

総合資源エネルギー調査会原子力小委員会
自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ
第2回会合

日時 平成26年10月28日（火）10：00～12：13

場所 経済産業省 本館17階 第1・2共用会議室

議題 原子力の自主的安全性向上について

○山口座長

皆様おはようございます。

定刻となりましたので、ただいまから総合資源エネルギー調査会原子力小委員会第2回自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループを開催いたします。

本日はご多忙のところご出席いただきまして、まことにありがとうございます。

最初に、お手元にお配りしている資料の確認と、委員の出欠状況をご報告させていただきます。

事務局からよろしくお願いいたします。

○香山原子力戦略企画調整官

お手元に配付資料一覧、議事次第、委員等名簿、それから資料といたしまして資料1から8及び参考資料の1と2をお配りしております。もし抜けがございましたらお知らせいただければと思います。

なお、本日は山本委員がご欠席、また、高橋委員におかれましては途中退席のご予定と伺っております。

それから、オブザーバーでございますけれども、文科省の増子原子力課長の代理として上田様に、原子力リスク研究センター所長 アポストラキス様の代理として横山様に、原子力安全推進協会理事長 藤江様の代理として魚谷様にご出席いただいております。

また、本日はプレゼンターとしまして東京電力株式会社取締役常務執行役原子力・立地本部長の姉川様、関西電力株式会社常務執行役員原子力事業本部長代理の森中様、四国電力株式会社常務執行役員原子力本部原子力部長の山田様にお越しいただいております。

○山口座長

それでは、まず前回のワーキンググループを受けたご報告から始めさせていただきます。

前回は年度明けを目途に取りまとめる喫緊の課題への対応の1つ目としまして、軽水炉安全技術・人材ロードマップ策定の基本方針についてご議論いただいたところでございます。

参考資料をご覧ください。

前回の議論を受けまして座長一任とさせていただいておりました修正につきまして、参考資料2のとおり確定させていただきました。

基本方針については事務局から日本原子力学会に届けさせていただきまして、現在、日本原子力学会において素案の策定作業が進められているところでございます。しかるべき時期に日本原子力学会から中間的な報告を受けることといたしたいと思っております。

以上が前回のワーキンググループに関するご報告でございます。

それでは、本日の議題に入らせていただきます。

原子力の自主的安全性向上についてでございます。本日は、まず議論いただく上での参考のために、事務局より諸外国における自主的安全性向上に向けた枠組みに関する資料を紹介させていただきます。続きまして、電気事業者から発表されている自主的安全性向上のロードマップ、こちらを見ましてもなかなか解決策を見出すことができていないと思われるリスクコミュニケーションのあり方について、少しご議論いただきたいと思います。まず、秋庭委員からご自身の経験を踏まえてご紹介をいただきたいと思います。

その後、電気事業者から、それぞれ策定していただいております自主的安全性向上に係る取組のロードマップや現在の取組状況について、東京電力の姉川様、関西電力の森中様、四国電力の山田様の順番でご紹介いただきます。

なお、他の各社の取組状況につきましては、資料6のとおり電気事業連合会に取りまとめたいただいております。ここでの説明は省かせていただきますので、お手元の資料でご確認いただきますようお願いいたします。

以上を踏まえて大場委員から、事故を起こさないだけでなく、福島事故からの学びとして、仮に平時の状態から逸脱するような大きなストレスを受けても速やかに現状復帰できること、すなわちレジリエンスと呼ばれますが、そういう特性を目指す組織、それから人材育成のあり方について、ご見解をご紹介いただきたいと思いますと考えてございます。その上で討議に移らせていただきます。

では、最初に事務局の説明から入りたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○香山原子力戦略企画調整官

それでは冒頭、事務局から手短かに資料1に基づきまして、各電力会社さんの取組を超えた産業界全体としての枠組みを、アメリカ、フランス、英国を例にとりながら、入口の議論としてご紹介させていただきます。

まず、資料1の2ページ、米国における安全性向上の枠組みでございます。

こちらは今年5月に取りまとめたいただいた前ワーキンググループでも使わせていただいた資

料でございますけれども、電気事業者さんがそれぞれ自主的安全性向上のために努力いただくのは当然のこととして、それを継続的なものとして根づかせる枠組みとしてNEI、EPR I、INPO、それから規制当局、推進側のDOEといった組織がそれぞれ有効に機能しているのではないかと認識しております。

特に楕円形で囲んでおります4つの点、すなわちINPOが果たしておりますピアレビューを通じた事業者側の自主的な安全性向上取組を促進する機能、それからEPR Iが行っております国内外の連携を通じた軽水炉安全研究の高度化、NEIを通じて行われています科学的・合理的な提言・議論を通じた安全水準の高度化、さらにはこれらを支える共通言語としてのリスク情報といったものが有効に機能している。

3ページをご覧ください。

今、ご紹介したワーキンググループにそれぞれの組織の第一線で活躍されている方をお招きして、いろいろご議論いただきました。

例えばNEIにおいては、産業界の統一した見解を出すに当たってコンセンサスベースではなく、80%以上の電力側CNOの同意があれば、それが産業界の統一した見解として国民あるいは規制当局に届けられる。それから組織の成り立ちとして、出向者の寄せ集めではなく、プロパー職員が常にワシントンD. C. に在住する形でNRC、DOEを含めた専門家との緊密な関係を築けている。

INPOについては、5段階の評価をされ、かつ、それが各電力会社のCEOにも受け入れられ、その結果が各発電所にもフィードバックされて、人事的あるいはリソース配分等で各社のディシプリンとなるといった形のピアプレッシャーがきっちりと働いている。

EPR Iについては、各電力会社を中心とした産業界のニーズにタイムリーに合致した形での研究開発が実施できるようなロードマップがきっちりとつくられた上で、NRC、DOEといった政府当局も連携した研究開発が進められている状況がございます。

4ページ、5ページとINPOの成り立ちについてのご紹介がございます。主たるポイントとしては、アメリカの原子力人材の幅の広さとして、元海軍の司令官を組織のトップにしながら、特にヒューマンエラーを防止するようなオペレーションのポイントについて、きちんと産業界とも協議するような枠組みができているところでございます。

6ページ以降、軽水炉安全研究を考える上で規制研究とのすみ分けあるいは協力についての一つの材料として、アメリカにおいてはNRCが研究を進めるに当たってDOE、すなわち推進側のエネルギー省を中心とした推進側と研究する場合にも、しっかりと利益相反を排するようなことさえ担保していれば、当然、国全体の科学的知見の向上のために共同研究ができるといったこ

とが法律ベースからきっちりと認識され、最終的には8ページにあるとおり、推進当局、規制当局できちっと覚書を交わしながら、規制の利益相反につながるようなことには配慮しながら、基本的な研究開発の結果のデータの取得についてはお互いのためにきっちりと使っていこうということがアレンジされている状況でございます。

10ページをお願いします。

こちらはフランスでございますが、アメリカと違いまして、フランス国内での原子力発電プラントについてはEDF社が1社で担っている状況でございます。しかしながら、EDF社につきましては内部にグループ内の全発電所の安全確保状況を第三者的な立場から監査し、CEO、CNOに対して提言する原子力安全・放射線防護監査官という仕組みが根づいている。

それから、後ほど秋庭委員からご紹介があると思いますけれども、政府がきっちりと法律の形で位置づけた地域情報委員会という組織が運営されており、さまざまなステークホルダーの形で透明性の高い情報共有がなされる枠組みができております。

それから、IRSNという組織がございまして、こちらについては規制当局であるASNの支援機関として機能するとともに、推進側の原子力・代替エネルギー庁——CEAとの間の共同研究も行っております。ただし、IRSNの中ではきっちとしたファイヤーウォールを設けて、規制と推進の利益相反を防止するといった工夫がなされておりまして、具体的な点は11ページから13ページまでにまとめております。

14ページをご覧ください。イギリスでございます。

既存の原子炉については、フランスEDF社のグループ会社であるEDFエナジー、それから政府系の機関であるNDAの2社によってマネージされております。ここで特筆すべきは、EDFエナジー、NDAがそれぞれ法律に基づかない組織として、SSGあるいはLCLCという地域の利益代表の方々を集めた会議体を設けていることです。後ほどご説明いたしますが、地域の防災計画あるいは事業計画において、このグループあるいは会議体での意見交換が極めて重要な役割を果たしているというのがイギリスの特徴だと思います。

16ページ以降、それぞれの枠組みの中でのパブリック・コミュニケーションにおける特質をピックアップしております。

まず17ページ、アメリカにおけるパブリック・コミュニケーションで、NEIの例でございます。

NEIにつきましては、先ほどご説明したとおり原子力分野でのプロフェッショナルが集まった集団になっておりまして、6つある部門の1つがコミュニケーションに充てられている。コミュニケーション部門は、とにかくタイムリーにきちんとした情報を国民あるいは関係者の方と共

有することに努めておりまして、17ページの一番下にありますがけれども、福島事故後、一時落ち込んだ原子力の支持率につきましても回復する結果に、かなり大きな影響を果たしたと認識しております。

18ページでございます。

今度は規制当局のNRCに着目いたしますと、リスク情報を用いて、原子力発電所のリスク状況の違いに基づいた査察官の重点的配置に代表される、メリハリをつけた規制の運用のことを原子炉監視プロセスと言っておりますけれども、その大もととなるリスク情報についてはきっちりとWeb上で公開するだけではなく、公開会議の場でこのROPの前提となるリスク情報についての評価結果を共有するといった取組を通じて、NRCとしてメリハリのきいた規制を行う上での国民の理解の増進につなげております。

19ページ、フランスのC L I の例については、私からのご説明は省かせていただきます。

20ページでございます。

イギリスにおけるパブリック・コミュニケーションの例としまして、Sizewell Bという原子力発電所についての公聴会の例をお示ししております。

この公聴会は、いわゆる日本で行われているような地元説明会を超えて、21ページに飛んでいただきますと、原子力発電所に伴って増大するリスクレベルが他の社会的な活動のリスクと比べて許容できるレベルにあるのかといったところまで突っ込んだ結論と勧告がなされております。

22ページ、23ページは、先ほどご紹介したSSGとLCLCの取組についてご紹介しておりますが、ポイントは、まず非常時の避難計画については日本と同様に自治体が策定する義務を負っておりますけれども、その策定過程において、各電力会社が用意したSSGあるいはLCLCにも諮り、その策定や改定の検討に利害関係を持っている方に参加していただいて、きちっとフィードバックする。あるいは事業を遂行していく上での廃棄物管理・処分事業の計画についても、決定する前にSSG、LCLCに相談しながら決めていくといったプロセスをとっております。

24ページ以降は、これらに関する組織の概要をご参考までに配付させていただきました。

○山口座長

ただいま事務局資料にございましたように、地域住民とのリスクコミュニケーションや緊急時対応を的確に行うことのできる人材というのが、このキーポイントになっているわけですが、日本におきましては、まだそういった取組が体系的にされていない面もあるかと思います。

それで、こうした分野で非常に先進的な活動をご経験でいらっしやいまして、またさまざまな知見をお持ちでいらっしやいます秋庭委員に、そのあたりをご紹介いただきたいと考えてござい

ます。

では、よろしくご紹介をお願いいたします。

○秋庭委員

ありがとうございます。貴重な機会をいただきまして本当に嬉しく思っています。

それでは、私からは体験に基づきお話しさせていただきたいと思います。

まず最初に、私は2003年に生活者の視点でエネルギー問題を考え、行動しようということをキャッチフレーズに、エネルギー問題に関心のある消費生活アドバイザー6名が集まってNPO法人をつくり、各地でエネルギートークサロンというものを開いておりました。

その頃は、どちらかというと、さまざまな情報をただ聞くだけのことが多かったのですが、そうではなくて、一旦受けとめて消費者同士で語り合うことによって、しっかり自分たちが理解し、わからないことはさらに伺うということで、コミュニケーションすることを重点に置いて活動してきました。特に立地地域と消費地の意見交換会などをそういう手法で行いまして、全国各地で今までに33回開催しています。直近では今年3月に柏崎市で開催しましたし、また、来月には青森県の六ヶ所村で開催することになっています。常に専門家の方に講演いただき、専門家のおっしゃることもなかなか難しいのですが、そのことをわかるように自分たちが話し合って考え、そして更に専門家の方にも問いかけるという双方向コミュニケーション型で開催しております。

そのようなことを背景にいたしまして、今回のこのワーキンググループに期待するところは、前回も申し上げましたが、目指すべき方向は、常に国民との信頼を構築する、このことを根底に置いて、このワーキンググループのロードマップづくりもあるべきではないかと思っています。

しかし、事業者の安全への取組についてどうやって国民に理解してもらうのか、そのことをもっと考える必要があるのではないかと思っています。国や事業者の説明等に対しても、残念ながら3.11以降、信頼がなくなっているような状況です。エネルギー基本計画をはじめ、さまざまなところで「国民の信頼を醸成する」ということが常に書かれていますが、それでは具体的な取組として何をするのかということが、もう一步進んでいないことを残念に思っています。

ただいま事務局からご説明いただきましたように、海外の事例については、既にいろいろお調べにはなっていると思いますので、あとはもう一押し具体的などところに行っていただけるとありがたいなと思っています。

次に、私は3月まで原子力委員会の委員をしておりましたが、原子力委員会としても、この信頼醸成の取組について、2012年12月に「国民の信頼醸成に向けた取組について」という見解文を出しています。その中で、その信頼醸成について具体的に4つの基本的要件を出しています。説明責任、正確な情報の開示、透明性・公正性と決定過程への国民の参加、わかりやすい説明とい

う4項目を挙げておりますが、特に3番目の透明性・公正性と決定過程への国民参加ということは、本年1月にエネルギー基本計画に対する意見についてという見解の中においても、このことが一番重要であると述べています。

そして、ただいまの事務局からのご説明の中に、フランスの地域情報委員会のことがありましたが、既にこのワーキンググループの前身のワーキンググループでも東大の城山先生からご説明がありました。一応ここにも載せていますが、説明は省かせていただきます。

では、今まで日本でも各地で協議会とか委員会等がつくられておりますが、フランスの地域情報委員会とどこが違うのかをご説明させていただきたいと思います。これは私が全部回ったわけではなくて、ネットなどで情報を収集した結果です。

日本でも安全対策委員会、安全管理協議会等が設置されていますが、これは法律に義務づけられているわけではありません。そしてメンバーは、専門家のみのところ、例えば茨城県ですが、そういうところもありますし、知事、市長、県議会議員から労働組合、商工会、医師会などさまざまな団体で構成している県もあります。福井県がそうです。中には高校生もメンバーになっている地域もあって、これは玄海町なんですが、驚きました。

このような会が大体年に1回とか2回、多いところでも4回ぐらいで、定期的なところもありますが、大半はトラブルが起きたときなど不定期な開催となっています。フランスの地域情報委員会では自主的な調査などを行っていますが、日本では受け身的であって、積極的な活動は行っておりません。

ただ、日本の中で1つだけ、フランスの地域情報委員会と似たような組織があります。それが柏崎刈羽原子力発電所の透明性を確保する地域の会です。

この会は、2002年8月の東京電力のトラブル隠しによる全号機停止を機会につくられたと聞いております。透明性を確保する地域の会ということで、できるだけいろいろな情報をこの会に提供し、そこから市民に伝えるということで、フランスのC L Iと似ています。しかし、違っているところは、先ほども申し上げましたように、法律に基づいていないということと、もう一つは地方議員が入っていないということです。そしてさらに、当初は自治体が割合に濃くかかわっていましたが、もう10年以上たっていますので、だんだん自治体とのかかわりが薄くなっています。

私は、この会の運営委員会にオブザーバー参加し、また、関係者のヒアリングを行いました。資源エネルギー庁や当時の保安院など、そういう国の機関では、情報提供のよい場所となっているということで高く評価していました。事業者のほうは少し緊張気味ということで、この会を開催するために、いつもかなり準備をしなければならないと言っておりました。

では、肝心の住民がこの会をどう見ているかという、全員に聞いているわけではありません。

が、幾つかの会に聞いたところ、メンバーの任期は2年となっていますが、再任を妨げないので固定しているメンバーもいて、住民からは少し離れたというか、特別な存在になっているところもあるという感想もありました。

この会の課題については最後に申し上げます。

フランスの地域情報委員会のことですが、実は2013年4月に来日して、原子力委員会の定例会に出席されて意見交換を行いました。この視察団はフランスのマンシュ県のC L I 視察団ということで、再処理工場のあるラ・アーク、そしてフラマンヴィル、ラ・マンシュの3つのC L I の合同の視察団でした。ラ・アークのC L I は現在のように法律で義務づけられる前、81年に再処理工場の貯蔵庫の火災が契機となって設置されて、これが非常にうまくいったので、ここから2006年の透明化法で義務づけられたと聞いています。

こちらの活動をいろいろ伺いましたが、やはり何といても、情報の伝達を透明性を図りながら行うことだとおっしゃっていました。そして地域の方に情報提供するのが第1ですが、第2に、外国への視察調査団を組んだりシンポジウムを開催し、第3は特定のテーマについて調査・研究を行ったり専門家に評価を頼むということで、福島事故の後も、ここの再処理工場においてその影響を検討するためにC L I としても3つのプロジェクトをつくって専門家を巻き込んで調査しており、その一環としても日本への視察を行ったと聞きました。

ただし、この地域情報委員会の目的は、あくまでも議論をして住民に理解していただくことであり、コンセンサスを図る場ではないことを強調なさっていました。また、今はとてもうまくいっていますが、今までにはいろいろ緊張する場面もあったということです。

なぜこのC L I が2013年に来日したかという、8ページですが、私が2011年に海外出張したときに、この3つのC L I の議長をしていますミシェル・ロランさんにお目にかかりました。そのときに活動のあり方に大変感銘いたしまして、このような会は日本でも必要だと思った次第です。その後、2012年にロランさんが福島に視察にいらして、その帰りにお立ち寄りになって、福島にこそ地域情報委員会が必要だとおっしゃいました。そして自分たちの仲間にも福島をぜひ見せたいということで、2013年にC L I が来日したわけです。

次のページをお願いします。

このように、C L I では、年に3～4会総会を開いて、議論をしているわけですが、ここでは結論というのは常にないとおっしゃっていて、さまざまな意見が出され、そのことを住民に知らせ、住民が自分で判断するように考えているということでした。話し合いの結果は、このページにありますように、冊子にして住民全戸に配付しているそうです。

後先になって申しわけありませんが、この来日の前、実は2012年12月に、原子力委員会ではフ

ランスの地域情報委員会について取り上げています。先ほどご説明させていただきました柏崎刈羽の透明性を確保する地域の会の新野会長と、フランスの地域情報委員会に、なんといっても財源も半分出しておりますし情報も出している大きな存在でありますASN、規制当局のフィリップ・ジャメさんがいらして、お2人からお話を聞きました。ここでとても重要な示唆をいただいております。

まず、地域の会会長の新野さんからは、透明性というのは大変重要ですが、しかし、情報提供イコール透明性ではない。よく透明性というものは情報提供すればよいと思われがちですが、そうではないとおっしゃっています。地域の会でも、既にもう10年たっていますが、課題は、情報共有はしていますが権限が何もないということで、責任と役割の明確化が今後の課題とのこと。また、自分たちの活動がこれでよいのかということも何も評価はされていないので、第三者的な評価が必要とおっしゃっていました。

このようなご発言を聞いてASNのジャメさんがおっしゃったことは、透明性ということは大変重要であり、そして、このことが何かしら次の段階で政策決定に影響を与える、そこまで到達することが透明性ではないかということです。

このような地域情報委員会そのものではありませんが、うまくいっている例もあります。現在話題になっています高レベル放射性廃棄物の処分地決定に関しても、フランスではビュールに地域情報フォローアップ委員会——CLISというのがある、この写真は私がインタビューしたときのものですけれども、この委員会のメンバーは自分たちが専門家のレクチャーを受けたり、あるいは先進的な北欧へ視察に行くなど独自に勉強して、自分たちの言葉で住民に説明し、そして住民の理解を得たとおっしゃっていました。同じ住民の言葉は信頼されるという例ではないかと思っています。

また、スウェーデンの廃棄物の最終処分地に決定しましたエストハンメルにおいても、自治体職員を含むプロジェクトメンバーが勉強して、それを街のカフェなどで住民に説明することによって住民の理解が進んだと聞いております。

このように考えていきますと、先ほど言いましたように、透明性のあり方と、そして最後に自治体の関与というところが大変重要ではないかと私は思っています。

ただ、自治体の関与という点で大きな問題となるのが、現在、事業者と自治体とで結ばれています安全協定です。これを一本化できるのかどうか、あるいは別立てにするのか、ここは非常に検討を要するところではないかと思っています。

そして、先ほどイギリスのSSGのところで防災のことが出ておりましたが、今後は、やはり住民が高い関心を持っているのは防災のことであり、その防災について、このような地域情報委

員会のような、あるいはSSGのような仕組みをそこで取り上げて広げて、対象にすることが重要ではないかと思っています。

以上のように、国の役割としては非常に重要ですが、国の中でも規制機関が主体的に関与する必要があると思います。前回のこちらのワーキンググループにおいても、規制委員会と規制機関が連携する必要があるのではないかと申し上げましたが、規制委員会設置法の附則第6条第8項においても情報開示のあり方や情報共有のための措置をしっかりと講ずることと書かれておりますし、また、参議院の環境委員会の設置法に対する附帯決議においては、3年以内に諸外国の例を参考に望ましい法体系のあり方を含めて検討し、必要な措置を講ずることと書かれております。このことは規制機関だけに任せるのではなく、資源エネルギー庁としても取り組んでいていただきたいと思います。

以上です。長くなりまして失礼いたしました。

○山口座長

秋庭委員、どうもありがとうございました。

大変示唆に富むお話で、重要な論点を幾つかご指摘いただいたと思います。

それでは、続きまして各事業者から、特に現在の取組の進捗状況についてご発表いただこうと思います。

最初は、東京電力取締役常務執行役原子力・立地本部長の姉川様でございます。

○姉川氏（株式会社東京電力）

東京電力の姉川でございます。今日は貴重なお時間をいただきました、ありがとうございます。

事故の当事者であります東京電力が、原子力の安全性向上について現在どのような取組を進めているかを説明させていただきます。

当社は事故から1年後の2012年に原子力改革特別タスクフォース、これは社長をトップにした組織を持ちました。ここに写真がありますように、外部の監視委員の方の指導のもと原子力を改革していこうということなのですが、直接の問題意識は、その年の6月に当社から福島事故の調査報告書を出させていただきました。事実関係としてはハードウェア、そして事故の顛末はそこに盛り込んであるんですが、どうして事前にきちんとした備えをしてそれを防げなかったかという部分についての彫り込みが十分ではなかったもので、主にその点に焦点を当てまして、我々組織、個人の力量、そういった面で改善すべきことを洗い出してその改革に望もうと、それがこの組織の目的でした。

その結論は2013年3月にお出ししているんですが、我々の組織には3つ問題があって、安全意識、技術力、対話力、この3つで括られると思っておりまして、この3つを向上させるための6

つの施策をまとめて、現在それを進行しております。

6つの施策を順にお示ししますと、1番目は、経営層からの改革でございます。

なぜ経営層かという、実は2002年、今日もお話に出ていますが、2002年に我々は不祥事を起こして、そのときに大きな改革が1つ行われております。そのときには「しない風土、させない仕組み」ということで、マニュアルで縛ってということだったんですが、それだけでは今回の事故は防げていません。要するに、あのときには不祥事は全般に下部組織の問題として整理されていて、トップの反省が極めて不十分だったと思っております。今回この福島事故を防げなかったところは、経営トップの問題だと思っておりますので、そこを強化していかなければいけない。

原子力リーダー、社長を含めて我々原子力リーダーの安全意識を強めるというところをやっていかなければいけないんですが、まず自分たちが何を価値として持っているか、これは繰り返し自分たちの期待事項として明確化していった、それをモニタリングする。そのモニタリングする組織も強化しなければいけませんし、それを定量的にはかつて改善していくことも必要ですので、その仕組みをつくっております。

2番目には、経営を監視する、監視だけではなくて経営が足りないところを支援する、そのために原子力安全監視室、これは社外から英国のジョン・クロフツさんをお招きしてご指導いただいているんですが、ここに、従来は正直に申し上げて、〇〇安全部であるとか品質〇〇部といった監視や監査を行うところにはラインから外れた人材がそこにアサインされることが多かったんですが、我々ここに各部門のエース級を全部投入して、約10人の組織ですが、直接クロフツさんの指導を受けて、この中で、我々社員の中にもこういう安全に関して目を光らせることができる人材を育てる。それを昨年5月ぐらいから始めているわけです。

これは現在やっている風景ですが、現場に行って適切に、いろいろな事例を挙げていますが、今年の第1四半期、これはもう公表しているんですが、彼らからのレポートが出ております。まず改革について、リーダーシップがまだ不十分であると。直接的に、私を含めてリーダーシップの足りなさ加減、こういったところを遠慮なく取締役会を通じて指摘していただいています。

それから、一部で若干人身事故、そういったものが起こっていますが、そういったことについても、そのルートコースについて彼らがどう見ているか、そういったことを指摘していただいています。

3番目のアクションとしては、深層防護の強化というのがあるんですが、深層防護の強化というのは直接的には、2008年に我々、かすかに津波の予兆といいますか、リスクを感じたときがあったんですが、残念ながら、そのときに出てきた対策は防潮堤だけでした。防潮堤しか対策がないかという、今の目で見ればいろいろな深層防護があるんですが、その当時は具体的に実効性

のある、費用対効果の大きなものを提案できませんでした。そういったものを提案する力をつけなければいけないということが、この深層防護の強化の中で言っていることです。

ここには一般的なことが書いてありますが、幾つかの取組をしています。まずハザードの分析については、これは皆さんご承知のとおり、津波だけではなくて自然災害についてはいろいろなハザードがあるということですが、今、新規規制基準の対応でも議論されていますが、我々はそれを超えたところの自然災害も見ております。例えば活断層の議論でありますと、活断層であるかないかという議論で審査はされていますが、我々の中では、自分たちはそうでないと思っている断層が万一動いたときにどのようなことになるか、そのとき対処すべき手だてとしてはどのようなことがあるか、そういったことを社内で検討する、そういうことをやっております。

それから、ここにある中でご紹介したいのは、安全向上提案力強化コンペというのをやっているんですが、これは費用に上限を設けております。1件5,000万円ぐらいの上限を設けているのは、防潮堤というのはざっと200億円ぐらいするんですが、費用をかけなくても効果がある、100%の効果ではなくてもそれなりの効果があるという対策がありますので、そういうことを社員全員が考えようということで、上限を設けて、あとそれを実際インプリメントする期間が短ければ短いほどいい、そういう評価軸をもって提案力のコンペをやっています。

時間に制約がありますのでこの辺は飛ばしますが、実はこの運転経験の反映も非常に重要なことです。我々の中では昔から、海外の運転経験、他電力さんの運転経験、もちろん自分たちのものも貴重なものとしてレビューすることになっていたんですが、今までどういうことが行われていたかという、我々はこれを適用しなくても大丈夫だということをいかに言えるか、そういう発想でスクリーニングをしていました。もうその発想を逆転させよう、一見自分たちには関係ないようなものであるけれども、せっかくだから、ここから学べるものは何だろうかというところまで掘り下げてこの運転経験を活用していこう。そうしていかないと、実はこれはよく言われているように、海外でのステーションブラックアウトの先行事例が幾つかあったんですが、それが自分たちのアクションにつながっていない、そこを埋めるための話です。

リスクコミュニケーションは、今日の議題にもありますが、こういった外にわかりやすいコミュニケーションをするという活動、福島第一について一般の方がお知りになりたいという状況がありますから、これについては改善しているんですが、ここに書いていないこととして、コミュニケーション、対話力については外の世界だけではなくて内、社内でコミュニケーションをどうしていくか、これも一つの大きな課題です。これは経営層の課題そのものですので、そちらは自分たちの改善努力として取り組んでいるところです。

緊急時の組織、これはレジリエンスという話もありましたが、自分たちに十分な専門技術が直

営としてなかったということが非常に苦しかったことですので、これについては実際にいろいろな訓練を重ねることによって、自分たち自身が対応できるようにといった努力をしています。

このエキスパートということ言えば、例えば東京電力の福島第一の初日にあった、1号機の水位が6時に大体冠水維持できないところまで来るという予測があったんですが、全く東電は気づいていなかったわけではなくて、あのとき、6時に冠水が維持できなくなると予想した人間もいるわけです。福島第一の免震棟の中にいました。水位についてはどうのこうのというような話がたくさんあって、1つにはコミュニケーションの話もあるんですが、もう一つは、一部のエキスパートだけがそういうことを承知しているのでは全然不足している、免震棟の緊急時要員全員が、ありありと皮膚感覚でこの後の事故の進展を予想できる、そういう能力をつけないといざというときに想定外の対応は難しいだろうと思って、その訓練を続けております。

対策の最後になりますが、直営技術力。

これは平時において非常時をカバーするために、自分たちの技術力を増すために、今まではプラントメーカーさんや協力企業さんに依存していたことに対して、自分たち自身も物を見ていって、触っていって、そのシステムが何故そのように設計されているのかを理解する、そういう努力をしているところでございます。

最後はスケジュールで、これは参考でございます。

このタスクフォースの最後は、この文言で締めくくっております。あれは非常に大きな事故だったので、どうしても社員の中には過去のものとして忘れてしまいたいという気持ちも出てくる場所があるんですが、我々は事故当事者として決して忘れることなく、それから、この次に書いている文言は、よく言われているように安全性は継続的に、ここのワーキンググループでもそういう主題が流れていますが、継続的に向上させるものだ、その理解を持って、決して「ここまでで十分だ」という慢心に陥らないように、これを我々の原子力安全のキープレーズとして、1年半ぐらいたちましたけれども、改革に努めているところであります。

駆け足でございましたが、東京電力の取組のご紹介は以上でございます。

○山口座長

姉川様、どうもありがとうございました。

続きまして、関西電力常務執行役員原子力事業本部長代理の森中様よりご講演いただきます。

よろしくお願いいたします。

○森中氏（株式会社関西電力）

関西電力の森中でございます。

弊社の原子力発電所の安全性向上に向けた取組について、ご説明させていただきます。

1 ページですが、いつもこのページから出しています。というのは、10年前、弊社の美浜3号機の労災事故がございました。なぜこれを出しているのかということですが、実はこの時点で、私、当時、発電部長だったんですが、やはりどうしても原子力というのは特殊なところがありまして、社内的にもどうしても、孤立とは言いませんけれども、孤立しがちです。ところが、これは労働災害なんです、やはりこの事故が起こって、原子力というものを全社で考えないと大変なことになるということを経営トップから再認識したということで、このときから、原子力に対して全社で取り組まないといけないというふうに会社としての考え方が大きく変わったという象徴的な意味合いで、いつもこの10年前の事故を記載しております。

今回、福島第一の事故を受けまして、いつも私ども言っているのは3つの反省点がありまして、それに対して自主的・継続的に取り組むということを6月20日に公表したものでございます。

2 ページは、全体のロードマップを書いております。

この中から本日、重要な点をご説明したいと思います。

3 ページでございます。

まず、原子力安全の理念の明文化をいたしました。これは8月に制定したものでございますが、やはり文書化して原子力安全にかかわる理念を社達として、原子力部門だけではなくて全社員が共有するというのをもう一度やろうと。今までも品質方針とかいろいろな形でございましたが、やはりもう一度きちんとつくり直そうということをいたしました。趣旨は記載のとおりでございます。やはりこれをつくただけではなくて、社長が自ら全職場で対話活動等を通じて伝達していく、あるいはこれが単なる言葉になってしまってはだめなので、特に原子力発電所、私ども原子力事業本部のほうではこれを受けた形で、毎年つくります運営計画の中にこれをどう落とし込んでいくのが一番大事になります。そういった活動を今、ずっと継続している。

また、日本の場合、特に原子力発電所の安全性は、私どもだけではなくてメーカーや協力会社の皆さん方で成り立っているところがございます。そういった方々へも機会あるごとにお伝えしていくという活動を、現在、継続しているところでございます。

4 ページです。

これは経営トップのガバナンスの強化という形で、原子力部会を全社のリスク管理委員会の下に設けたり、あるいは原子力安全部門を新たに原子力事業本部内につくって、今、活動している状況を記載しております。時間の関係で、このページは割愛させていただきます。

5 ページでございます。

全社のリスクの中で特に原子力事業本部内におけるリスクマネジメントの充実というものを、今、実施中でございます。これまでも、左上に書いておりますが、電力共通あるいは当社独自の

活動を通じましていろいろな情報を収集してまいりました。その中から潜在するリスクを特定して対策の要否を検討しておりましたが、この仕組みをもう一度明確にし、現在、実施しております。

また、海外の情報は非常に重要だということを今回改めて認識いたしましたので、これまでも海外とのいろいろな連携はございましたが、最近では欧州、アメリカを含めまして再度、情報交換協定などを見直してきちんとこういった情報を入手するとともに、予防保全の中で組織として回していこうということを、今、実施しているところでございます。

左下のほうで、立地地域をはじめいたしますステークホルダーの皆さんとの双方向のコミュニケーションについて記載しております。現在、本当に悩んでいまして、これをどのような形で行うのか、あるいは基盤となるPRAの評価手法とか、あるいは実際の個々人の力量、それから使用するツール、そういったものの整備に今、着手したところでございます。もう少しお時間をいただきたいという活動でございます。

6ページをお願いします。

組織的にも体制の充実を行っております。原子力事業本部というのは、関西電力の場合は福井県美浜町にございます。最近高速道路が開通いたしまして、どの発電所にも1時間弱で行けることになりました。やはり1時間弱というのは早いです。今まででしたら1時間半ほどかかっていたのがかなり短くなって、すぐ行ける。すぐ来てもらうこともできるという両面を持っていますけれども、美浜にございますが、今までは安全に関する部門は原子力技術部門の中にあっただんです。それを今回、独立させて原子力安全部門として新たにこの中で安全、防災あるいはテロ関係を含めまして一元的に見ることにいたしました。

また、発電所のほうでは、所長に次ぐ職位といたしまして原子力安全統括というものを新たに置きました。これは割合若い人材で優秀な人を今、配置しております。この人が平時はいろいろなリスクを含めた管理あるいは議論、それから教育、そういったものに携わりますし、いざというときには所長をサポートするという立場になります。この人材を今回、配置いたしましたが、やはり今後、計画的に母数を増やしていく必要があると考えておりまして、いろいろな形で育成、充実を考えております。

7ページ以降は、ロードマップの中では余り書いていなかったんですが、やはり大事なものは人材だということで、原子力安全において取組が必要な技術ということでこういった分野がございしますが、特に発電技術、この人材をいかに育てていくかということを継続しております。当然左側の建設技術、あるいは右側の燃料あるいは廃炉、いろいろございますけれども、本日は真ん中について少しご説明いたします。

8ページ、発電技術に関する取組でございます。

当社の安全技術、保全技術、運転技術、この3点を書いておりますけれども、これまでもOJTとか教育訓練、あるいは大学、メーカー、協力会社、海外機関への派遣、いろいろな形で取り組んでまいりました。特に安全技術につきましては、グループ会社にPRA、安全解析、炉心設計、こういった技術を有します原子力エンジニアリングという会社がございます。そちらに実際に行って、まさしく自分でやってみることが非常に大事ですので、グループ全体としてのインハウス化に現在も取り組んでいるところで。

また、保修部門、保修と言っても非常に幅広いんですが、保修部門ではプラントメーカーや、あるいは実際に協力会社へも派遣しております、設計を含めたいろいろな技術の習得に取り組んでおりますし、この中では直営作業も当然行っております。今、現場での作業がなくなっているといえますか、ルーチンの作業がないので現時点では直営作業は余りなくて、訓練ばかりしていますけれども、こういったものも長期的にもう一回復活していきたいと考えています。

運転は、皆さんご存じなので省略させていただきます。

これ以外にもWANOとかINPO、JANSI等、いろいろなところに派遣して技術力の維持、それからより広い視野で物事を見られるよう育成に努めているところでございます。

最後のページになりますが、まとめです。

一番上に書いてありますが、「自主的・継続的に安全性向上活動を推進していかなければ日本の原子力に明日はない」という危機感のもと、取り組んでおります。両面ありまして、経営トップの話、それからリスクガバナンスの強化。これはトップによる揺るぎない安全意識と明文化、そういった形で行っております。また、これらの枠組みのもと、事業者は立ち止まることなく深層防護による安全確保対策を強化して、特に世界に学ぶことを目指したいと考えています。

それから最後、いろいろ言いますが、結局、基盤となるのは人です。マニュアルを守る人よりもつくる人、こういう人をより多くつくっていく。それから、現場力。トップのガバナンスも非常に重要ですし、それがないと成り立ちませんが、やはり現場の現場力がなければ本当にいい仕事はできない。予期せぬことに対して本当に対応するのは、最終的には現場ですので、そこに強い人材を充てていきたいと考えております。

ありがとうございました。

○山口座長

森中様、どうもありがとうございました。

続きまして、四国電力常務執行役員原子力本部原子力部長の山田様よりお願いいたします。

○山田氏（株式会社四国電力）

四国電力の山田でございます。

私からは、お手元の資料5によりまして、当社の自主的安全性向上に向けた取組についてご説明させていただきます。

1 ページ、目次でございます。

最初に、これまでの当社の取組をご説明した後に、本年6月に公表しました今後の取組とロードマップについて、そして少し具体的なことになりますけれども、確率論的リスク評価、PRAの当社の活用例という順番でご説明いたします。

2 ページが、当社のこれまでの取組でございます。

当社はかねてより伊方発電所の安全性、信頼性の向上に向けまして、日々努力を積み重ねております。とりわけ福島第一原子力発電所事故以降は、新規規制基準への適合のための安全対策に加えまして、図の左上に書いていますけれども、当社独自の取組といたしまして外部電源の多様化などを実施してきております。また、従来から行っております情報公開につきましても、情報連携先の拡大、それから図の右側にありますけれども、昭和63年度からもう25年以上毎年実施しております立地地域での訪問対話活動の訪問範囲の拡大など、ハード、ソフト両面の対策に取り組んできてございます。

3 ページからが、本年6月に公表しました当社の取組でございます。

原子力の信頼回復に向けて、原子力事業者としましては、安全確保に関してさらなる高みを目指して自主的かつ継続的に取り組むことが重要と認識しておりまして、本年5月の国のワーキンググループの提言も踏まえまして、そこに書いております4つに整理して取組を進めてまいります。

4 ページが、まず1つ目の、リスク評価におけるPRAの活用推進でございます。

表の上段にありますとおり、PRAを活用したリスク評価に加え、プラントの運用変更や設備変更などPRAの適用範囲を拡大して、順次試行、実施してまいりたいと考えております。そのための技術検討は、本年10月に電力中央研究所に設置されました原子力リスク研究センターを活用しながら計画的に進めてまいります。

また、こうした取組を着実に推進するために、社内のPRAの推進体制を本年7月に明確化してございます。

5 ページが2つ目の、原子力安全に係るリスクマネジメントの仕組みの強化でございます。

必要な安全性向上対策を確実に実施できるようにするためには、経営トップの強力なリーダーシップとコミットメントが重要と考えておりまして、表の一番下になりますが、社長の適切な経営判断に資する提言を行うことを目的として、本年7月に部門横断的な構成による原子力安全リ

スク管理委員会を設置するなど、社内リスクマネジメントの仕組みを強化してございます。

6 ページは、当社の今の体制を図示したものでございます。

7 ページが3つ目の、電中研の原子力リスク研究センターの積極的活用でございます。

表の上段にありますとおり、同センターが実機プラントデータを用いて行います地震レベル2のPRA研究におきましては、当社の伊方3号機を代表プラントとして実施することとなっております。その研究に積極的に参加いたします。

また、リスクコミュニケーション手法の改善等についても、同センターの提言や支援を活用してまいりたいと考えております。

8 ページが4つ目の、事故対応能力の向上などの取組でございます。これは先ほど来出ておりますので、省略させていただきます。

9 ページと10 ページは、ここまで説明してきました取組をロードマップという形で表してございます。詳細は割愛させていただきます。

以上、当社における原子力の自主的安全性向上に向けたこれまでの取組と、今後の取組についてご説明いたしました。

11 ページ以降、細かいですが、少し具体的なお話をさせていただきます。

リスクマネジメントの仕組みの強化において重要なツールとなりますPRAの活用例をご紹介します。

11 ページは、定期検査でプラントを停止した際のリスク管理の事例でございます。

左側の図にございますように、計画段階にPRAを活用して定期検査期間中のリスクを算出します。そしてリスクが高いところは機器の点検の工程調整などを行ってリスクを下げたり、リスクの高い期間を短くするようなリスク管理、これについては発電所のほうで福島事故以前から、従来から実施してきております。このリスク情報は、右下の表にいろいろなツールを書いていますけれども、いろいろな方法で関係者へ周知するようにしてございます。その周知について、12 ページに活動例を書いてございます。

当社や関係各社の責任者から従業員、工程担当者といった作業員レベルまで幅広くリスクを周知しておりまして、こうした活動を通じて社員一人一人が少しでもリスクを低減していこうとする意識を根づかせてまいりたいと考えてございます。

13 ページは、保全活動についてのPDCAサイクルにおけるPRAの活用の例を示したものでございます。

図にありますとおり、保全計画の策定段階における系統、設備の保全重要度の分類や保全の有効性評価の段階における系統の評価基準の設定におきまして、PRAの結果を活用してござい

す。

14ページは今後の話になりますけれども、今後のPRAの活用例でございます。

当社としましては、現場でPRAを活用してそのメリットを浸透させることで、社員一人一人のリスク意識をさらに向上させていくことが、重要と考えており、プラントの運用の変更とか設備変更などを行うに当たって、PRAを活用してそのリスクの影響を評価し、実施判断への反映や実機の妥当性の確認を行う取組を順次試行し、拡大していきたいと考えてございます。

15ページが、PRAに係る原子力リスク研究センターの活用例でございます。

先ほども触れましたけれども、当社は原子力リスク研究センターが行います伊方3号機を対象とした地震レベル2 PRAの研究に積極的に参加しまして、得られた技術や知見に基づきまして、伊方発電所に適用するPRAの技術検討や要員の育成など、PRAの活用を推進してまいりたいと考えてございます。

16ページはまとめてございます。

先ほど出ておりますが、当社といたしましても原子力の信頼回復に向けまして、さらなる高みを目指して自主的、継続的に取り組んでいくことが重要と認識しておりまして、今回お示ししましたロードマップに沿って、原子力安全に係るリスクマネジメントの仕組みを強化するとともに人材の育成、組織文化の構築などに取り組んでまいります。

取組に当たりましては、本ワーキンググループをはじめ、関係する方々のご指導をいただき、適宜改善しながら取り組んでいきたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○山口座長

山田様、ありがとうございました。

続きまして、福島事故からの学びとしてのレジリエンス向上というキーワードがありますが、それに資する人材育成のあり方について、大場委員からご紹介いただきたいと思います。

では大場委員、よろしくお願いいたします。

○大場委員

ご紹介ありがとうございます。

本日はお時間をいただきありがとうございます。

今から私がお話しすることは、特に事業者の方は既にお話がありましたとおり、もうおわかりのことだと思いますが、組織であれ個人であれ、やはり労力というものが限られる中、今から私が話すような内容は重要である、大切であることはわかっている、やはりPRA等々数値で見えてしまうもの、あるいは施策の具体性について、これは研究している私どもが反省すべきかと思うんですが、そうしたものが、まだまだ発展途上であるものに対しては時間や労力が割かれる

ことがないように思ってしまいます。

そうした中、例えば先ほど東京電力の姉川さんから、東京電力は事故前、安全意識が欠けていたというお話がございましたが、では、東日本大震災前に東京電力が例えば津波に対してどういう取組をしていたか、私自身が調べさせていただいた結果、これは私の感想でしかありませんが、東京電力が総体的に安全意識が低い組織だとは全く思いません。でも、事故は起きた。では、なぜ起きてしまったのかということを私たちはもっと反省して、次につなげていく必要があると思っています。

福島事故を防げたかということに対していろいろな取組、PRAを含めて否定しているわけでは全くありません。PRAも非常に必要だと思います。ただ、PRAをずっとやっていた海外の専門家の方々が、PRAでは不十分であるとしてレジリエンスあるいはSafety-IIの重要性を今、指摘して、それらに取り組んでいらっしゃるということを含めて、お聞きいただければと思います。

レジリエンスに関しましては、本日退席なさいました高橋先生などが【参考文献】に書かれております翻訳の本にかかわられていたり、あるいは他の方々、私以外に本来はここに立ってご説明すべき方を差し置いて私がさせていただくのは大変恐縮なんですが、東北大学名誉教授の北村先生あるいは福島第一の事故当時の5・6号機ユニット所長でいらした吉澤さんと一緒に学会等でも発表させていただいておりますので、その知見を踏まえながら今日はお話したいと思います。

まず、内容はこの3点になっておりますが、最初に、ちょっと漫画チックで余りにも皆さんこんなことわかっているということを、大変申しわけないんですが「被害」とは何かということを改めて定義したいと思います。

「被害」というものを考えるときには必ず、被害そのもののダメージというのがあるんですが、そのダメージと一緒に、被害をできるだけなくそうとするような施策とか対応が必ず何らかあるものだと考えます。それに対して被害がない状況というのは、当然ダメージに対して対策なり施策が大きかったために被害が起きなかったということになるわけですが、被害があるというものは、いろいろ対策はとっていた、あるいは施策もやった、行動もしたけれども、それよりもダメージのほうが大きかったということになるかと思います。私が本来専門でした技術者倫理では、この被害がない状況を「良好事例」、被害がある状況を「失敗事例」と言うわけですが、福島の事故は当然、事故になりましたからダメージとかエラーが大きかった。施策よりも対応よりもこちらのほうが大きかったということになりますが、しかし、例えば吉田調書で吉田昌郎所長がおっしゃっていたように、ここで何回目かに死んだ、本当に死んだと思うと2号機の状況を見なが

らこういうことをおっしゃっていて、チャイナシンドロームなどのことをおっしゃっている、あるいは岡本先生が書かれました、当時、原子力安全委員会の委員長でいらした斑目先生も「東京に大量の放射性物質が拡散する最悪のシナリオを考えていた」とおっしゃっているんですが、それが起きていないということは明らかに青の矢印（対応や施策）があったということになります。

では、私たちは福島事故から何を学ぶべきかということですが、3.11前の状況があったものに対して、大きな津波あるいは地震でのダメージが加わりました。そのダメージによって、最悪のダメージの場所というのが本来的にはあったんだと思いますが、それに対して私たちは、青の矢印を受けた結果の現状を今、見ていることになります。この被害が見えていない範囲には、必ず免震重要棟をつくっていたとか、あるいはJヴィレッジがあったとかいうこともあるでしょうし、そこで事故に向かって対応した人の行動があると思います。

各報告書、あるいは当時の官邸や本店とのやりとりも含めたものだと思いますが、吉田調書などを見ても、「吉田調書で全貌がわかる」というような言い方をされることがありますが、吉田所長はあくまで質問に対して答えているだけなので、その質問がどこから来ているかといえば、やはり目に見えている範囲で出ている質問に対して答えているわけで、被害が見えていない範囲に対しては見えてこない。ほとんど見えてきていないかと思います。ほとんどの報告書でも扱われていない範囲になっています。なので、ここからも学ぶべき教訓があるのではないかというのが今日の前提となっています。

特に私は、その中でも人というところに注目しているわけですが、安全において人というのがどういうふうに位置づけられてきたか。人というのはエラーをするもの、ヒューマンエラーを起こしてシステムの安全を脅かす要素として考えられてきたかと思います。ですので、リスクを最小限にするためには、そのエラーをする人というものを排除しようというのが、安全の中ではかなりの部分を占めるところにあったかと思います。しかし、実際に福島で瓦礫撤去をはじめ、いろいろなことを考え、計画して実施したのは、すべて人なんです。あれを全部ロボットでやろうと思ったら大変なことです。そこはやはり人であり、これは現場体験をなさった吉澤さんご自身が感想としておっしゃっていることですが、人は問題や逆境に苛まれても成功を得るために努力する能力を有するものであると。やはり人というものをもっと真剣に考えていかなければならないのではないか、人をエラーとしてだけ捉えるのは違うのではないかということになります。

ここでレジリエンスエンジニアリングとは何かということで、その考える安全とは何かという話になるんですが、そもそもレジリエンスエンジニアリングの目的は、安全を目指す組織が安全を達成するために必要な能力を醸成するツールを開発し、提供することとなるんですが、ここで

言っている安全というのは何かといいますと、単に物事が起こらない状態を守ることもちろんですが、それだけではなく、時にその状態から逸脱するような大きなストレスを受けても速やかに原状復帰できるようなことを目指そうということも含んでおります。

このレジリエントな組織になるために必要な4つのコア能力と言われているものに、レスポnding、モニタリング、アンティシペーティング、ラーニングがあるんですが、これは単に「この能力が必要です」と言うだけでは説得性がないので、少しJRの事例を出して見ようと思います。

JR東日本ですが、3.11では新幹線を含めて人身災害ゼロを達成しております。では、なぜ人身災害ゼロが達成できたのか、それは偶然なのかを見ていきますと、まず、彼らは阪神・淡路大震災及び三陸南の地震以降、路線安全の確保を目指して非常にきちんとした取組をしていました。これはレジリエンスエンジニアリングの4つのコア能力できちんと見ることができます。そこで路線安全を確保していたので、中越沖地震のときにも路線はきちんと安全を確保できていました。しかし、脱線が起きてしまいます。そこで今度、彼らは何をしたかという、脱線が起きたことに対してきちんと学ばなくてはいけない、何が足りなかったんだろうかということで、またレジリエンスエンジニアリングで言う4つのコア能力に基づいた、きちんとした施策をとっていました。その結果として彼らは、何本か脱線はしていますが、新幹線は営業運転中は脱線したものはありません。在来線の脱線はありましたが、それも地震での脱線はなく、津波のみの脱線なんです、そのときにはきちんと避難もできていたということで、乗客・乗員すべての人身災害ゼロを達成したことになります。

このように、JR東日本が3.11で人身災害ゼロだったということを分析するとき、レジリエンスエンジニアリングの4つのコア能力できれいに分析できるということは、やはり安全を達成するに当たって、あるいは想定を超えることが起きたときに安全を達成するに当たってという言い方のほうがより適切かもしれませんが、レジリエンスエンジニアリングという考え方が非常に有効であると言えます。

その上で、何か事象が起きてしまった、もう緊急事態になってしまったときにはモニタリング、アンティシペーティング、ラーニングというよりは、とにかくそれに対応することが必要になるので、レスポndingのところには話が来るんだと思いますけれども、福島事故現場で何が行われていたか。これはもう、死を目の前にしながらとにかくそれに立ち向かって、何とかこの事故を食い止めようとする現場の方々の行動ということになります。

では、何をもってそれができたのかというと、まずここに書かれているレスポndingの背景、管理すべき要素は、早稲田大学の小松原先生がおっしゃっていることなんです、まず、メ

ンタルとかフィジカルヘルスというものがあるでしょう。その上にテクニカル——技術力があるでしょう。あるいはその技術をつなぐコミュニケーション能力などを含めたノンテクニカル・スキルというものがあるでしょう。さらにその上に、使命感等々のアティテュードがあるでしょうとおっしゃっています。さらにこれを現場で体験した吉澤さんが、いわゆる作業環境のようなエンバイロメントみたいなものもありますよねとおっしゃっているんですが、とにかく緊急時にきちんと対処するためには、技術力もちろん重要だと。でも、その技術力がどんなにあっても、それを動かす人がそもそもいなかったらだめなわけですね。その人がなぜそこで立ち向かおうとするのか、立ち向かわないで逃げることもできるわけですが、その立ち向かうことをもう少し分析してみましょうということで、私はアティテュードの部分を幾つかの文献から抽出しました。

実際に抽出してみたものは、使命感とか誇り、あるいはマイブランチ意識、一体感、リーダーシップ、こうしたものが出てきました。今日は抽出されたアティテュードしか書いておりませんが、研究の中ではこれらを原子力発電所あるいは電力会社が実際にどれくらい、どういう取組をしてきたか、あるいは福島事故をしているかについても簡単ですが調査を行いました。まとめを簡単に言ってしまうと、積極的な取組はされている部分もありますが、非常に少ない。例えば一番上の使命感を見ても、ある意味では勝手に醸成されていたと言ったら失礼かもしれませんが、電力会社の風土としてそういうものがあつた、醸成されてはいたけれども、醸成に組織として取り組んでいたかということ、そういうものではないことがわかります。

また、このアティテュードに関しまして、私はまだ福島事故という特殊な事例からしか見ていないので、本来的にはもっと安全意識が前提にあるでしょうし、組織への愛着心、忠誠心といったものも出てくるのかと思いますが、こうした人間がどうして動くのかといったところも含めた醸成活動をしていくことが、安全性の向上には重要かと思います。

最後になりますが、物事に順調に対応している普段の状態は、いろいろな行為がされていてもその行為は成功しているので認識されていない。成功している行為というのは安全を脅かさないもので私たちの目に見えていない。ですから何とも思っていないように感じます。しかし、緊急時には脅威、スレットが増えてさらに対応すべきことは当然、脅威が増えた分、大きくなるわけです。そうすると当然、並行していろいろなことを行わないといけないですし、失敗することもあります。そうすると、スレットが下がり行為が増えた分、見えてしまうところがある。私たちはそれに対して顕在化された課題を見出し、それに対して対応しようということを行うんですが、では処理できた部分、福島の事故でもうまく処理できてしまった部分を他の組織、あるいは同じ東京電力であっても今、きちんとそれができるのかを検証していかなければ、幾ら新たな対策をとったとしても違う部分で安全が脅かされるということが起きるように考えています。

失敗が繰り返されないための再発防止として、Safety-Iの部分、これはPRAを含むところでここは非常に重要だと思いますが、今後、状況の劣化があっても動作を維持、回復するようなSafety-II、さらには今、見えていないけれども成功が繰り返される可能性を高くしていくような施策もきちんと行えば、より高い安全性を実現していると初めて言えるのではないのでしょうか。

繰り返しになりますが、Safety-Iを達成するに当たってPRAというのは非常に重要だと思っております。しかし、PRAというのは設計——ここで言う設計は単に建設の前の段階だけではなく、保守とか保全をしていく段階でのいろいろな改善施策に対しての設計も含めたもので、そうした設計の中でPRAを取り込んでいくことは非常に重要ですが、実際のオペレーションになったときに、それはまた違う考えが必要だと考えております。災害というのは1つだけで起こるのではなくて、複合災害として起きる場合もあります。そうしたいろいろな環境、想定事項と言ってもよいかもしれませんが、そうした「何が起こっても安全を保とう」といったことを考えるのであれば、Safety-IIという視点を持った上での安全性向上の取組が必要と考えております。

○山口座長

どうもありがとうございました。

もう一つ資料がございまして、本日ご欠席の山本委員から資料をご提出いただいております。こちらは事務局から説明をお願いいたします。

○香山原子力戦略企画調整官

お手元に山本委員からの資料ということで、資料8がございまして。簡単にポイントだけご紹介させていただきます。

まず、原子力安全に対する長期的な事業者の取組という、長期的、極めて息の長い取組となることへの意識が必要であり、特にモチベーションを長期的に維持させていくための仕組みが必要だと。今後、長期にわたって原子力安全を確保していくためにはストレスレスフリー、常にストレスがかかっている状態をいかに維持できるかに着目する必要もあるのではないかと。したがって、本課題は短期的に解決できるものではないので、ロードマップ策定の際の議論に反映してもよいのではないかと。

それからリスク評価については、現在のプラントの脆弱性を捉え、対策を講じていくための重要な手段であると認識する一方、新たな設備や対策がプラントに与える負の影響を定量評価し、複雑な安全設備や対策の統合化、簡素化を図っていくことも長期的には重要なので、こういった点について事業者の方々の考えを聞きたい。

それから、前回ご議論いただきましたロードマップの8項目の括り方について、例えば事故発

生を可能な限り少なくする、事故を制御し影響を可能な限り少なくする、安全を支える基盤技術といった大きな項目に順番を組み換えるようなことも考えてはどうかというご意見をいただいております。

○山口座長

どうもありがとうございました。

時間が残り少なくなってきましたけれども、これから質疑応答及び自由討議に入りたいと思います。

それでは、これまでのプレゼンテーションを参考としていただきながら、特に3社をはじめとしました電気事業者の取組について、秋庭委員、大場委員のご発表も踏まえつつ、改善すべき点、あるいは政府を含めた他の主体との連携、調整が必要となる点はないのか、そういう観点から活発なご議論をお願いいたします。

ご発言なさる方はお手元のネームプレートを立てていただきますようお願いいたします。順次ご指名させていただきます。

それから、関連する発言をご希望される場合は、その場で手を挙げて合図いただきますようお願いいたします。

○岡本委員

多分しゃべり始めると30分しゃべってしまうので、短めにやりたいと思います。

今の山本委員のコメントから入らせていただきますけれども、10年後、今は事故から3年しかたっていないのでこういう状況であるんですけれども、10年後、再稼働して30基ぐらいが動いているような状態のときに、やはり継続的安全性向上がないがしろにされていないことが重要であって、逆に今、10年前を見ますと、先ほど関西電力さんのほうから美浜の話がありましたけれども、あの後、一生懸命やってきたんだけれども、かなりあそこで水平展開で各社さんやっただけなんですけれども、それでも防げなかったというような反省点がありますので、そういうことも踏まえて、長期的にどのような仕組みをつくるかが重要だと思っています。

そういう意味では、先ほど事務局からROPの説明がございましたが、オーバーサイトする、俯瞰的にリスクを見るんだということがやはり非常に重要で、あそこの仕組みのいいところは、俯瞰的に見ているだけではなくて継続的安全性向上にインセンティブを与えている、明らかにインセンティブを与えている。電力会社が子供だとは言いませんけれども、子供を教育するときには褒めることが重要で、叱っていたら変な子供しかできない、これはもうわかっている話で、ちょっと例えが恐縮でございますけれども、そういう意味で、インセンティブを含めた仕組みの構築が重要だろうと思っています。

今日も規制委員会の方は来られていないのかなと思いますが、規制にそれが期待できないのであれば事業者が自らインセンティブをつくる。例えばJANSIのようなところを含めて、そのピアレビューの仕組みも含めてその中に、金を取れと言っているわけではありませんけれども、保険とかそういうものを含めて事業者の中でインセンティブを与える仕組みをしっかりとつくっていただくことが重要だろうなと思っています。

その中で、PRAというのは極めて重要でございまして、今、大場委員から設計時という話がありましたけれども、先ほど各電力さん、特に四国電力さんのほうからありましたように、PRAというのは運転中もしくは営業中というか、発電中に使うものでございます。設計のときはもちろんなんですけれども、設計よりも保全のために、ディシジョンメイキングですね、どこをどう変えていくかということのために使うことが一番重要でございまして、そういう意味では日本が一番そこが遅れている。今、停止時PRAの話がありましたけれども、ぜひ停止時だけでなくて運転中も含めたPRAを常に、ストレスレスフリーという話がありましたけれども、常にリスクの高い状況というか、リスクを考える状況ですね、現場がリスクを考える状況に持っていただきたいと強く思います。

そういう意味でPRAを、前回、刀を研いでいるだけで床の間に飾っていると申し上げたんですけれども、床の間に飾る刀も、これは電中研さんのほうになると思いますけれども、しっかり研がなければいけない。今、レベル1ばかりが注目されていますけれども、レベル2、レベル3、レベル3.5、いろいろなPRAがあるわけです。そうなってくると、ここは明らかにシミュレーションの問題になってきます。シビアアクシデントとか通常時の設計もそうなんですけれども、シミュレーションのクオリティをどう確保していくか。そこが多分事業者さん、例えば今、安全審査、再稼働の審査も多分40年前のコードを使って審査されていると思うんですけれども、今はもう時代が変わっている。規制のほうが追いついていないのもあるんですけれども、そういう意味では、そういうシミュレーションツールのしっかりとした開発を継続的に進めていく。中国とか韓国などはもうまさにやっているわけなんですけれども、日本は残念ながらアメリカ発のコードを使って満足している。それでもいいんですけれども、それでは非常にまずいだろうなと思っています。

話があちこち飛ぶんですけれども、あと3つだけ言わせてください。

継続的安全性向上を考える上で1つ重要なのは、先ほどもちょこっとあったんですけれども、ストレステストというのを事業者はやったんですね。安全委員会がなくなって保安院がなくなって、その評価が完全に宙ぶらりんになっています。それに関してはちゃんと事業者の中で評価されているのか。安全性向上に使われているとおっしゃるのかもしれませんが、その中でレ

ベル2でしたか、最初適当にやっていたものを——適当ではない、安全側でやっていたものをベストエスティメイトでやり直すという話だったんですけれども、それについては3年たっても全く答えが出てきていない。

そういう中で、ハードウェアだけではなくてソフトウェアも含めたストレステストが非常に重要だろうなと思っていて、私はあちこちの電力会社さんにぜひ防災を含めたストレステスト、防災のストレステストをやってくれと言っています。今、一番日本でまずいのは、原災法と炉規法が分かれていて防災の部分が弱いことだと思っていますので、そこを含めたストレステストをぜひやってほしいと思います。

長くなりましたので最後にしますが、そういう中でも人材が重要であるという大場委員のご指摘、非常に重要だと思っています。先ほど東京電力さんの中ではトップクラスを集めて安全に対してやるんだとおっしゃっていたんですけれども、ぜひそのトップクラスをJANSIなり、PRAセンターでもいいんですけれども、そこにしっかり出して外部から、社内から見るのはもちろんですけれども外部から、先ほどの事業者の中でインセンティブを与えるということにつながるんですけれども、外部からしっかりとした評価ができるように人材をしっかりと出していきたいと思っています。

JANSIは見えないところでしっかり活動しておりまして、例えば先ほどの活断層の問題についても、1年以上前に「活断層については動く、動かないではなくて、リスク等を含めてその後のことをしっかり考えていけ」という提言を出しています。それをしっかり規制委員会のほうで評価いただければ、もうちょっとしっかりとした議論、科学的な議論ができるのではないかと期待しています。そういう意味ではJANSI、それからPRAセンターに期待することは非常に大事だと思っていますので、ぜひよろしくお願ひしたいと思っています。

言いたいことは全部言いました。

○山口座長

山本委員からも、安全設備の対策の統合化、簡素化ということ、それから今、岡本委員からもストレステストについて少し事業者のご意見を聞きたいというお話がありましたが、一通りできるだけ多くの方にご意見を伺って、最後にお答えをいただければと思います。

まことに恐縮なんですけど、ぜひ多くの方にご意見いただきたいということで、簡潔にポイントを述べていただければと思いますのでよろしくお願いします。

○谷口委員

緊急事態対処とかレジリエンスに関連してなんですけれども、姉川さんの発表、説明ははしょられたと思いますけれども、柏崎で恐らくインシデントコマンドシステムを導入することにして

いるという話があったと思いますけれども、私は、実はぜひ各電力にも導入してほしいと思っています。

あの中では緊急事態時の指揮命令システムだと訳されていますけれども、本質は緊急事態にかかわってくる組織とか部署が効率的かつ効果的なマネジメントを達成するためのツールで、いわゆる総合調整システムだと理解しているし、アメリカではそう理解されているわけであります。できれば各社でこういうふうなものを導入して、これは結局、相互のシステムをできる限り共通化というか、標準化することが一つの大きなポイントで、本当は可能であれば地方自治体あるいは国が同じようなシステムを持つというのがアメリカのシステムであります。

こういうことをすることによって協力とか連携とか調整をスムーズにする、そういう基盤になるわけですし、将来、電力事業者間で人が他社の緊急事態の現場に行っても動かせる、支援が可能になるということもあるだろうし、教育訓練のあり方も同じようなシステムでやっていけるので、ぜひそういうことを検討してほしいというのが私の希望です。

東日本大震災のときの日米共同調整所、いわゆる日米のトモダチ作戦ではないですけども、あのときは米軍も自衛隊もICS——インシデントコマンドシステムを同じように持っていたからうまくいって、アメリカは確実に支援に徹したわけであります。

日本の企業も、アメリカの現地法人はインシデントコマンドシステムを導入していると聞いています。アメリカはそういうものを導入しないと、恐らく法人としての要件みたいなものだろうと思いますけれども、今、内閣府でも日本版のICSの検討が進められているので、ちょっと本質的な議論から外れているなという気はしますが、ぜひ、原子力はこういう経験をしてしまったわけですから、原子力の世界からこういうイニシアチブをとってほしいと思っています。

やはり標準化あるいはインターオペラビリティ、いわゆる総合運用性とか状況認識の統一が緊急事態には極めて重要ですので、そのようなことを電気事業者全体で議論することも、ぜひ検討していただきたい。

それに関連して、原子力発電というものを扱うビジネスは常に有事に備えなければいけないわけで、そういう意味では有事対応というのは、前提にしたビジネスということだと思います。そういう面では平時からオールハザードの緊急時対応、例えば、いわゆる自然災害だけではなくてテロも含めたオールハザードの緊急時対応を前提とした組織構造にするとどのようになるのかといった試行実験をやってみたらいいのではないかと私は思っています。今は平時から緊急事態になったら切り換えるシステムになっているけれども、緊急事態対応の、そういう専門のチームを持っているということも私はあってしかるべきではないかと個人的には思っています。そのときにどのような組織構造なりどのような能力を持たなければいけないのかを深く議論してみる、そ

うという思考実験をぜひやられたらいいのではないかと考えています。

このような組織を平時から各社がそれぞれ持つこと、そういう体力があるのか、余力があるのかという問題もあるでしょうけれども、もしなければ事業者全体でそういう緊急事態対処組織をしっかりと持つことも重要だろうと私は個人的に考えています。そういうプロの緊急事態対処能力を持っているということが社会に見えること、これが恐らくこれからの原子力事業の基本的な要件になるのではないかと考えています。

もう一つ、各社で原子力リスク管理委員会みたいなものを設置されるようになったと思うんですけど、これまで不祥事が起きるとコンプライアンス委員会だ、規制から要求されればQMSの委員会だといろいろなものをつくってきている。それもいわゆるトップマネジメントの下につくっているのではないかと思いますけれども、今回リスク管理委員会をつくるに当たって、そういうところの整理はどうされたのか。今、言ったものは基本的には内部リスク、内部統制の問題でしかない。原子力とはもともと戦略リスクであったり外部リスクというものを考える必要があるわけですから、そういう意味で、各社はどのように、これまでのコンプライアンス委員会だとかそういうものを整理されているのかをぜひお聞きしたいと考えています。

3点目は深層防護の強化について、多様性を重視するということで姉川さんからお話があって、これはまさにそういうことだと思いますけれども、多様性を重視していくと、結局、システムとしては複雑性が高まって、相互作用がいろいろなところで起きるわけでありまして。そういう面で、深層防護は極めてエンジニアリング的にはソフィスティケートされた考え方だと思いますけれども、深層防護の誤謬という問題もあるわけですよね。そういう面では、こういうことに対してどのような対応を考えているのか。レジリエンスではないですけども、最後はやはり人なんだろうと思いますけれども、複雑になることによってなお見えない、深層防護ということではなお外に見えなくなる、そのことについてどのような組織的対応をされているのか、時間があれば。

○八木委員

手短かに頑張ってみようと思います。

まず1点目なんですけれども、秋庭委員のご発表資料の中に、例えば日本版CL Iのようなものの政策決定への直結というか、影響みたいなことが論点としてあったと思います。この点は「(CL Iを) つくらなければならない」という前提で話を進めるのではなくて、CL Iのようなもののメンバーシップの代表制とかいろいろなこととかかわる問題なので、必ずしも政策決定に影響を与えることを前提に置いてこういうものがあるわけではないということは、こちらで共有させていただきたいと思います。

実際、柏崎の地域の会の新野さんも、情報提供イコール透明性ではないということは確かに

っしやっていますけれども、むしろ今の地域の会の価値は、政策形成のほうに直結していないことにあるというおっしゃりをされていますので、これは地域の状況とか電力会社の状況によって多様であるべきであろうと考えています。

その論点ともつながるんですけども、今、昨年度のワーキンググループの中間報告をうけて電力各社ですとか各地方自治体のほうで、どうも何か（コミュニケーションのための）会議体をつくらなければならないと思っていられる節があると私は理解しています。その際も常に申し上げているんですけども、要は、そういう会議体ないしコミュニケーションの場合は国がトップダウンでつくったらそれで有機的に機能するものではないので、それもあくまでも今までの歴史を含めた形で、それぞれの地域の事業の中でやられてきたものの再統合も含めた形でつくる必要がある。国等はボトムアップの動きをコンサルするとか支援するといった枠組みでないとうまくいかないだろうと思いますので、それも強調しておきたいと思います。

もう一点は、四国電力の方のプレゼンの中にもあったんですけども、コミュニケーションという話が、どうしてもフェース・トゥ・フェースの顔を見せたコミュニケーションが大事だという文脈で語られがちですが、コミュニケーションの意味というのは、コミュニケーションして信頼を回復するという直接的なものではなくて、コミュニケーションした結果が結局、電力ないしいろいろな形のマネジメントに反映されてこそというところはあります。そのマネジメントの部分とコミュニケーションをどのように有機的につくるのかについても各電力会社の方はお考えいただきたいと思っています。

最後、4点目です。

先ほど岡本委員とか谷口委員からお話がありましたけれども、やはり防災とか緊急時の対応をこのワーキンググループの中でどの程度射程に置くのか、一旦整理していただきたいと思います。と申しますのは、やはりプラントを安全に運転するための人材育成と緊急時とか防災に対応するための人材というのは、多分に異なりますし、専門性も違いますので、それをどこまで含めるかによって今後の議論の枠組みも若干変わり得ると思っています。

○梶川委員

後ろになればなるほど話す内容がだんだんなくなってくるんですけども、八木委員や谷口委員がご指摘の、緊急時対応やリスクコミュニケーションでの組織設計、それから尾本委員がご指摘されました、PRAをリスク、それから保険と対応させてインセンティブをきちんと設計していくべきだというのは非常に重要な指摘だと思います。

全般的なコメントとしてもう一点つけ加えると、私、関西電力や四国電力の方が「世界に学ぶ」という表現をされているのが少し気になりました。いつまで学び続けるんだろうかと。えて

してこの「世界に学ぶ」というのは「世界ではこう言われていて、大体この辺が知見なので、このとおりやっておけば大丈夫だよ」といった言い訳に使われることが多くて、我々が社会から期待されている、もしくはやらなければいけないことは、安全に関する新たな知見や方法、それから仕組みを世界に先んじてつくっていくことなのではないかと思います。

そういう意味で言いますと、関西電力さんの安全に対する取組の7枚目のプラント安全性向上に関するスライドが、いささか技術寄り過ぎるのではないかと。今、原子力と安全性といったことで論文を調べてみますと、一番大きな研究領域はもちろん炉の設計なんですけれども、それ以外に大きなものとして、組織や情報システムというものがあります。要は安全というのは炉の設計だけではなくて、センサーを使ってどのようにモニタリングするかとか、コンピュータサイエンスでどのように解析するか、あとはそれをインプリメントする組織やヒューマンファクター、そういういったものが非常に重要な研究領域として立ち上がってきております。

これはレジリエンスの大場先生の言葉を使いますと、センサーでモニタリングするというのは測定するモニタリングのところで、情報技術で解析する、これが予見するということです。それから組織やヒューマンファクター、これはまさに学習するというところだろうと思います。そして対処する、この専門組織の重要性もさることながら、起こる前の部分の情報インフラや組織的な部分もぜひ研究していただいて、世界に誇れるような安全性に対する取組をしていただければと思います。

それから、各論で申しわけないんですけれども、四国電力さんのご説明が私にはよくわかりませんで、記述がほとんど現在形なんです。ロードマップということで、これからということで書かれたんだろうと思いますし、もちろん限りある時間の中でのご説明ではありますけれども、もう震災から早3年以上たっていますので、その間、何をされたのか。過去形で書かれる部分をぜひ、リスクコミュニケーションという文脈もありますので、機会がありましたらぜひ報告されるといいのではないかと思います。

また、これも各論で申しわけないんですけれども、東京電力さんで非常にさまざまな取組をされていて、立派だと思えますけれども、今まで安全というのは二線級の人材で、今回はトップクラスの人材を投入しましたという話もありましたが、もちろんトップのコミットメントやリーダーも重要ですが、やはり安全に対する取組というのは組織のことですので、その組織でのナレッジマネジメントをどうやっていくのか。

ナレッジマネジメントの文脈でよく言われるのは、みんな「know what」とか「know how」というのはよくやっているんだけど、「know why」が重要であると。「know why」というのは、なぜこういう設計にしたのかとか、そういう部分ですね。ある化学プラントの反応容器に弁でつ

いていて、当時はそれには理由があったんだけど、後の人が「それがあると、そこでガスが滞留してしまっていて危ないではないか」ということでそこを取ってしまった。そうすると、そのプラントの構造上、実はそこにガスがたまりやすい構造になっていて、それはベント用だったという落ちなんですけれども、それで実際に爆発事故が生じたという事例もあります。

それは図面を見ているだけではわからない「know why」の部分が検証されていなかった、それから変更管理ですね。特に変更管理においては、なぜそこを変えたのかが後ではなかなかわからないものですから、そういった「know what」「know how」だけではなくて「know why」を含めたナレッジマネジメントをどのように行っていくか、ドキュメントしていくかが非常に重要なのではないかと思います。

それから、できるだけ自分のところでもできるようにしましたということなんですけれども、それ以外にサプライチェーンだとか関連企業も含めてどのように安全に対する取組を行っているのかといったことも、機会があれば聞いてみたいと思います。

○尾本委員

簡潔に3点ほど。

各電力からの資料について、感じたことですが、まず第1点は、このワーキンググループが自主的安全向上というタイトルになっているからかもしれませんが、規制とのかかわり合いで議論がされている場合がある。例えば関電さんの資料で、規制の枠組みにとどまらない、あるいは法令要求を超えて。また、前のワーキンググループでも3.11以前は規制要求を満足すれば安全は確保されると考えられていたというのがあります。私は3.11以前の件については異論があるところですが、3.11以降の規制要求に関しても、さまざまな、いわば凸凹といいますか、規制要求の過不足があつて、とりわけ自然ハザードに関しては極めて決定論的に物事が決められている。例えば断層が動くか否か、火山が活動するかどうか、こういったことは年代で人間が勝手に決めるのではなくて、本来、確率で考えていくべきものだろうと思います。

重要なのは、規制を軸に物事を考えるのではなくて、安全の問題で生じるリスクは自分たちが責任を持たなければいけないんだから、正しい決定をタイムリーにできるようになっているか、また、それを独立にチェックして集団思考に陥らないような仕組みがきちんと存在して機能しているか、それが重要な点だと思います。

ですから、例えば安全監視室、あるいはほかの監査組織等もご紹介がありましたが、その中でトップまで上がらないような、日常行われるさまざまな意思決定において、それが正しい根拠に基づいてきちっと行われているか、また、過去の経験から間違っているとしたらなぜ間違えたかを統計的に、あるいはシステマチックに明らかにして、できるだけ間違わないようにする、そう

ということが重要かと思います。

2点目は、アウトソースの問題について触れられていましたが、従来、電力会社は、プロフェッショナルリズムが極めて弱かったと思っています。人のローテーションも頻繁ですし、なかなか専門家を育成するような仕組みでない。今はPRAが非常に重要であることが前のワーキンググループの中で言われて、結果としてPRAの専門家を子会社に置くんだという動きもありますけれども、それが本当にいいのかどうか、PRAは日常のツールとしてみんなが共有して使っていくものであるべきで、そういう点からして、今後どのようにしていくのがいいのかという点で若干心配になることがあります。

3点目は四国電力さんの資料で、PRAを使って意思決定をしていくとあります。その重要性はもちろんよくわかるし、私自身NRRCに関係しているところから、そのようにPRAを使うと考えていただくことは非常にありがたいとは思っているんですが、しかし、実際にはリスクに関する意思決定は、深層防護とか先ほど話のありましたストレステストの結果を用いた決定論的な評価とか、規制要求とか、さまざまなことを考えて総合的に判断されるべきところ、これは十分ご承知のところだと思いますが、そのように考えていただければと思います。

それから、電力の資料ではないんですが1つだけ。

今日、聞いていた中で防災に関する議論が幾つかありました。これは非常に重要な点で、本来はレベル3 PRAの結果が利用可能で、そのさまざまなオプションによってリスクがどう変わるかというリスク論を踏まえた防災の議論もあるべきで、日本においては、まだ実際にはそこまでに至っていないんですが、参照できる資料は外国にもあります。リスク論の分析に基づいた防災のコミュニケーション、こういったことが今後の一つの大きな課題かと思いました。

○伊藤委員

それぞれに、技術的な面とかマニュアル的な部分で非常に安全を追求していることはよくわかったんですけども、やはり大前提となるのは、幾つかプレゼンテーションでもありましたけれども、本当に人であって、人の意識なんだという部分ではないかと思うんですね。そういう意味では、企業として原子力を扱うということはどういう意味を持つのかということで、理念を非常に明文化されたという点で、関西電力さんの部分というのは、一般の感覚からするとまず大前提にそれがあつての安全追求だろうということで、非常にわかりやすかったなと思います。やはり他の電力会社もまずそこを追求していくというか、大前提としてここをしっかりとすべきだと思いますし、トップダウンというよりもボトムアップで、社員の中でそれを話し合って、自分たちで決めていくような考え方も必要なかなと、まず思いました。

それから、どこを向いて最終的な、危機的な判断になったときに社員が決定できるかという部

分になってくると思うんですけれども、そういう意味では、まず会社の上よりも現場で、そして多くの人の命というものをを見て仕事ができるのかという素養にかかってくると思うんですけれども、そういう部分では組織のあり方として、本当に風通しがよくなっているのか、トップに対して現場が疑問に思うことが本当に伝わるような仕組みができているのかという、その組織改革の部分もしっかりとやっていくことが必要なのかなと思いました。

それから、地域に対してなんですけれども、やはりこれは電力会社だけではなくて、地域と一体になって安全をつくり上げていくべきだ、そういう考え方に基づいたリスクマネジメントが必要だと思うんですけれども、今、地域対応とか広報というのは特別な役割があって、そういう専門的な方が地域に対しても説明したりとか、コミュニケーションをとったりということがあろうと思うんですけれども、それだけではなくて、例えば技術者であったり専門的な知識がある人、それから現場に近いような人も実際に地域の人の顔を見ながら話ができるような、そういう体制を整えていくことが非常に大事なかなと思うんです。

女川と福島とどこが、何が違ったのかという部分がよく議論になると思うんですけれども、やはり最終的には、実際に会社の利益よりも地域の人の顔を見ながら安全というものを決断できたのか。それは設計時でもそういう決断をできたのか、そういう人間を育てられるのかという部分にかかってくると思いますので、先ほど秋庭委員から、例えば玄海などは高校生もそういう組織にかかわっているという話がありましたけれども、本当に幅広い地域の人たちとコミュニケーションをとっていく組織というか、体制が非常に必要ではないかと思いました。

○糸井委員

まず1点目は、防災に関して何人かの委員の方からご指摘がありましたけれども、私も非常に重要だと考えていまして、特に自然災害と重畳した防災をどのように考えるかというところについて、ぜひ議論していただきたいというのがまず1点目です。

2点目は、私はもともと原子力分野の人間ではなかったという観点から、岡本委員、山本委員のコメントとも関連して、10年後に自主的安全性がという観点に関連してコメントさせていただきたいんですけれども、今日、姉川さんのご発表で、3年半、4年弱たって社内でも原子力災害を忘れない人も中にはいるという発言がありました。特に、東電さんの改革プランの中で形骸化をどうやって防ぐかという観点が一番最後に書かれていまして、そういう観点も含めて取組をされているということは、今日よく理解できました。

それに関連して、特に他の事業者さんでは余計そういう感覚が強いのではないかと思いますので、そのあたりの取組も含めて、ぜひ聞かせていただければと思います。

○関村委員

今日、山口座長から、特に事業者のプレゼンテーションがあったので、それについて議論をと
いうことではありましたが、私、学会のほうで日本全体として、あるいは世界をつなぐというこ
とも含めてロードマップということを検討させている立場から、今日の資料で言いますと、資料
1で各国の例をご紹介された。事業者のみならず規制は当然のことですが、さまざまな組織、機
関が協調し合って自主的な安全性向上の取組をやっている。これに対して各事業者は、自分たち
のところだけではなくて他の部分、あるいは国、第三者機関、地域、こういうものに対してどう
いった期待があるのかということに対する具体的なメッセージを、もう少し具体化すべき点が多
いのかなと感じました。

特に東京電力さん、実力が十分おありだという自負を持っていらっしゃると思いますが、自分
の中のお話になっているところもありますので、これはたまたま原子力学会でロードマップを進
めていくという立場から、ではこういう方々とどのように協調しながら課題を設定していくか、
共通する課題は何なんだろう、こういうことを議論し、人材というものは当然組織の中だけで
育まれるものではないわけですから、さまざまな機関が一緒になってやっていくべきところ、こ
れがいろいろな側面で多いと思います。こういう議論を進めたいと考えておりますので、今日、
多分議論はなかったんですが、資料1で資源エネルギー庁からご提示されたものと各事業者の間
のギャップ感、これをこのワーキンググループとしてどのように埋めていくべきだろう、こう
いうインプットをきちっとしていただくことが、多分我々の学会のレベルで議論を進めていくと
きの非常に重要なインプットになるのではないかと考えていますので、この議論も今後やりたい
と思いますし、ぜひこの場でも議論を深めていただければと思います。

○山口座長

今日いろいろ論点を出していただきまして、恐らく個別の質問に対して今日答えていただくとい
うよりも、今日いただいた論点、今日の時点で余り整理し過ぎるのもよろしくないかなと思い
まして、改めていろいろな意見を組み直してまた議論できればと思います。

それで、最後にプレゼンテーションしていただいた方から、いろいろご意見いただいたところ
を踏まえて何か一言お話になりたいことがありましたら伺いしたいと思いますが、その前に、
このワーキンググループの枠組みについて、防災にどう取り組むのかというお話がありまして、
それに事務局からお答えいただきたいと思うんですが、多くの委員のご意見も踏まえて、それか
ら私も、このワーキンググループの自主的安全という目的を考えれば、防災は当然この場の議論
に乗るテーマだとは認識しておりますけれども、そのあたりの確認を事務局のほうからお願いい
たします。

○香山原子力戦略企画調整官

防災につきましてはご指摘のとおり、今、資料1でお示ししておりますのも平時の体制を念頭に整理したものでありますので、ここは非常時にどう対応するか、あるいは非常時に対して平時からどう備えておくべきかという点について、事務局でも事業者及び、先ほど関村委員からもご指摘のあった事業者の外の組織とのかかわりも含めたものを整理させていただいた上で、皆さんでのより深いご議論につなげさせていただきたい、そのように考えております。

○山口座長

それでは、先ほどちょっと申し上げましたとおり、非常に論点が多岐にわたって、また相互に非常に関連しているところも多いと思いますので、個別の質問には次回以降、整理してお答えいただくほうがよいかと思いますので、最後に事業者の方から何か一言、お答えすべきこと等があればご発言いただきたいと思います、いかがでしょうか。

○姉川氏（東京電力）

回答を全部しようかと思ってメモしていたんですけども、当社が事故前に劣っていたわけではないというお言葉を大場先生からいただきましたけれども、それは何に注目しているかによるんだと思います。間違いなく、とてもとても世界レベルとは言えないものがありました。だからこそ、そして事故の後には皆さんも含めて、社会的には事業者、おまえの責任であるということ、を厳しく言われておりますし、この会も「自主的安全性向上」すなわち東京電力がどうやって自主的に安全を向上させるかということを課題として突きつけられていると思います。

そんな中で、RPAも子会社にやらせているだけではありませんし、いろいろあるんですけども、関村委員から原子力産業界、原子力界全体のことを考えて人材育成という視点も必要なのではないかと。もちろんそれはそのとおりだと思います。JANSIさんに人を出せというお話もありましたし、それもそのとおりだと思いますが、まず我が身のことがきっちりできていないところで人様のことをいろいろ言ったり規制委員会のことにいろいろ言ったりするのは非常に恥ずかしいことだと思っておりますので、まず現時点においては、我々は我々自身が自主的にどのように向上できるか、もちろん独善にならないように皆さんのご意見やご支援をいただきながらになりますけれども、そのつもりでやっております。

○山口座長

せっかく用意していただいて申しわけないんですが、決してお答えいただかないというわけではなくて、いずれかの段階でこういう論点に対して何らかのご意見を出していただくということだと思います。ありがとうございます。

あとは、いかがでしょうか。

○森中氏（関西電力）

多くのご意見ありがとうございます。

いただきましたご意見のうち、岡本委員からありましたように10年後も継続的にどんなインセンティブを持って取り組むのか、これは本当に難しいんです。実は美浜3号機の事故からちょうど10年なんです。やはり10年たつと発電所で働いている人が3割近く変わります。15年たつと半分変わってしまうという状況にあります。きちんといろいろな方法、トップの考えが一番大事なんですが、いろいろなツールとか方法を使ってかなり意図的にやらないと、どんどん風化していくということがありますので、十分肝に銘じていますので、どんな形で残したらいいか考えていきたいと思います。

それから世界に学ぶ、いつまで学んでいるんだという話がございましたけれども、十数年前はアメリカから一生懸命学びに来ていたんですよね、日本に。それ以降、どちらかというと我々が余り行かなくなってしまった。その間に結構アメリカ、ヨーロッパが進んでしまったということも事実としてあると思います。ですから、常に学び続けることが結構大事。何もないことを学ぶというのも大事だと思います。

一方、こちらで新たな技術あるいはいろいろなものを開発すれば出していくというのも事実ですので、海外とのこういった情報交換あるいはいろいろなお付き合い、どんな形でやるのが一番いいのかを社内でも考えないと、年1回や2回会っていても全然だめなので、どうするのかというのを今、議論しているところです。

あと1点だけ。伊藤委員からお話がございました対地域のお話ですが、私ども、先ほど言いましたように美浜に事務所がございまして、技術者も含めて地元の方々とお話をする場を数年前から設けています。これは地元の方々にとっても役に立っているとは思っているんですが、実はそれ以上に私どものほうにはるかに役に立ってまして、募集して、ボランティアみたいにして来てもらうんですけれども、通常の技術的な人に加えて、例えば運転の方とか、そういった日ごろなかなか対話する機会のない方にも入っていただきますと、地元の方々の思いとかそういうものが物すごくわかって、すごく役に立ちます。そういうものを、どういう結果だったのかを私も含めて原子力の本部長以下で月1回以上共有した上で、それを年2回、その中から必要なものをどのように仕組みとして組み込んでいくかということ、今、やっているというのが実態でございます。

他にもいろいろありますが、この辺で。

○山田氏（四国電力）

簡単に一言。

梶川委員から3年間、何をやってたのかという話がありましたけれども、今回のプレゼンは、

あくまでも6月に公表した自主的安全性向上に向けての取り組みについての説明が主体でございまして、今まで福島第一発電所の事故以来、規制対応で手一杯だったのが事実でございます。先ほど岡本委員からありましたけれども、第1次のストレステストも長い期間かけてやりました。それからいろいろな安全対策をやって、再稼働に向けてやってきたというのが実態でございます。

今回のこの自主的安全性向上に向けての取り組みにつきましては、いわゆる我々として、再稼働後にいかにしてさらに安全を高めていくかというご説明になってしまいましたので、過去3年半の取組については特に触れなかったということかと思っております。

それと、いろいろ出ておりました長期的な取組につきましては、非常に重要な問題だと認識しておりますので、我々、今後一生懸命考えていきたいと、仕組みづくりについても考えていきたいと思っております。

○山口座長

ありがとうございます。

多分、どれだけどんなにたくさんやったかという話ではなくて、どう考えて、これからどうするかというのがこの議論だと思いますので、いろいろやってこられたというのはおっしゃっておりかと思えます。

では秋庭委員、何か一言ございましたら。

○秋庭委員

八木委員からご指摘をいただきましたが、ご指摘は本当にもっともだと思います。ただ、私としては、会議体をつくればいいと思っているわけではなくて、今、既にある会議体もさまざまな状況になっており、形骸化しているものもあります。そして今、関西電力さんからお話がありましたように対話の会を月に1度開いて、本当に取り組んでいるところもあります。そういう良好事例を取り入れながら、それが全国に広がるようにするためにはどうしたらいいか、そして全国で良好事例を参考にしながら良いものにして、そして国が強制的にやるのではなくて、国はお膳立てまでやって、あとは地域の方たちがやっていけるようにする、そんなところを考えることができたいと思っています。ぜひまたこの議論も、防災のことも含めて話が続けられればと思っています。

ありがとうございました。

○山口座長

それでは最後ですが、大場委員、今日Safety-IIというお話をしていただきまして、大場委員からも今、ご発言なさりたい内容も含めてお願いいたします。

○大場委員

まず、私の説明のときに言葉が足りなかったところで、岡本委員からご指摘を受けてしまった点ですが、オペレーションと言ったのはあくまで緊急時のオペレーションという意味で、設計というのも、技術者倫理では通常状態、すなわち運転中、発電中のことも含めて言うので、そういう意味だったということを、ちょっと言葉を足ささせていただければと思います。

今日、発表の中ではJ R東日本のことのみにしてしまったんですが、実は事例分析としまして東海第二の発電所を、このレジリエンスの4能力で分析しています。これは原電だけではなくて原電がなぜそのように新設壁の高さを高めていたかという背景に茨城県の行動があるということで、茨城県の土木河川課及び原安課の方の行動を見ているんですが、そこからわかったことは、これは一つの事例だけで言って大変に申しわけないんですが、原子力の人というのは、もしかすると学習する能力が非常に低いのではないかと。何か言われて、それに対して対処したり測定したり予見することはやる。でも、ある事象があったということに対して、自らそこに問題点を見つけて学習するというのが低いのではないかとというのが、1つの事例からですが、出てきているところです。

私の今日の話は福島事故自体から、上から言われたとか他がやっているとかではなくて、本当にその事故から何が学んでいるのかをもう一度振り返る必要があるのではないかと感じているところです。

梶川委員がおっしゃったとおり、福島事故の当事国として、やはり今は何をつくっていくのか、何を発信していくのか、自分たちに何ができるのかということはこの国からやっていかないでどうするんだ、これだけの代償を払って何を学べるんだということを、もっと真摯に考えていくところかなと思っております。

そうした中で、ちょっと自主的では無理な話を1つ提案して、大変申しわけないんですが、今日アティテュードとして出てきた使命感の醸成に関しましても1つ重要になるのが、姉川さんからお話のあった事故の形骸化をどう防ぐかという中で、この福島事故という事故そのものを何らか、例えば博物館ではないですけども、残していくことができるのかは考えないといけないところだと思います。

もう世界的な、原子力をやる人は1回は訪れないといけない施設というものを、本来的には私は日本はつくるべきだと思うんですが、これは東京電力さんだけではできないですし、多分J A N S I でもできないという中で、あそこの現場の方々が体験したことは、幾ら本を読んだところで、写真を見たところで絶対わからないものがあるんですが、それを少しでも体験できるような人間という五感のある人が、その揺れなども含めて体験できるような何らかの施設でつくっていくということは、今日発表したアティテュードの醸成にも非常に重要になってくるかと思えます。

今の研修施設、あるいはそのシミュレーションだけでの限界というものを、もう少し広い視野で取り組んでいくことも必要ではないかと感じております。

○山口座長

どうもありがとうございました。

それでは、今日いただいたご意見は受けとめまして、今後の議論にぜひ反映させていただくことにしたいと思います。

それでは、最後になりますが、もし委員から何かご発言等ありましたらお受けしたいと思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、ちょっと時間が超過いたしまして大変申しわけございませんが、本日の議題が終わりましたので、ここで終了とさせていただきます。

次回は軽水炉安全技術・人材ロードマップについて、議題にしたいと考えてございます。開催日程につきましては、事務局より改めてご連絡することといたします。

それでは、これをもちまして第2回自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループを閉会いたします。

どうもありがとうございました。

—了—