だと思うのですね。そうすると、地震ですと活断層もありますし、津波もあるのですが、何かこの日本の地理をきちんと国の形というのですか、国土の形を分かった人の意見が余り取り入れられていないような気がするのですね。

先進国の中で6割、7割、山があるというのは日本しかないわけで、ですから、土砂崩れもありますし、川の氾濫もあるでしょうから、まず、天災を考えるとしたら、ありとあらゆる天災を考えて、もちろんアメリカのいいところは取り入れればいいと思うのですけれども、日本の地形を基に、まずアイテムを決めて、それからP R Aを活用していただくということも大切ではないかなと思いました、これを見ていてですね。

もちろんJ A N S Iさんと一緒にやられていくのだと思うのですが、そういう日本の方のいろいろな意見というのは吸い取る場がないのですか。

(横尾氏) まず最初のP R Aについて。これは、このパンフにもありますし、先ほどのロードマップにもありますが、実はP R Aというのはある意味、完成がないものだと思うのです。常に大きな不確かさがありますし、これだけのいろいろな要素がありますし、なるべくいいものにしていこうという取組みはしているところですが、その中で、これも先ほど申したパイロットで実機に適用したらどうなのかということを確認しながらやっていく、ということでもあります。

このパイロットというのは余り中身を申しませんでした、実機に適用して、そこでの対策の有効性、あるいはなかなか言いにくいですが、足りないところを見ていくと。それを、そういうものの行ったり来たりということを進めていくと思います。

ついでに申しますと、こういうことをやると、先ほど佐野先生からの御質問あった、予防

とかいろいろあるのですが、やはり総合的になるのですよ。一つの故障があったときに、昔は一つのシナリオで、専門家が大体これで危なかりやうというのをやっておけばよかったのですが、それをこうやって要素に分解して行って再構築しようとする、総合的になってきます。一つの事象でも総合的になるし、あるいは地震とか津波とか入れたら、ますます総合的になるというのがあって、それがいいことかなと思います。

そもそも日本って、そうではなくて、つかさつかさに自信が、とても確信があって、それで済んでいたところを、そうではないというふうになったと思います。

そこで中西先生の御質問に対するもう一つの答えなのですが、これをやっていると、縦割りで研究していたら全然駄目なのです。非常に横とも話ししなければいけなくなるので、これがいいことかなと思いました。

(中西委員) 分かりました。台風という言葉が一つもなかったのが、ちょっと広げていただければ、せっかく出ていると思うので。

(横尾氏) すみません。台風は正にそのとおりでございまして、ロードマップの21ページを見ていただきますと、竜巻と極端気象となっております。

(中西委員) 竜巻は日本でどれくらい。持っていらっしゃるか、よく分かりませんが。

(横尾氏) これは極端気象となっております、新規制基準で竜巻が大きく取り上げられたので竜巻というところから入っているのですが、この極端気象というのは台風も含んでいることなので、いずれはということで、ここのところに赤字で書きましたが、台風影響評価手法の確立というところにも当然持っていくつもりであります。

しっかりと外国のいいところと、それから日本でのいろいろな知見は併せてやっていきたいと思えます。

(中西委員) せっかくそれを一生懸命されていることはよく分かるので、もうちょっと広げていただけたらいいかなと思います。

(横尾氏) はい、ありがとうございます。

(中西委員) JANSIさんが初めの方に書かれたことなのですけれども、松浦代表から全事業者CEOへ提言ということで、三つございしますが、これはとてもいいことだと思うのですが、3番目の文化を醸成すると。安全文化、いろいろ言われるのですが、とても難しいことで、これの具体的なことはどういうふうにかえられているのか、余り具体例とかなかったので、例えばその技術の継承とか人材育成とか、新しくそのシステムエンジニアを作るとか、そういうことはちょっと目立った、日本になかったことだと思うのですけれども、なぜ培っ

てきた日本国内の安全を担ってきた人材を、どんなふうにつないでいくかとか、そういうようなことも関係するのかなと思うのですが、どういうふうにお考えですか。

(中野氏) ③でお願いしているのは、どちらかという、先ほどお話ししたように、我々がずっとやってきた決定論的な発想で物事を判断するという習性があるので、やはりどうしてもそのリスクという考え方も入れて、もしこういうことが起こったら、では、こういう手立ても用意しておかないといけないよねとか、こういうリスクがもしかしたら顕在するかもしれないとか、そういうようなことを現場で実際にやっている人が意識できるようにしてくださいという、そういうことでのお願いでございます。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) ありがとうございます。

大変重要な活動が行われているところで、幾つか質問と意見があるのですが、米国で自主的安全向上が、スリーマイルの後、行われて、大体10年後ぐらいから、稼働率も非常に向上して、事故率も非常に下がってきましたね。これは一つの日本の目標といたしますか、そういうものだと私自身は思うのですが、そういう意味で必要なことはやられていますかというのが質問です。今、答えにくかったら、考えてくださいという質問になるかもしれませんが。

自主的安全向上と国も音頭を取ってやっています。本来、事業者さんの仕事だと思いますが、事業者さんにしてみれば、事故率の低減し、稼働率が上がってこうだというのを、米国の例が非常にいい例だと思うのですけれども、もし何か今、御意見があればお伺いしたいと思いますが、いかがでしょうか。

(渥美氏) おっしゃるとおりだと思います。そういった意味で、正にRIDMを我々が導入しようとしているのも、自分たちが持っている力をいかに効率的にその安全性を高める活動に結び付けて、安全性を高めることによって稼働率を上げていくかというところに直結しているというふうに思っているのでやっておりますし、国の方も規制という意味で、今までは絶対論的な評価に基づいて規制をしていた部分を、ROPという考え方を入れて、もう少し合理的に規制できないものかというふうに動いてくださっていますので、そちら側とうまく連動して行って、我々が日本として持っているリソースを一番効率的にどうやって使って行って全体の安全性を高めるかというところに向かっていこうという方向は、今の方向もそうですし、過去のアメリカも、ひも解いていくと、そういう流れだったというふうに理解していて、そういう活動を先駆者としているので、そこのいいところを取り入れて、やっていきたいというふうには考えています。

(岡委員長) 今、私が言ったようなことを言う方は、責任者という意味では、電事連のトップの方とか、そういうイメージの方が本来は責任があると、そういうふうに理解して言っておられるというふうに理解してよろしいでしょうか。

(渥美氏) 基本的な考え方は、電事連の会長とも同じというふうに思います。

(岡委員長) パフォーマンスはどうやって見ていくのですか。まだ稼働、なかなかしていかないの、アメリカみたいに10年でというのはなかなかというところもあるかもしれない。パフォーマンスは皆さん、どういうふうに見ていくというか、やはり結果だと思うのですけれどもね。

(渥美氏) パフォーマンスの方も、こちらもパフォーマンスインディケーターみたいなものは諸外国の方が進んでいるところが多いので、国と一緒にどういうところにパフォーマンスインディケーターを設けると我々の実力がきちんと把握できるのかというところについては検討していますし、当然、国とだけではなくて、電力の中でも、電力としてどういうパフォーマンスインディケーターを持って評価するのが一番我々の実力を評価できるのかというのを今、電事連の中でも検討しておりますし、各社、NRR CさんとかJANSIさんとも協力しながら、今やっているという状態にあります。

(岡委員長) あとは、聞かせていただいた印象で申し訳ないですけれども、この電連さんの資料で、東電さんがいろいろなシステムエンジニアの育成、系統監視、いろいろやられておって、大分進んでいるなという感じ。関電さんの資料は、これは非常に重要なことが書いてあると思うのですが、シビアアクシデント、あるいはその事故の防止というか、非常にメーカー的な発想の御発表だったなと思って。悪いと言っているわけではないのですけれども、逆に東電さんのような活動は関電さんではどうなっているのだろうという、これだけ見せられると、そう思ってしまうところでございます。

それから、四国電力さんが以前からのリード会社ということで、非常に一生懸命やって、今回、先週のシンポジウムは、私は聞く時間がなかったのですけれども、自分たちでしっかりやるのが基本だよと四国電力さんがおっしゃったことはよく覚えているのですが、そういう先に進んでいるところを皆さんに展開してというところは日本の強いところだと思いますので期待しています。この資料だけからだと、また印象的なことで申し訳ないのですが、そんな感じがいたします。

ですから、シビアアクシデントの防止も重要だし、それから、稼働率の向上も重要であると、両方あるのだと思いますけれども、私は、よく原子力委員会がみんなの代弁をして規制

委員会で何か言ってくれないかと、よく昔は言われたのですが、これはやっでは駄目だと思っております、何で駄目かという、皆さんが置かれている事業環境は皆さんのものです。それから、皆さんが持っている情報を私は全部知ることはできません。ですから、何か代弁してしまうと責任が曖昧になってしまいますので、これはできないと思っております、それがいいのだと。それで、ですから自主的安全向上なのだと思います。

それでPRAのデータも、それぞれ皆さんのものだと思いますので、これは電力さんで共有をして、あるいはJAEAさんなんかも運転データをいろいろお持ちかもしれませんが、それぞれ共有して、それぞれの中で生かしていただくのが、この自主的安全向上の非常に重要な点ではないかなというふうに思います。

NRRCさんは、ちょっと過酷事故のところが、研究ですからどうしてもこういう感じ、どうしてもという大変ですが、これは重要なことではありますけれども、まだちょっと、さっき最初の質問、全体像が必ずしもまだ十分理解できていない、私自身も今、質問させていただいた質問が出るようなイメージで、全部包括的にうまく考えられているのかどうか、まだもう一つ完全に理解できていないところもあるのですが、最初の質問にほとんど集約されておりますが、申し上げたいことはそんなことです。

あと、ちょっと過酷事故の話になりますと、中西先生がちょっと言われたのですが、事故が起こってからの話の方が、緊急時対策とか、その辺りは極めて重要だと思っております、これは、もちろん予算とも関係することもあるのでしょうけれども、これは今のこととは関係なくて、シビアアクシデントが起これないというふうなことは仮定はできませんので、それから、リスクが幾ら小さいと言ってみても、やはりなかなかそういうことではなくて、対策としては緊急時対応、あるいは、そういうことをやっておかないといけないと思っております、これは今日のお話とは違って、非常に重要なことではないかなというふうに思います。

そんなところですよ。どうぞ。

(佐野委員) ちょっとマイナーな質問なのですが、このパンフレット、大変よくできていて、ためになるのですが、このPRAの説明の2ページ目の下の紫色のボックスの中で投資効果の高いものから順に安全対策を実施することが可能となると書いてありますが、若干ミスリーディングではないかなと思います。つまり重要度の高いものから順に安全対策を実施することが可能になりますという趣旨だと思うのですが、どうでしょうか。

(横尾氏) はい、そのような表現の方が適切かと思います。これは頻繁に改正しますので、入れていきます。そうですね。一つ、これは別として、こういったことを、先ほどアメリカ人

が来てどうだということがあったのですけれども、投資効果ではなくて、ちゃんと重要度が高いとか、そういったことをやっているのだということを説明するというのは大事だということは文化的にすごく学んだというか、気が付くものが多かったですね。規制で通ったから安全だ、ではなくて、こうやって重要度を改めて見て、できることはやっていこうとしているのだというようなことを考えるというところで、ちょっとこの辺、英語からの訳もしたかもしれない。誤訳、ミスリーディングしてしまったのかもしれないので直したいと思います。ありがとうございます。

(岡委員長) 私は、先週のシンポジウムの会場でちょっと申し上げたコメントをもう一遍申し上げます。その繰り返しになります。リスクコミュニケーションです。メルマガに書きましたけれども、これは非常にPRAとか決定論的な考え方、規制側とリスクについてコミュニケーションするには非常にいいツールだと思うのです。そういう意味では、シンポジウムの際に申し上げたことを言いますと、原燃の水漏れ、例の大洗のプルトニウム飛散、ああいうものはちゃんとPRAで分析して、その本人たちはやりにくいかもしれないけれども、まとまって、規制側と対話する必要があると思います。

米国、さっきパフォーマンスが上がったと言いますが、そのプロセスは、はっきり言ったら闘いですよね。事業者と規制側との闘い。闘って何か非常にまずいものではなくて、やはりお互い厳しいことを言い合ってそれで進歩してきたということですので、そこは、日本人は余り、闘いは嫌いですけれども、やるところはちゃんとやらないといけなくて、それがさっき申し上げた原子力委員会は皆様の代わりに規制に意見言ったりはしませんと言っているところと通じております。、確率論的リスク評価法というのは規制側との意見交換のいいツールであろうと思います。

それから、もう一つは、事業者さん自身が地元とリスクコミュニケーションとおっしゃるところは、私は非常に違和感がありまして、あの場で、メザーブさんにアメリカはどうなっていますかという質問したら、彼は非常に的確なおっしゃって、コミュニケーションは信頼なのだとおっしゃいましたね。それ以上おっしゃらなかったから、私が答えてほしいことはおっしゃらなかったのですが、米国のNRCはスリーマイル島原発事故のあと、非常に厳しい規制を行ったと非常にたたかれて、どういうことで規制をするかという基本文書を作った。当時の女性の委員長が非常にたたかれたことがありますけれども、それがホームページに載ってしまっていて、それは別に事業者さんのために作っているわけではなくて、我々、規制側は安全確保というのをこういうふう考えていて、こうなのだということが書いてあ

って、それは国民にも非常にいい説明になっているけれども、NRCの中の人、それから原子力関係者にも非常にいいコミュニケーションになっていて、それが国民の安全に対する信頼を確保している部分があるなと思ったのです。

メザーブさんにはそこを答えてほしかったのだけれども、そういうふうには言うてくださらなかったのですが、私自身の理解はそういうところもございまして、そこまでNRCが行くのも時間が少しかかりました、その間には厳しいディベートもあった。私は周りにおいて、米国の原子力学会なんかで聞いていたわけですけども、書類作りばかりだとか、文句を私は、耳にしてきましたけれども、そのプロセスはやはり避けて通れないというふうに私自身は思います。これはちょっと意見。

リスクコミュニケーションというのを地元とやるところは、やってはいけないと言っているのではないですよ。必要な人とはやる。コミュニケーションというのは、フォーカスグループって考え方がありますが、どういう方と何をやるかで、信頼の構築の関係が違ってくるのです。そのところを一律的に考えない方がいいのではないかというのは、今のコミュニケーションに対する私の理解です。コミュニケーションって、特に理系の者にとっては非常に難しく、私は十分理解しているとは言えないかもしれませんが、一応この間メルマガに書いたようなことであります。ちょっと意見になってしまいましたけど。

そのほか先生方からございますでしょうか。どうぞ。

(川淵企画官) すみません、事務局から一つ疑問を感じたのですけれども、まず、我々が作成しました「基本的考え方」の中で、取締り型から予防型へというところを、そのコンセプトとして実は打ち出しておりまして、むしろ自主的な安全性向上というよりは、このコンセプトの中で何か仕組みを作るというよりは、こういった予防型に行くということが大事だというふうに訴えているのですけれども、この考え方の中で、もう一つのシビアアクシデントへの対応というところをかなり重要視しているというふうになっているのですけれども、NRCさんの資料を見ると、シビアアクシデント時の評価手法の高度化ということで、レベル2のところを書いていただいているのですけれども、飽くまでその解析行動の精度の向上というところを中心にうたっていらっしゃる一方で、電事連さんの資料を見ると、東電さんの5ページのところのシステムエンジニアの育成というところと、あとは7ページにあります関電さんの個別の事象とか現象に対する対応の仕方と、多分、設計基準事項の発展系みたいな形だと思うのですけれども、そういうふうに分かれていまして、NRCさんで解析行動の高度化をします。それを落とし込むときに、レベル3なのか、若しくは個別の電力会社さ

んの対応なのかというふう考えたときに、どの辺でその役割分担というか、対応が変わってくるのかなというふうに思ったのが一つと。

あとは、この東電さんと関電さんの事例を見ると、ある意味、ここら辺のミックスしたのが、その予防型の安全確保への近道なのではないかなというふうにも思ったりするので、その辺が電力間で共有されたりとかするものなのかなというようなところを、2点ほど気になった点でございます。

(横尾氏) 御指摘のとおりだと思います。一つ一つのコードを作って、それはその結果を見て対策の評価、反映できるのですけれども、そもそも格納容器が破損する多様なパスがあるわけです。それを総合して評価できるようにしていかなければいけないところ、実は、まだこのレベル2、格納容器の損傷、放出というところについて総合的にしっかりと評価して、その結果として広く見てどこを直したらいいかというようなところまでを視野に入れた研究開発に至っていないです。

そういう線も引かなければいけないと思っています。しっかりそういうところも線を引いて、こういうところに反映できて、なるほどなというふうになるように努力していきたいと思っています。

(渥美氏) 防災との関係で言うと、当然レベル3の評価がなくても、それぞれの起こり得る事象に関して、電力としていかにその状況を早く収束させるとか、あるいは影響が小さくなるように緩和をどういうふうにしていくかというようなことに関しては、いろいろなシナリオの下に各社、訓練に取り組んでいて、実は今もそういう活動はしているので、当然、防災に対する取組というの、今回、御紹介していないですけれども、今回、リスクという話だったので、そちら側を集中してやっていたわけですけれども、基本的にはそういう活動はしています。

あと、2番目のこういう事例についての共有についてはどうかというお話がございましたが、こちらの方も電事連の中に、こちら側のRIDMが今現在どんなふうに進んでいるかというのを中で議論する会議体がございます、その中で定期的に各電力会社から、それぞれのカカクについても聴取とかをしていて、その中でよいものについては、その会議で共有していくというふうな方法に今、方針になっておりますので、そちらの方でお互いの情報については把握できるということになります。

当然、JANSIさんの行っているピアレビューとかでも、そういうところを見ていたりとかします、そういうところでももちろん共有されますし、いろいろな多段階のところ

で共有する仕組みというのは存在していると思います。

(岡委員長) ありがとうございます。

大変重要な活動で、事業者さんにとっても国民にとっても、この活動の成果が今後返ってくるように期待しております。

今日はどうもありがとうございました。

原子力白書ございますが、原子力利用に関する基本的考え方で言及した内容のフォローアップについて、確認した内容を記載する意味合いを有しております。今回確認した進捗状況を踏まえると共に、今後も随時関係者からのヒアリングを実施をして、原子力白書の検討を進めていきたいと思っております。

議題1は以上でございます。

それでは、議題2について、事務局から説明をお願いします。

(林参事官) 議題2で、その他でございますが、今後の会議予定についてでございます。次回第6回原子力委員会の開催につきましては、2月19日月曜日になりますが、1時半から3時半、中央合同庁舎4号館、場所もここではなくて、4号館ということになります。12階共用1203会議室でございます。

議題につきましては、関西電力高浜発電所の発電用原子炉の設置変更許可、1、2、3号及び4号発電用原子炉施設の変更についての諮問と、九州電力川内原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可1号及び2号発電用原子炉施設の変更についての諮問を予定しているところでございます。

また、ほかの議題が追加になる可能性もありますので、その場合はホームページ等の開催案内をもってお知らせをいたします。

(岡委員長) そのほか、委員から何か御発言ございますでしょうか。

それでは、発言がございませんので、これで本日の委員会を終わります。

ありがとうございました。