

総合討論（これからの規制の一層の改善に向けての期待）

（スライド 2：パネリスト紹介）

パネリスト：関村直人、山本章夫、守屋公三明、櫻田道夫、渥美法雄、山口 彰
司会：阿部清治

（スライド 3：あらかじめ、お断り）

阿部：安全部会は、皆さんよく御存じだと思うが、毎年、安全上あるいは規制上の課題についてこうしてセミナーを開催している。今日は規制委員会設立から 5 年が経過して委員長も交代した時期をとらえての、総花的、包括的な議論とさせて頂く。論点すべてにおいて深い議論をすることはとても困難なので、消化不良で終わるであろうことにはあらかじめお詫びしておく。大事な問題については、安全部会にて、来年度以降も議題を絞ってのセミナーを開催していく予定である。

（スライド 4：パネルでの討議項目）

今日のパネルでの討議項目であるが、例えば組織理念といったような色々な問題もあるが、時間の関係上、現在まさに議論が進行している新規制、すなわち、新検査制度と安全性向上評価の二つの問題に焦点を当てて議論をしたいと思っている。ただ、その両方の問題において、リスク情報をどう扱うかという議論がかなりなされているようなので、これについては、PRA の概念及び結果をどう利用するかということをもとめて議論したい。これが終わったところで、フロアの方からご意見、ご質問頂きたい。その後いろいろな問題について簡単にかつ時間の範囲内で議論していきたいと思う。

（スライド 5：1. 新検査制度）

では、最初に「新検査制度」について。この検査制度については前提があり、まず、皆様も合意していると思うが、安全の第一の責任は事業者にある。そして、規制の役割はオーバーサイト、監視であるということから始まる。例えば、今日の講演の中でどのようなことが言われたかということ、渥美さんからは事業者の保安活動の主体性、技術性が重要だ、と。櫻田さんからは、事業者の全ての保安活動を切れ目なく管理するという話が出ている。それから、関村先生から、「現在の検査対象と米国 ROP の検査対象」についての紹介があった。これは次の 2 枚のスライドで、もう一回出して頂く。櫻田さんからは、トレーニングとかマニュアルとかいろんな問題があるので新制度の運用開始は平成 32 年度からという話があった。

(スライド 6 : 現在の発電用原子炉施設の検査制度と課題 (2))

さて、関村先生から頂いたスライドに、原子力事業者の保安活動全般という話がある。この中には保安教育、組織体系、リスク管理体制などがある。

(スライド 7 : 米国の ROP おけるコーナーストーンと横断的要素)

次に、米国の ROP でどのようなものがあるかということ、実は、この図の左側の方のコーナーストーンは、大部分が公衆の健康と安全の確保、リスク評価で目指しているところに関係する。しかし、コーナーストーンの中には、右側の方だが、リスク評価で扱っていない、「従業員被ばくの安全や核物質防護」がある。また、図の下の方には「横断的要素」が入っている。

(スライド 8 : パネルでの論点)

今日のパネルでは、こうした「従業員被ばく対策や横断的要素の監視方法」はどのようなものかということについてもご意見を頂きたい。

それから、「新検査制度において、検査官が有すべき能力」はどのようなものがあるか、これはトレーニングの問題に繋がっていく話だと思う。「事業者は新検査制度にどのような懸案を持っているか」。これはリスクとパフォーマンスの話はあとから扱うので別として、それ以外の問題をお願いしたい。それから、今後 2 年間あるが、その間にどういう問題について詰めていくべきかご意見を頂きたい。

全体を 2 つにまとめるとして、最初は従業員被ばく対策と横断的要素の管理方法はどうかご意見を頂きたい。では、櫻田さんから補足説明頂きたい。

櫻田 : まず、従業員被ばくや横断的要素であるが、特に補足することはない。最初に私のプレゼンの中でご紹介したような新検査制度の導入に向けて、その中で、アメリカに倣った形であるが、検査項目ごとにより詳細な検査マニュアルを用意しているところである。私自身は細かい内容までは承知していないが、むしろこういう問題についてはこのようなアプローチで検査官がものを見ていくのがいいのではないかとアドバイスがあれば参考になる。一方で、今まで保安検査の中でもある種、従業員被ばくの対策については保安規定の中に項目があるので対象になっているし、保安教育、或いは安全性向上活動に含めて今までの検査の中で見ていたものがあり、そういった中でパフォーマンススペースの検査をするにはどうしたらいいかという蓄積もあるので、そういったものは規則の中に引き続き取り入れていくかと思う。最初に一言申し上げておくべき事項だったと思うが、今日の私の発言は、原子力規制委員会の公式見解という形にはならないので、その点をご理解頂きたい。

阿部 : 今日は個人的な立場でできるだけ自由にお話して貰えればと思う。では、櫻田さんからはご説明があったが、渥美さんの方から、検査を受ける側として、例えばこういう検査についてどんなことを期待するか。リスクインフォームドの規制やパフォ

ーマンススペースでの規制についてはいろいろあるが、それ以外のところで何かあるか。

渥美：今の横断領域の話で言うと、日本の場合はとても安全文化というところに注力している。もちろん、安全文化の話をするために横断領域の話が今の検討で重視されているというのがあるが、アメリカの元々のベースの考え方は、ちょうど出ていた7つのコーナーストーンのところで、いろいろな指摘事項が見つかる中で、ある一定の条件に達した場合に、横断領域について検査するというのが一般的な考え方で存在する。横断領域の安全文化は、そういう意味ではなかなか明確な基準が作りにくいという特質がある分野なので、一つの事象をもって発電所の安全文化を判断するのは難しいというのがベースの考えとしてある。彼らはそういう整理をしている。日本の検査制度においても、安全によりフォーカスできるような項目で検査するためには、同じような視点で検査して頂いた方がいいと我々は考えている。ただ、日本の独特の文化の問題があるので、その部分をどう改正していくかというのは、これからしっかりみていかなければならない。

阿部：関村先生からコメント頂きたい。

関村：2ページ前の「現在の…」というのを出してほしい。(スライド6に戻って、) どうしてこのような複雑ないろいろな制度がからみ合っているのか。一方で、運用で重複を避けているという言い訳が規制庁資料の方に書かれている。逆に敢えていうと、どうして根本的な検査制度を開拓できなかったかということをしっかり考えるべきだろうと思っている。では、その根本的なものは何かということところが、ROP と言えばコーナーストーンであり、リスク情報の活用である。また横断的領域というのをどのように見ていくか、ということが非常に重要なポイントになっている。現時点での懸念は、規制(中央の検査官事務所、規制庁の検査をする部署など)が、今の制度に慣れすぎている。事業者側も、現場に全部任せろという人の場合は、この検査制度の中で運用を極めてうまくやっている。しかし、リスク情報に基づいているのか。そのために7つのコーナーストーンという安全対策の基本的な考え方、さらに、そこでは漏れるかもしれないような横断的な領域というのをしっかり見ていこう、ということが共有化されるかどうかというのは、規制庁にとっても重要である。さらに事業者側で非常にうまく現場をリードしてきた方々の方が、逆に、この2年間でやっていくことに少し迷いが出てくるかも知れない。そうなると、例えば、ヒューマンパフォーマンスもそうだし、安全文化という言い方にしないもの、問題を発見・是正する仕組みというステップまで、本当に行けるのだろうか、というようなところがなかなか難しい。「このように全部マニュアルになっていて、マニュアル通りやればいいんじゃないか」というところに陥りがちなところが、やはりまだ含まれている。新しい検査制度の理念というものをどうやって実現していけばいいか等のステップアップの機運というのは規制側も事業者側も醸成されていない、とい

う課題はあると思う。

阿部：最初の論点の方から言うと、一番最初の入口は、この横断的要素とか従業員被ばくとか、そういうものはどのように考えているのか、という話をしたが、今ご指摘頂いているのは、半分は保安制度に関係する。したがって、ここからは、自由に検査制度全体、要するにこれから見るべきものが違ってくるという中で、例えばこういう教育が必要であるとか、こういうマニュアルが必要であるとか、このマニュアルを本当に利用していいのか、あるいは悪いのか、といったことについて、自由に質問やご意見を頂きたい。

守屋：非常に即物的な問題提起をしたい。従業員被ばくというのは今後の重要な話である。従業員被ばくはどのくらいなのかは、検査項目があれば当然多かれ少なかれ被ばくがある。何でもかんでも検査対象になってしまうと当然のことながら従業員の被ばくが増えることになってしまうので、どこまで多くの検査をしていくのかというのは、根本的な問題だと思う。当然、検査することによって信頼性が上がるので、重要なものに対しては手を抜けないが、ちょっとでも被ばくをしながら、いつも見なきゃいけないのかという今後考えないといけない問題。日本ではずっと事前保全できているので、毎定検、毎回全部一応見ると言ったものは見るとなっているが、重要度を綺麗に分けることが出来れば、事後保全に持っていったとしても良いものが結構あるのではないかと。場合によっては、設計側から言わせれば、安全上の多重性はいらなくても、事後保全にもっていったほうが被ばく上得だと思えば、冗長化しておいて、1つ故障が起こっても機能上は大丈夫だというようなトレードオフの対策もあり得る。問題は、多重にしておいても、「多重が無くなるのが不適切だからけしからん」と言われると何の意味もなくなるが、今後従業員被ばくを下げていくというような大きな問題に対して、検査の対象の見直しと、やらなければならないものに対して被ばくを下げるための手立てというのをどうやっていくかを規制の中でもきちっと認識しないとイケない。それを認めて頂くようなことが極めて重要ではないかと思う。

阿部：今のような議論の中で、例えば、重要度というのはリスクを見た上で、というような話になると思われる。それについてどう考えていくかについては、後でまとめて議論して頂きたい。その他にご意見ないか。

櫻田：二つ目の項目で検査官が有すべき能力という話がある。この新検査制度の実施は、ものすごく大きなチャレンジだと思っている。検査官が今までの検査とはまったく異なる検査をしなければいけない。どう異なるかという、「保安規定通りにやっているか」、「保安規定でやっていることがちゃんとできていないのではないか」。そういう類の保安検査を行ってきたが、そうではなく、自分の目でプラントの状態を見て、管理の状態を見て、本当に安全が確保されているかを、自分の目で見た情報から判断するということができるようにならないと、本当に検査することが出来る事

にはならない。或いは、見るだけではなく、現場の職員の方々や施設を管理している方々にインタビューをする。インタビューをする時に返ってくる答え、そこから何か問題があるのかという事をピックアップする。或いは、問題がない、という事を確認する。そういう能力が必要だと思っている。全く今とは違うアプローチの検査をしなければいけないという事で、NRCに何人か派遣をして経験をしてもらうとか、逆にNRCから今度来てもらって、我々の中でやっていることを見ていただく等、そういうプロセスを今、経ているところである。これはとても大事な2つである。それが出来ないとうまく行かないと思っているし、簡単ではないが、もう取り組んでいかなければならないと思ってやっている。

もう一つ、話は変わるが、先ほど、前半のプレゼンで渥美さんの話の中にもこの検査制度の話が色々あった。その中でちょっとだけ気になったことがある。安全上軽微なものは事業者が行って、安全上重要なものについての規制の検査を集中する。概念的には正しいが、その次の資料か何か「事業者と規制の役割分担の下に安全性を確保してきた」とあった。聞きようによっては、「ここからここまでは事業者が自分でやるので規制当局は見ないでください」と聞こえる。線引きをするような感じの議論をしかねない。正直申し上げて、以前の保安院と事業者の関係にはそういうところがあったと思うが、今度の新しい規制の中ではそういう切り分け、住み分け、役割分担とか、そういう話ではなく、それぞれが果たすべき役割を持っていて、果たすべき役割を責任もってやる、という事により、安全を維持するものだと思う。誤解がもしあったら、誤解だと言って頂ければ安心と思う。

阿部：非常に本質的な話だと思う。まず1つは、検査そのものについて言えば、従来見ていたやり方とこれから見ていくやり方が違う。ということになれば、当然検査官の資質にも関わってくる。これについてはたぶん、規制側が事業者側の意見を聞きながら考えていくことになるだろうと思う。

その次には、先ほどからマニュアルの話が出ているが、どんな問題でもまずはマニュアルを作るということが非常に大事なことだと思っている。一方で、マニュアルに寄り掛かりすぎると大事なことが見落とされる、ということもある。だから、そこは、どのようなマニュアルを一生懸命作っていくのかという問題と、マニュアルから離れて、自分の目で見たものをどういうふうに位置づけていくか、という話。

それから、もう一つは、規制と事業者の役割分担だが、当然、事業者が全部の責任を負っている。それに対して規制がオーバーサイトをするという立場で、しかしオーバーサイトというのはいったいどこまでのことをやるのか。「これはおかしい」と思ったときに、むしろ、自由に意見を言えるようなことが大事だと思っている。渥美さん、まず、櫻田さんのご指摘について意見を伺いたい。

渥美：誤解を招いたなら謝る。オーバーサイトの件、基本的には櫻田さんと同じで考えである。私が言いたかったのは、アメリカではそれぞれの検査に割り当てる時間など

が、基本的にガイドラインで決められている。こういう部分は一人一年くらいであれば、こういうところこれぐらいの時間見るべきだろう。それが一番安全を向上する上では効率的にプラントを見ることができるとい、元々そういう概念がある。そういうものに従ってやると、比較的、効率的に安全性を確認出来る、というのが定められている。今はどちらかという、そのオーバーサイトと言われていて、どこから手を付けていくかなかなか難しいので、そういうものを参考にしながらやって頂くと良いと思う。そのような例でご紹介した話なので、オーバーサイトの考え方については、櫻田さんが思い当たる点と同じだと思う。

(スライド 9 : 2. 安全性向上評価) 阿部 : 次のテーマに移らせて頂く。次は「安全性向上評価」。

今日どんなご意見があったかと言うと、渥美さんからは、「米国 ROP は事業者が自らの責任を主体的に果たすことが制度の前提」、とご意見を頂いた。これについてはどなたも異論がないと思っている。

それから、守屋さんからは、「現行の審査は事業者の自主的な安全向上活動を阻害または萎縮させていないか」、とのご意見を頂いている。守屋さんからはまた、「新知見が得られた時の迅速な対応」が必要とのこと。この二つは、要するに、何から何まで「法令に基づいてこれをやりなさい」ということになると、迅速な対応とか、自主的な対応というのが、少し遅れてしまうのではないか、というご指摘だと思う。

これに関わることとして、山本先生からは、「現行の規制基準は仕様規定と性能規定が混在している」との指摘があった。私も、基準全体として、性能規定であるべきところを、よくよく全貌を眺めてみると、ちょっと細かすぎる規定が盛り込まれているという意識がある。

櫻田さんからは、「安全性向上評価で必要な事項は、事業者と規制庁の共通認識として3つある」という話があった。安全性向上における評価届出書でどういう記載をすべきか、プラントの最新状態 "as is" の状態を表す名称が必要であるということ、PRA の妥当性判断とは何かという分析が必要だ、という話であったと思う。まずは、このうちの前半部について、これから議論を進めていきたいと思う。

(スライド 10 : 安全性向上評価届出書への記載の深さ)

議論に先立って、今どういう議論が実際になされているかというのを規制庁の HP から見てきたので少し紹介する。

まず、「安全性向上評価の届出書の記載の深さ」についての議論である。規制庁の要求としてどこまで書けば良いのか、相場感がはっきりしない。届出書を広く世の中に公開することで、様々な専門家を巻き込んで、安全性向上に関する議論を活発化していくという狙いもある。

それから、九州電力の取り組みを世の中に示すことも目標。九電からは、「規制庁の言う深さと我々が言う深さが違うのではないか」と。それに対して、規制庁は、「我々が要求しているのではない。皆さん方が世の中に示すべきレベルを考えて頂きたい」と。また、規制庁の方は、「実際に自分たちがどういう活動をやっているかということを伝える努力をしないといけない」。このような議論がされている。

私が気になったのは、こういう届出書は、「誰に読んでもらうか」あるいは「どのように使って頂くための届出書なのか」ということが大事だが、それが議論になっていることである。

(スライド 11 : 安全性向上評価届出書第一章の記載の考え方)

その次は、「as is の議論が必要なのではないか」という話。「プラントの最新の状態を適切に把握するためには、プラントの最新の状態を踏まえた現場図面等が適切に管理されている必要がある。現場図面等の最新の状態を気にするべき」。「これを踏まえた上で、安全性向上性評価の届出書の第 1 章には、プラントの安全性についての最新の状態、as is を一つの図書として明確化、最適化して記載する」と書いてある。これについては、たぶん両方とも同じようなご意見であると思う。

(スライド 12 : 安全性向上評価で考慮すべきこと)

これは続きがあり、私が勝手に解釈していることだが、「安全性向上評価は元々、規制委員会が事業者に強制する自主的活動」である。そうすると、どこまでが強制で、どこからが自主か、という議論になる。それで、先ほどのような、いろいろな議論がなされているのかなと思った。

それから、プラントの最新状態、as is を表す文書は、コンフィギュレーションの管理、配管の接続状態についてのものであり、これを表すことは、発電所、本店、規制当局の間の情報共有にとって、極めて有用なものだと思っている。私はこれを、安全性向上策の代表ではないかという気がしている。PRA による安全性向上のレベルの評価にとらわれず、こういう非常に良い安全性向上策を事業者を考えてほしいと思った。

(スライド 13 : パネルでの論点)

以上は私の感想を入れた話であるが、これからこれらの問題について議論して頂きたいと思う。まず前半は、そもそも「現行規制基準は事業者の自主的活動にとって適切なものか」。これは、先ほど山本先生から「今の規制基準の中には詳細に入り込みすぎているところがあり、自主的活動を阻害しているのではないか」とのご指摘があった。これについては、山本先生から、まず、現行規制基準を作った時の感想として、今どのように思っているのかご説明頂きたい。

山本：先ほどご説明したように、限られた時間のなかで、現行規制基準を策定しているので、今読み返すと、疎密に差があるということで、仕様規定に近い部分と、性能規定に近い部分が混在しているということだと思う。この自主的活動の範囲を広げるという意味では、先ほどご説明した通り、性能規定化を進めるべきである。ここはたぶん、皆様も反論はないと思う。

もう一つ考えないといけないのは、一つ目は、新規制基準そのものの話と、これを安全審査でどう運営をしていくかということ。基準が例えば性能規定化されていても、場合によっては、安全審査の運用で、実体的に仕様規定になってしまうことがある。それをどう防ぐのかというのは、かなり難しい問題だと考えている。どういう形で解決できるかというのは、私自身にアイデアはないが、課題として、ご指摘しておきたいと思う。

あともう一つが、新規制基準の継続的改善という話で、先ほど櫻田さんの方からもお話があったと思うが、これには2つ種類があると思っている。1つは、新規制基準で十分にカバーできていなかったところを、新たに規制基準として取り入れるということ。この例として、例えば高エネルギーアーク（HEAF）があり、これは代表例かなと思う。こここのところは、補足するということで、問題ないと思うが、もう一つ難しいのは、新規制基準をさらに高度化するとか、さらに手厚くするという改善方法の方向性もあり、これの代表例が代替冷却になるかと思う。代替冷却に代表される、新規制基準の積み増し及び高度化にどこまで規制側で関与するのかというのは、個人的にはかなり慎重に議論しないと、先ほどの自主的活動とはなかなか両立しないものとする。こここのところの理念、どういう基本的な考え方で線引きをするのか、というものは、もう少し明確に規制側で議論されてもいいのかなと個人的には思う。

阿部：櫻田さんには後からお答え頂くこととして、同じような問題を皆さんご指摘している。守屋さんからも是非。

守屋：山本先生に言って頂いたことには、全体としてはほとんど同意であるが、私個人の感覚から具体的に言うと、新規制が出てきた時に少し今後困るかなと思ったのは、重大事故対処設備等がかなり書き込まれ過ぎていることである。私のプレゼンの中でも言ったが、従来の設計基準事故までの設備というのは、誰が聞いても技術的には大体シナリオがはっきりしていて、「こういう設備を入れればそれできちっと防止、緩和ができる」ということはほぼ確からしい。しかし、それを超えるようなSAの事態になった時に「これをしておけば大丈夫」というような世界はある種無くなってきて、いろいろパスが出てくる。そうすると、設計基準を超えた世界では、事業者、現場を主体にしたアクシデントマネジメント等をかなりのウェイトで考えなければならぬので「ああせい、こうせい」というよりは、どういうことをするのかということを考える必要がある。結局、自主的安全性向上をオーバーサイトして頂く世

界のほうが、合理的だというのが私の持論である。

皆様は、当然誤解はしていないと思うが、3.11の以前は、過酷事故なんて考えてもいなかったというのは誤認識で、リスク評価をちゃんと欧米並みに勉強もして、今でいうAM対策というのも自主的に電力会社さんと一緒になってやってきた。ただ、その部分が規制基準の中になくて自主的だということなので、世の中に認知されていない。実は、3.11のちょっと前だったと思うが、保安院の方から「それぞれの意見を聞きたい」と呼ばれて行った時に、「SAの世界を自主的に対応してきたが、自主的にやっても誰も自主的だと知らない」、「やっている事業者と我々がやりますと言っているだけで、そういうことをしていても正当な評価にならないので、むしろ、規制の中に入れてもらった方が良い」と私の持論として申し上げた。ただし、規制の中で、また「あれせい、これせい」と細かく入れると、結果は規制基準をかき上げしているだけの変な話になるので、あまり細かいところは決めずに、要は、設計基準を超えたところもちゃんと考えるというようなくらいに要求にしてもらって、あとは、事業者とメーカーの中で、合理的、かつ、適切な方法を模索していく、ということをお願いした。

3.11が起こって、SAが現実味を持って直視させられてしまったが、設計基準を超えた先の話は、AMをどうやっていくのかという中で、事業者、もしくは事業者が複数プラントを持っているのであれば、それぞれサイトごとに創意工夫を入れてやっていくのが最も合理的であると思う。

阿部：山本先生からは、規制基準の改定については、これまでの規制基準改定で、ちゃんと取り扱っていなかったところを、今読み返して考えているという話があった。それだけでなく、既に出来ている規制基準についても、運用の考え方を見直ししていかなくてはならないという話であったと思う。

それから、守屋さんの話は、非常に深い意味があった。シビアアクシデントマネジメントは重要な根幹だと思うから、実質上要求事項であっても、そのこと自体は当然であるが、それを具体的にどのように担保していくかということについては、設計で担保するのかマネジメントで担保するのかも含め、出来るだけ事業者側の裁量に任せて欲しい、という話であったと思う。

事業者にも話を伺う。民間の方ではいかがか。

渥美：事業者とすると、やはり、個々の会社がいろいろなことを考えていくことが、それぞれ別なアプローチを生み出すことになる。別なアプローチをいろいろな人がすると、いろいろな方法が創出されて良いのではないかと、というのが基本的な考え方だと思う。一つのことを一つの会社がやって、それを規制に入れられてしまうということになると、同じものが水平展開されるという意味では良いが、当然それに対応するリソースには限界がある。そのリソースをどこに使うかは、我々が自主的にや

った方がそれぞれ合理的にいろいろなアイデアが出て、良いのではないかという気はする。ただ、「国として最低限ここまではアップさせていく」という意図ももちろんあるだろうから、その部分は事業者と国がよく議論しながらやっていけばいいと思う。

阿部：では、関村先生。

関村：安全性向上評価制度をまだ 3 基しか受けていないので、どういう基本的な構成かを共有した上で議論した方が効果的だと思う。高浜の例、今年になってから出た例では、一番最初の章というのは相当分厚いものになっている。5000 ページくらいあったと思うが、それは、規制基準への適合性を確認された範囲をちゃんと文書として示ささいということ。これは、自主的安全性向上から少し切り離した議論をしっかりと示さなくてはならない。それから、その次の第 2 章では、保安活動の実施状況が検査制度を含め、最新知見をどうやってうまく反映しているか、というところがポイントになる。第 3 章は、PRA に関する資料である。それで、その第 2 章の保安活動の実施や最新知見をどう反映したかということと、PRA の成果を踏まえてどのような対応をしていくか、というところを昔でいう「保全計画」のような形で今提示をして頂いている。

そもそも、これはよく更田さんと議論した時にも出てきた話であるが、安全性向上評価の中で「こういう観点で PRA が行われて、最新の知見を反映されていますよ」という、届け出が常に出てくるのであれば、その都度、変更申請というプロセスを取らなくてもよいのではないか。まさに、これこそ自主的な安全性向上ではないか。これを上手く制度上運用していくのが安全性向上評価の届出書であるということであるが、現状は先ほど申し上げたように、規制基準を通過して再稼働したプラントのため、どうやって再稼働する時のお約束を守っているかという証拠書類の方が大きくなってしまい、本来自主的に改造していくところを、ここ（届出書）に入れればいいのか、それとも別のところで話をした方がいいのかわからない。事業者の方も持ち駒も多くはないと思うが、今までやっているものをどうやって安全性向上評価届出制度の中で位置付けていったらいいかということの定着が十分できていない。これは、規制側も全く同じで、まさに九電とのやり取りが全く初歩的な議論で、是非皆さんご覧になって頂ければよいが、規制側も勉強してないなとよくわかるようなやり取りの中でも見えてくるように、これ（安全性向上評価制度）をどうやって活かしたらいいかというところに関する規制側の十分な共通認識ができてはいない。しかし、「自分たちが自主的に安全性を向上するのはこれだ」というものをこの制度を使って示すのであれば、安全性をハングリーに実現していくような制度にしなくてはならない。それが高浜 3 号の届出書の中でどこまで実現できているかということについては、是非こういう我々の議論の中でもう少し批判的に見ていくべきだし、そのような議論を踏まえて、事業者の方にもそういう届出書を出して頂くというこ

とをお願いするべきだと私は思っている。

阿部：山口先生。この現行の規制の背景全体が、自主的安全性向上について本当にいいのかどうかというのを今議論しているが、ご意見あるか。

山口：現行の規制が自主的安全性向上に適合したものになっているかというのは、必然的に「No」ということになるが、それはご承知の通り、規制基準は2012年の9月終わりくらいから議論を始めて、その骨格は翌年の春先にはもう出来ていて、そこでその骨子に対するコメントを募集する、と。そういう意味では、半年の間に21~22回くらいの審議が出来た。

一方、2014年くらいの自主的安全性向上評価のワーキンググループの報告書を見ればわかるが、自主的安全というものに対して、事業者を含め皆さんが取り組み始めたのは、2013年の秋くらい。規制基準については、一番最後に山本先生のご指摘が何点もあり、規制庁自身もいろいろと積み残した問題があるとのこと。それで、厳しい時間制約の中で作っていったものであると、今後改善をしていくということ、規制基準が出される時に規制委員会の中で明言されているが、その後の活動が続けられているかという、そうならないと理解している。

そういう意味で、自主的安全性向上の取り組みというものと、規制基準を適正化していくという取り組みには、まだ乖離があるという段階であり、それが現在でもRIDMのところで悩みが多かったり、ROPを進める上での課題を多く指摘されているという状態に繋がっていると理解している。

阿部：多くのパネリストの方から大分厳しい意見があったように思うが、櫻田さん、これに関してどのようにお考えか。

櫻田：はい。いくつか異なる論点が出てきたということだと思う。

まず最初に、基準の見直しが必要なところについてのご意見がいくつかあった。新たにわかったことを踏まえて、規制委員会として基準を改正して要求事項を引き上げることが多いが、その要求が舌足らずで明確化が必要ということキャッチしたときには、それを反省して見直しをしてきているという状況にある。山口先生からご指摘のあった「何を規制要求の高度化・強化に取り込んで、何を取り込まないか」という考え方が、必ずしもはっきりしないという点。外から見ると、恐らくそれはその通りだと思うし、我々の中でも、規制委員会の5人の委員の中でも意見が異なることは当然あり得る。それを予め「このメニューに従って」というように、文書を作ることが良いのか、もうちょっと実績の積み上げがあってからそれを見てガイドラインみたいにすればいいのか、或いは、そういうのを全く定めずに、個別に規制委員会の判断という形にするのかは、決めかねているところはある。

事業者側の社長さんとの意見交換などでも「こういう場合の規制制度を改正するときには、これくらいの経過措置期間を設ける」とか、予めルール作りをしてほしいという要望が示されている。しかし、そのような文書をもし作ろうとすると、最初

に申し上げた「人と環境を守る」という理念を抱えている立場からすると、どうしても保守的な方になってしまう。今は、実績を積み上げるということでやっている。次に、その規制が、事業者の自主的な安全性向上活動によって、適切なものなのかという、ある種根源的な問いかけであるが、逆にちょっとお聞きしたい。今の規制要求があるが故に、こういうことをやりたいけども出来ないというものがもしあるのであれば、どんどん提示して頂きたい。「確かにそうだな」という話になれば、その時に何か暫定的な措置を講ずる等ということはあると思う。ただ、残念ながら今までのところ、そういうお話を頂いたことはない。一方で、規制要求に適合するための設備とは別に、自主対策、多様性拡張設備という言い方をすることがあるが、「そういうものが別途あります」、「使えるときには今後使います」、「耐震設計のクラスが低いので壊れちゃっているかもしれませんが、壊れていなくて使えるなら使います」というようなことも審査の中では示して頂いており、規制側は認知はしている。したがって、事業者がやりたいことをすることにはまだ余地があり、現実問題として規制要求との関係も整理されているのではないかという感じがしていたが、今の要求がやりたいことを阻害しているなら、それは改めないといけないと思う。

一方、先ほどの先生のお話の中で「基準は良いが審査の運用上、仕様基準みたいな要求になっている気がした」というお話があった。これは、そういうきらいがあるかも知れないと思う。それは、結果としてそうなっているということなのかもしれないし、我々の求め方がちょっと足りないところがあるかも知れないが、やはり申請者の方々も早く終わらせたいということがあると、どうしても右へ倣えをした方がすぐ進むということになりがちになるのが、広く当たり前のことなのかもしれない。したがって、一つブレイクスルーする回答が見つかり、皆それを使うということになりがちになるというのがある。結果的にそれが本当に良いことなのというのは、内心忸怩たるところはある。

安全性向上評価届出書は、「自主的な安全性向上活動を世の中に対してアピールするために使えるものにする」、「定期安全レビューのようなもの」、「as is 文書」、「PRA」と、幕の内弁当になっている。これを全部ひっくるめて自主的な安全性向上と言っているという話。例えば as is 文書については、自主保安活動においても当然必要かも知れないが、もっと細かい部分も各事業者が持たないといけないと思う。それが無いが故に「建屋に貫通部は見つかりませんでした」と言っていたところで水漏れが起こるといふ事態が起きており、それは、しっかりやって頂かなければいけない。そんな細かい図面まで我々は届出して欲しいと言っているわけではない。安全に関する規制に必要な範囲で「これだけのものについては出してほしい」等、そういう整理をしている。確かに安全性向上評価の改善の提案はごちゃ混ぜになっていて、議論の対象が偏っているきらいがあるというご指摘の声はある。むしろ、事業者が

自分たちの自主的な安全性向上活動を思うように表現をしてもらって、それを世の中が分かるようにするための提案をしてもらいたいと思う。ここはまだまだ議論が足りないと思っている。

阿部：了解した。フェーズ 3 についても、この安全性向上評価についても、それなりに規制庁及び電力社内でのかなり綿密なコミュニケーションがある。そのため、今日出ているような話について、ここで結論を出すわけではないが、これから是非、そういうところが共通的な内容になることを期待している。

関村：この制度を含めて、検査制度のところに繋がるが、規制側に関しては、ストレートにコメントを言いやすい状況ができています。事業者側では、先ほど渥美さんの方から自主的安全性向上評価の話が出てきたように、CAP の話が非常に重要となっているが、もう一つが、コンフィグ。コンフィグの話は、前の方のページに、設計要件がしっかりと反映されて、それで物理的には現在どうなっていくかということ。一方で、事業者の立場から考えると、設計要件のところは、メーカーとどのようなやりとりが本質的にできていて、それをどのように改善をしていくのかを考えなくてはならない。これらをふまえて、「これからしっかりと活動を発展させる」というメッセージは、この検査制度及び安全性向上評価制度の中ですごく重要なポイントである。コンフィグは、強調してもしすぎることはないくらい重要な話だと思う。

渥美：ご指摘の通りである。コンフィグは、まさに範囲も深さも非常に深く広く、いきなり私たちとしても全て完全な形でするのは難しいと認識している。なので、今、我々が事業者の中で議論しているのは、少なくとも、「今の新しい検査制度に変え得るために必要なコンフィグレーションとは何か」ということである。もちろん、我々も今まで長い間プラントを運転してきているので、それなりにデータなりを持っているが、今度新しい制度が導入されるいい機会でもあるので、本来我々は検査制度に向けて何を持っていかなければいけないのか、というところを今議論しており、それを何とか 2020 年までに整理していこうというのが我々の今の目標である、と考えている。

阿部：まだほんの入り口の議論しか出来ていないが、今日は次の議論に移らせて頂く。最後に私から 2 点コメントさせて頂く。

1 つ目はパネルでの論点の最初の話で、規制側がきちぎちに決めるものだから大変だという話があった。しかし、その一方で、私は去年の 3 月まで規制庁の技術参加をやっていたのだが、廃棄物埋設規制の会合で議論しているときに、事業者側のいろいろな方から「規制が決めてくれたらそれに応じてやります」という話を聞いた。やはり事業者側から、もうちょっと積極的に「我々はこう考えている」ということを表現して頂きたいと思う。

それから 2 番目以下の論点の話、「これから何を定めるべきか」ということについて、今議論のまっ最中だと思うが、是非、「何のために」、「誰に読んでもらうために」

というところを、今の検討の中で事業者と規制庁の間で、きちっと詰めて頂ければと思う。

(スライド 14 : 3. PRA の概念及び結果の利用)

阿部 : 次の議題に移る。次は PRA の概念及び結果の利用について。これは設計とマネジメントの両者についてご意見を頂きたい。

山本先生からは、「規制委員会においてリスク情報に対するスタンスを議論・整理することが望まれる」、守屋さんからは、「新規制では自然災害対策を強化したが、設備対策に偏っていないか」というご意見を頂いた。関村先生からは「新検査制度は、パフォーマンススペースの、より規範的でない、リスク情報を活用したものになるはずだ」、渥美さんからは「リスクインフォームド、パフォーマンススペースの検査の実現を期待する。安全上の重要性やリスク評価に着目した検査対象の選定を期待する」、最後に櫻田さんからは「福島第一の様々なリスクに対応が必要」というお話を頂いた。

実は福島の問題は安全部会では少し前にセミナーをやっており、安全目標についてもセミナーをやっている。そのため、福島の話も安全目標も極めて重要な問題だと思うが、本日のパネルディスカッションのテーマからは外させて頂く。

(スライド 15 : PRA (=PSA) の概念)

リスクの話を考えるにあたって、整理してから始めたいと思う。この図に示すように、元々 PRA というものは、まずは様々な誘因事象があつて、その中の一つを取り上げて、それがどのように機器の故障・損傷につながるかというプロセスを記述する。そして、そうした機器の故障・損傷が事故シナリオを経て、重大事故の発生につながる。PRA の利用とは、そうした因果関係を切断する、あるいは太い線であれば細くすることを目的にしている。

もう一つ。PRA の中に異質の PRA がある。本来、故障は原因があつて起きるが、それがランダムに起きると仮定して、統計データベースとして得られる機器故障率により PRA を始める。これが、いわゆる内的事象 PRA。

(スライド 16 : PRA 結果が表すリスク)

こういうふうに整理すると、PRA は本来、誘因事象ごとに実施するわけなので、それぞれの評価結果はリスクの一部にすぎないことになる。それから、個別誘因の PRA では、経験データが存在しない設計の想定を超えたところでどういうことが起きているのか、といった推定評価をすることが大事となる。

ランダム故障 PRA、従来、「内的事象 PRA」と呼ばれていたものだが、そこでは、誘因から故障までの因果関係を考えずに、経験された故障データを基にリスクを評価する。故障率データの算定対象は、従来は全ての故障のほずで、例えば地震によって

故障したものも勘案して算定されていたはずである。しかし、福島第一事故の機器データを入れると、PRA 結果が何を意味するのか、解釈が極めて困難になってしまうことから、福島での故障データは含まれていないと思う。そういうこともあって、ランダム故障 PRA の評価結果というのは、特に自然現象が重要な我が国では、リスクのごく一部を表すものという認識を持っている。

(スライド 17 : PRA の利用分野と利用に当たっての注意)

次に、「PRA の利用分野と利用にあたっての注意」だが、安全が安全設計と安全管理で担保されていることから、PRA の利用対象も安全設計と安全管理となる。新規規制基準では諸誘因に対する安全設計の方を強化することに大きな力点が置かれている。それから新検査制度は安全管理が対象となる。安全性向上の方は安全設計と安全管理の両者が対象となっている。

それから、規制委員会更田委員長が、過去の安全部会のセミナーや、委員長就任時の記者会見でおっしゃったことをまとめたが、「津波評価の高度化よりも、その他の自然現象を第一近似で評価することの方が重要」。これ、以前はランダム故障と地震だけで、津波は考えていなかったのが、今は変わってきた。それから、「PRA の利用では、不完全さと不確実さの程度を見極め、その限界を把握した上で、可能かつ適切な活用を図ること」と言われている。

(スライド 18 : パネルでの論点)

こういうことを前提として、パネルではまず、定型的な PRA が確立していない分野のリスク管理はどうあるべきか。それから、新規規制基準以降、安全設計の PRA の利用では何が残っているのか？例えば、重要度分類は？それからランダム故障 PRA の機器の故障率はどこまでプラント固有のものになっているのか？最初は、このような、PRA とその利用についての一般的な話について少し議論したいと思う。

その後、検査や安全性向上評価という特定の問題での PRA の利用について、利用目的と手法及びデータとの整合性の確認で何を重視したらよいか。これは櫻田さんの話の中で、目的に応じた解析手法が必要という話があったが、私の方ではこういうように整理した。

では最初の、「定型的な PRA が確立していない分野のリスク管理」から始めたいと思う。山口先生から PRA 全般について、手法のありかた、適用のあり方について全体的な考え方をご説明頂けるとありがたい。

山口 : リスクインサイトの活用ということだが、私は櫻田技監のおっしゃったことが全てであると思う。おっしゃったことはリスクインサイトをどういう目的で使うのか、それによって手法やデータが適切に選ばれ、使われるということ。

これについては、PRA というキーワードについて、アポストラキス所長は、PRA は P を付けたということが最大の失敗であって、P を付けたが故に PRA にこだわっている。むしろリスクということが重要であって、今であれば QRA という定量的なリスク評価を使っていたという発言もされている。

そういう観点で、私がちょうどリスク専門部会の部会長をしており、フルスコープの PRA というものが一つのゴールであり、また必要な要件であるという観点で、リスク評価というものが全体のプラント像を、リスクの絵姿を描けなければいけない。PRA の手法が標準といった形で確立していない、これまで実績として十分なものがない、そういうものに対するリスクの定量化はどうすればよいのか、という議論をして、標準を作った。そういう意味では、PRA が確立していない分野のリスク管理はどうあるべきか、という問いに対しては、私の視点から言わせていただければ、あらゆる分野においてリスク管理ができる、その中には PRA を使うものもあれば、そうではなく、違うアプローチを使うものもある、そういうことだと考えている。

阿部：非常に良いご意見を頂いた。実は先ほどの（スライド 15：「PRA の概念」での）説明では省いたが、「PRA の概念」の図に書いてある「様々な誘因事象」、ハザードとして、火砕流を入れており、テロとか戦争も入れている。PRA の P を入れることから、私も、本当に限定的なものしか考えない恐れがあると思っていた。

リスクをどう考えるかでは、いつでもトータルのリスクをちゃんと考えることが大切だが、PRA の専門家はなかなかそういうふうに考えることがない。自分の専門としているリスクばかり考える傾向がある。では、どこにすべてのリスクを考え得る場があるかという、たぶん、「安全審査」だけではないか。安全審査は、こういう全部のリスクを対象として、それを定性的、定量的に、この対策で十分安全かどうかをみている。

もう一つ大事なことは、このスライドに書いたように、「因果関係を切断する」ということ。「何のために、どこの因果関係を切断するために、どういう PRA を使うのか」、というような議論をしないといけない。

守屋：まず PRA の活用のことと言うと、山口先生からアポストラキス所長の言葉をおっしゃって頂いた点は前からそう思っており合点がいった。確率でリスクを下げることは工学的に非常に正しいことだが、所詮プロバビリティは低いけれどもあり得ることを同時に言っているわけで、決してそれで安心していいものではないし、それを信じるのが幸せかという結果はそうでもないということもあるので、リスク評価に P を付けることが絶対的なものであることに対しては前から疑問があった。

ただ、確率論的安全評価というのは、内的事象というかランダム故障でいくものに対してはシステム・系統のリダンダンシーやダイバーシティそういうものを見ていく定

量的比較評価という意味では非常に優れた方法なので、これに対しては有効性を疑う余地というものはない。一つの系統が故障したとしても、必ずリダンダントにしてあれば、そこでリカバーできるということであって、最終的にそれが 10^{-5} 、 10^{-6} という世界まで落ちていくようなものであれば、どこかでリカバーして成功するだろう。

問題はそういうランダムなものではなくて、まさに福島で起きたように、起因そのものがリスクを決めているようなものに対して、確率が低いからということで手をこまねいて結果として起こしてしまったという大きな反省となる。それは我々安全研究や対策を行ってきた者にとって決して知らなかったわけではなくて、いわゆるクリフエッジというものが重要であるという認識は持っていたけれども、確率が低いということで今日明日の問題というようにはなかなか思えなかったというところに弱点があった。

そういう意味で言うと、PRA の手法に限らず、ほかの方法が適正なのも含めて、大きなコンシクエンスを持ったものが仮に確率が低いからと言って、数値的に無視して良いというようなことは意味のないことだと思う。そういう意味で言うと、PRA にこだわらず他の方法も含めて総合的にリスクプロファイルをちゃんと認識して、万一の場合でも最低限のリカバーができるということは、常日頃から継続的にやらなければいけないということで、PRA を絶対的にものを見ることはもうやめるべきだと思う。

山本：PRA が確立していない分野ということで、先ほど山口先生がおっしゃったように、私の理解では、例えば外的ハザードについては 90~95% ぐらいは PRA が確立してなくて、定性的・半定量的な手法によってスクリーニングされていると理解している。実際にこういうやり方を使おうとするとき(例えば安全審査)に難しいのは、リスクのソースが不確かであればあるほど不確かさが大きくなる。そういう不確かさをどう議論するかは必ずしも成熟していない。例えば、不確かさで 3σ をかけて考えましょう、というやり方ができるが、一律でそういうやり方をやってしまうと、不確かさが非常に大きく、非現実的な結果になってしまって、情報としては使えなくなってしまう。そのところの按配が必ずしも規制側と事業者側で成熟していない感があって、それがリスク評価の結果をうまく使えない原因の一つになっているかなという感想を持っている。

阿部：PRA 全体についての手法の問題とか、どう使うかということだが、ここからは、具体的に検査や安全性向上評価での PRA の利用において、利用目的と手法及びデータの整合性確認について、何を整理していくか、電事連が提案していると思うので、電事連の方からどういう考え方でどういう PRA を使おうとしているのか、説明をお願いしたい。

渥美：基本的には今まで議論のあるとおり、不確かさが大きく、絶対値自体にそれほど大きな意味があるわけではないと思うので、PRA で出てきたデータをどう使うのかが一番大事だと思っている。結果を見ていくうえで、例えばこういった条件のもとではこの事象が分岐して結果が変わるのはこの部分だから、ここに対して対策を打つのが効率的であるといった、そういうところでうまく使っていきたいと思っている。検査の場面でも、同じ要因の中で、その限られた範囲の中であれば、この部分が影響として大きいのでこの部分に着目して検査をしていく。使える範囲の不確かさを下げていく努力を事業者はやっていかないといけないし、データの整理に関しては、使える範囲の中で、いかに効率的に進めていくか、どういう風にやっていくかは内部でも議論するし、その結果については、外の皆様と相談しながらやっていければと考えている。

守屋：補足だが、PRA の実効的な活用について私は最終的にはトレードオフであろうと思っている。PRA の精度を上げるといっても、PRA 研究のメソッドをやっているだけでは現場に持っていけない。本当に現場へ持っていかうとすると、トレードオフで使うのであろうと。

トレードオフの例として、常日頃の保守管理をする中で、従業員被ばくを今後少しでも下げてやらないといけないと考えると、評価のバリューとして従業員被ばくとかそういうものを合わせて、精度は別にして同程度のリスクに抑えられるのであれば、この部分の保全を延ばしていいとか、または事後に持っていくとか、事後に持つていくために設備をリダンダントにするとかして、従業員被ばくとかプラントの安全を総合的に見て最適なものを提案していく、実行していく、というところに一つ有効な使い方があると思っている。

阿部：櫻田さん、PRA では目的に合った使い方をするという事は規制庁の中でも議論していると思うが、追加することがあれば言及していただきたい。最後に山口先生から今までの議論を総括して、「こういったようにするべきだ」というご意見を頂きたい。

櫻田：規制の中でのリスク情報については、皆さんご承知のように、審査の中で事故シナリオを選定するときや、地震と津波のハザードの超過確率を参照するところに使っている。これからは新検査制度の中で使うことを考えている。その他に、事業者自ら確率論的な手法を使ってプラントのレベルを評価して、安全性向上評価の中に入れてほしいと言っている。それぞれ使い方が異なるので、それに応じて使ってほしいと言っている。

一つだけ気になっているのは、前半の部分であったリスクインフォームドディシジョンメイキングに関連してだが、頻度は低いけれどもとても大きなインパクトがある事

象、例えば 1F 事故をもたらしたような自然現象、共通要因でやられてしまうもの。そういったところをリスクインフォームドディシジョンメイキングのなかでは、どう扱うのかということは大事なポイントとっており、確率が低いので対策をしなくていいとか、後回しにするという判断や、影響が大きいけれどもリスクが小さいから手を打たないとするのかどうか、経営判断上の難しい判断になるかと思っている。

阿部：今のお話の中で、一つは目的に合わせてふさわしい PRA を使っていく、それからもう一つの話になるけれども、低頻度高影響事象。守屋さんからもあったが、常にそういったことに着目して議論していかなければならないと思う。それでは、山口先生からこれからはこういったことに重点をおいて考えていくべきだということをお話しして頂きたい。

山口：イントロとして先ほど櫻田技監が言われた「人と環境を守る」という目的を達成することを考えると、ついつい厳しめになってしまうというお話があったが、それは非常に象徴的なところであり、その後、守さんがトレードオフの話をされた。私は規制というのは、目標を達成するためのトレードオフだと思っている。一方、櫻田技監からは「人と環境を守る」という目的の話をされた、目的を達成していくためにはどなたかの判断が必要であって、そこではトレードオフが必要となる。そここのところでどう入り込んでいけるのかが今後のポイントであると思っており、そこにリスクを活用して、統合的な意思決定をやっていくということに重要な点があるのだと思っている。

櫻田技監がおっしゃった「人と環境を守る」ということと、リスクを活用して、合理的にというか、適切な言葉ではないかもしれないが、そういう選択をしていく、意思決定をしていく、ということは矛盾するものではなくて、同じ考え方にのるもので、そのためにリスクの活用があると思っている。

阿部：では、この議論はここで一旦閉じさせていただき、今までの 5 件のプレゼンテーション、並びに 3 件のパネルでのテーマに対し、会場からご意見を賜りたい。

吉田（原子力安全システム研究所）：関村先生にお聞きしたいが、いまいろいろ議論されている中で特に気になるのが、いろいろな自主的安全性向上にしろ、事業者から出てきたものが急遽基準に反映される、これは代替冷却の事例がある。また事業者の方ではコストパフォーマンスの観点からいろいろな工法を提示している。この中で、規制庁では 40 年運転制限で承認の期限があるが工法に対する知見がないので審査にならない、そういう事例も発生している。これまでの国会事故調などの報告書や原子力委員会の報告書を見ると規制業務の監視機能を設けられるべきであるという指摘がある。

米国を見ると上院・下院に委員会が設けられており、その中できちんと規制に対してどういう方向を向くべきだということが示唆されている。わが国ではそういうものが欠けているのかなと思うが、その点いかがか。

関村：非常に重いお話を頂いた。規制庁のご意見もあるべきだと思うが、その一端を担う意図を持ちながらまったく経緯が審議会というだけでされてこなかった炉安審、燃安審がそういう役割を持つべきであろうとのご指摘であろうかと思う。それには今後ステップバイステップで考えていかなければならない。もう一方では、国会にそのような機能を持った委員会が黒田先生の助言を頂きながら進められているはずだが、そこは効率的な体制で考えていくべきであろうと考えている。個々の技術的な体系とか、さまざまな、例えば深層防護の考え方を踏まえつつ、DBA が厳しい側が変わってきた。全体としてどういう問いかけに対して考え方を示していくのかという、そういうことを含めながら議論していく場として炉安審、燃安審は重要な役割を果たしていくべきだと思う。折に触れて、規制委員の中でもいろいろな議論の場を持たせていただいて、櫻田さんは同席頂いているだろうと思うので、櫻田さんからもコメントを頂くべきだと思っている。

規制をどう考えていくのかという話については、国会の機能と同様に学会のような多様な議論の場を持っていることが必要だと思っているのだが、重要なポイントは健全な批判勢力というか、本当に論点をきちんと整理し、議論している場を作らなくちゃいけない。それが今の学会や安全部会などで十分に議論しているのかについては、むしろやや忸怩たる思いがある。どうしてそういうことを申し上げているかというと、ちょうど1年ぐらい前に衆議院の環境委員会に、原子炉等規制法改正に関わるの参考人として私が出席をした。ほかの参考人のうち、明らかに情報が不足している方がいた。論点をどこに持っていくかというロジックが弱く、議論が噛み合わない。国会がそういう役割を担っていけばいいが、それが十分でないとしたら我々学会の場、それから規制の場でいえば炉安審、燃安審がその役割を広くとらえてやっていく、そういう活動が当然、自主的安全性向上であり、自らPDCAを回していくといった中に我々が入りこんでいくべきであろうと思う。アメリカと同じようなことができるかというご質問もあった。アメリカの例は一つの規範としてとらえていくべきであろうと思うし、同意見である。

阿部：櫻田さんから追加コメントはあるか。

櫻田：ご指名なので、2点あると思う。

1点は、国会の機能に関する点で、これについてはコメントを控える。国会が決めることで、我々がものをいうことは僭越と思っている。1点だけ、今参議院のほうは改組さ

れて、資源エネルギー調査会になり、衆議院も参議院も規制委員会の活動のある種監視をして、規制委員長張り付きのもとに 1 日あるいは半日審議をやるという、そういう場がすでにできているので、国会において規制委員会のやっていることを監視頂く場はすでにあるように私は思っている。それに加え、もう少し技術的などところに対して国会で今後どう立ち上げていくかということかと思う。

炉安審、燃安審ということだが、行政組織の設置の立てつけによるが、設置法に基づいて炉安審、燃安審が設置されていて、そこに対して規制委員会が調査審議を求めるものを審議頂くという、そういう法律の構造になっている。したがって、これを審議して欲しいということの一つ一つ規制委員会が用意する仕組みになっており、全般的な話としては新しい知見を基にした規制の見直しの検討結果にご意見を頂くといった話とか、先ほど出たけれども IRRS の対応をこう考えているが、いかがか、といったようにいくつかの調査審議事項を設けてやっている。もう少し幅広くというところはあるのかもしれないが、そこまでは今のところ至っていない。しかし、IRRS 対応というところは広く見て頂いており、炉安審、燃安審における審議の中で審議事項のみならず、もうちょっと背景を含めてこういうことを考えるべきといったご意見を頂いている。

阿部：他に質問、ご意見のある方はいるか。

浦田（原子力エンジニアリング）：どの先生にお聞きするという話ではないが、より規範的ではないとか、自主的安全性という形で進めるという話があったが、これに対してはまったく異論はないが、結果に関しては場合によっては利用者によってその対応の結果が違ってくる。ある事業者は大幅な設備対応で対応する、ある事業者は保安管理を強化して対応する。結果が違ってくる可能性がある。アメリカでは、いろいろなトラブルに対して事業者がさまざまな対応をして、それを規範的ではない規制では全て受け入れると認識している。しかし日本では同様な規制で対応していくが、それを国民の方々、あるいは裁判では、規範的な要求の方が説明しやすいし、受け入れやすい。一般の方々も裁判所も同じだと思う。どういうふうに考えていけばいいのか。もしお考えがあれば教えて頂きたい。

阿部：櫻田さん、あるいは守屋さんご意見があればお願いしたい。

櫻田：規制の立場からは、法律に基づいた規制になっているのでそこで定められた基準、要求事項の体系があるので、それを満足しているということが、ある種きちんと証明することができる範囲であれば受け入れることができる。一方で国民の方々がそれで納得されるかどうかというところは、我々が説得しに行くということにはなっていない

い。我々はこう考えましたという説明はさせていただくが、それで安心して欲しいという言い方はできないと思っている。ある種そこから先は責任を持っておられる方が住民の方々とか国民の方々に説明されるのか、そこにはそういう役割、責任分担があるのかと思う。

守屋：浦田さんが言われたことは、私も同意見で、ただし設計基準事故の設備はPもBもある種一つの型が出来上がっているの、よほどのことがない限り、別の手段をもってということはないと思う。ただし、頭から「ない」と否定することはなくて、櫻田さんが言われたように規制庁にしっかりと申請者説明をして、同等ですと言えるのであればオールターナティブとして良いと私はそう思っている。

問題は、SAの世界に入ってくるとまさに浦田さんのおっしゃられたように事業者によって体制、体質、能力にいろいろな意味で違ってくるので、ここはむしろ最適な対策を考えてもらって、違ってくることはありうると考えている。これが一般の方々に理解を求められる場合に良いかは別。

一方、先ほど言ったトレードオフとしての従業員被ばくを考えると、アクシデントマネジメントでそれを操作する側には負担になり、リスクを同時に強いるところがあるので、まさに福島が起きたときにそこにおられた方の被ばくのリスクとか、水素爆発も起きたのでそういったリスクを考えて対策をする。アクシデントマネジメントを施行される方も安全ということも併せて考えていくべきで、それぞれの対応者のリスクやサイトの条件を考えて、最適なものを選択していくという方法が私は理想論としてはいい姿と思う。

(スライド19：4. その他—安全研究)

阿部：時間も残り少なくなったが、ここからはその他に挙げているものを対象に進めていきたいと思う。まず、「安全研究」だが、山口先生から「安全研究はこうあるべし」というスライドを用意していただいているので、よろしくお願ひしたい。

山口：先ほどの議論の中で今の規制と自主的安全性向上とがちゃんと整合しているのかということで、私は時間のフェーズが違っていると、規制庁のほうではそれに対する取り組みがなされていないように思い、かい離しているのではないかというお話をした。それに対して、今後どうすればよいのか。本日のテーマは今後の規制に対する期待ということなので、より良い規制にするためにはどうすればよいのかということなので、それを考えるうえで安全研究をどう位置付けるかを見てもいいのではないかと思い、スライドを用意した。

規制委員会が発足した際には米国のものを参考にされたこともあり、しばしば比較されることがあるので、まず、「安全研究」についての基本的な考え方を見ていきたいと

思う。このスライドは規制委員会の資料から持ってきたものだが、「原子力安全を継続的に改善していくための課題に対応した安全研究を実施し、科学的知見を蓄積していく」そして「蓄積した科学的知見を規制に的確に反映する」と、すなわち、規制基準や判断基準に反映するということが「基本的考え方」とされている。それに対して米国の安全研究の目的が NUREG-1635 に書かれている。「規制と規制プロセスが健全な技術基盤に依ることを担保する」これが一つ目、そして「原子力産業界が実施する予定の安全性に関連しうるであろう変更に準備しておくこと」それから「NRC の規制の責務を果たすために、より良い方法を開発する」そういったことのために「インフラストラクチャを維持する」となっている。

これらを私なりに整理してみると右側は今の規制委員会を絵にしたものだが、「技術的知見の充実」と「技術知見の構築」を「規制基準や判断基準」に資するということになる。NRC の場合は「技術基盤」、「インフラストラクチャ」が安全研究に対するニーズのベースであり、産業界が行うであろうことに応えるということ、自らの規制プロセスをより良く改善していくこと、こういったことが安全研究の目的となっている。

先程の浦田さんの質問で、「いろいろな取組がプラントによって事業者によって取組みが違ってくると説明性がないのではないか」、「みんな同じような考え方が分かりやすいのではないか」ということがあったが、全くその通り。しかしながら、性能規定のお話があり、規制にとってはいろいろなアプローチがあるわけで、より良い規制にしていきたい、産業界は違ったやり方でいろいろな取り組みをしていきたい、そういったものをきちんと示していくためには時間がかかる。そのためのベースを作らなければいけない。それが技術基盤であり、インフラストラクチャである。安全研究はそういうことのためにある。このことが浦田さんへの回答の一端となるのではないかと考える。自主的な取組と規制基準とがマッチしていく方向になるのではないかと思う。

「まとめ」だが、「規制の価値」、最初の目的は「公衆と環境を守る」ということだが、なぜ規制を行うのか、ということを見ると、申請者の内容をしっかり独立にレビューできること、これが重要な規制の価値。さらにより良い規制プロセスを追及することも規制が今後より良いものになっていくうえで期待される。そのため、技術基盤や技術的知見はそういった規制のミッションを達成するためにこそあるべきであると思う。そういったことを考えると、規制側からの安全研究というものは申請者の期待に応える技術基盤をどう用意するのか、申請者が多様な性能要求に対する対応策を申請してきたときにそれを如何に説明できる能力を持つのか、またそういったやり方が実効性があり、効率的な規制プロセスとなっているのか、これが次の規制に求められることであろうと思う。

そういう観点で、最後に櫻田技監が今後の規制が行うべき方向性として五つ示されたが、私は個別課題への対応もさることながら、規制の価値とか規制によってどういうことをやっていくのかということを見つめ直していくことで、事業者の自主的安全の

取組み等と規制基準のあるべき姿とのギャップが埋まっていくのではないかと思う。

阿部：本来このテーマは議論が必要なものだが、時間がないので、櫻田技監には持ち帰って頂きたいと思う。

櫻田：山口先生のご指摘であるが、安全研究については先生がお示し頂いた資料の当時から委員会でもいろいろ議論が進み、平成 28 年に基本方針を定めている。そこでは規制基準に資するという以外に審査の判断に必要なものとなっている。この審査というものは今の基準に対する審査の判断というだけではなく、将来的に必要なものも視野に入っている。また判断に必要な解析コードやモニタリングシステムの開発といった技術基盤の構築がある。その中には基礎的なことも含まれており、勉強が必要なところにも注力している。

阿部：安全研究は規制側だけではなく、事業者側もやらなければいけないと思うが、どのような考え方でやろうとされているか渥美さんから説明を求めたい。

渥美：事業者側も規制の枠にとらわれずにどうのように安全性を向上していけるかとか、自分たちの運用をいかに効率的にしていけるかといった観点から研究をしている。PRA に関しては自分たちのプラントデータを持っているので、安全性向上に使えるよう研究をしているところ。

(スライド 19：4. その他一原子力人材の育成)

阿部：次のテーマは「原子力人材の育成」だが、現在規制庁からいろいろな大学に人材育成に関する委託が行われている。ここに居られる関村先生、山本先生、守屋さんも係わっていらっしゃるので、係わる上での考え方や感想をお聞かせいただきたい。

関村：国際標準をリードできる人材を育てたいと思い応募した。人材育成というと大学の教育を受ければ良いと考えがちだが、そうではなくて国際的な場で「議論」ができる人材を育成したいと考えている。人材育成という言葉ではなくて「ヒューマンキャパシティビルディング」という言葉を中心的にとらえている。いろいろなベースを持った人材を集結させて、どういう知識が必要か、他から知見を得て拡げていく方法論を含めて議論させている。実践としては例えば、IAEA の NEA に女子学生を行かせて学ばせている。今日規制庁の方から採用数が 4 名と報告があったが、それだけでは不足しているので、そういった枠の拡大についても提言していきたいと思っている。

山本：名古屋大学の方では技術的に基礎的なところから全体像が描き切れるようにするこ

とに主眼を置いている。例えば過酷事故進展を解析コードではなく、手計算で当たれるようにして事故進展を理解できる人材を育成している。

守屋：規制者といえども基礎的なことは理解しておく必要があるので、プラントの安全設計とはどういう考え方で行っているかを説明した。この背景としては弊社が英国で行っている安全審査の状況がある。英国では原子力が退潮の時期があり、BWRについても知識がなく、安全審査の説明でも苦労した。そこから規制者として最低限理解しておいて頂きたいところを説明した。

櫻田：東北大学での講義を経験したが、最後の質疑応答を通じて学生の方々はよく勉強されているなど感じた。知識レベルは高いと思うので、これからは体力をどう高めていけるかだと思った。

(スライド 19：4. その他一炉内廃棄物埋設規制)

阿部：次は「炉内廃棄物埋設規制」であるが、これに係わってこられた安全部会の前田さん（フロア）から補足の説明をいただきたい。

前田：炉内廃棄物に対する設計基準、管理の基準を規制委員会の方で検討されている。原子炉施設の基準と比較してみると、廃棄物の方は数千年・数万年という時間スケールに対する考え方が違う。原子炉はエネルギーレベルが高く事故を起こさないことに主眼があるが、廃棄物ではエネルギーレベルは低く超長期にわたって想定されたシナリオに対して漏えい量を抑える規制となる。その中ではALARAという考え方を規制要求に入れるという議論があり、それをどうやって客観性を持って判断するかが規制委員会の方で検討されている。それから事業者がいなくなった後での跡地を一般の方は掘削してはいけないという法律が昨年できている。今後、事業期間が300年とか400年とか長期に及ぶので、何かあった時のこともふくめて技術的能力や技術的な基礎というところを数百年にわたってどのように維持していくかを検討していく必要があると思う。

阿部：この問題については安全部会とバックエンド部会との間で意見交換が進んでいる。これについては中村副部会長（フロア）から説明していただきたい。

中村：中深度処分の埋設についての考え方が規制庁から出て、両部会で話し合いが始まった。その時には両部会での知識レベルが十分ではなく、セミナーを企画してはどうかと議論を始めた。その中で分かってきた課題というものは若い人がほとんど関心を持っていない、そもそもちゃんとした教科書が存在しない、そういった課題の確認・議

論を進めながら両部会で廃棄物の課題にどう取り組んでいくかを議論していきたいと思っている。

阿部：(スライド 19：4. その他に) 列記した課題はまだ残っているが、時間が過ぎてしまったので、これで総合討論は終了とさせていただく。最後に中村副部会長から閉会のあいさつをいただく。

中村：本日はこれからの規制をどのように良くしていくかという期待についての議論を行った。150名規模の方々にお集まりいただいた。150名というと原子力学会員の40分の1となる。今日のお話は重要なキーワードがたくさん入っており、本日の議論はさらに深める必要があると思う。本日の資料は安全部会のHPに公開しており、議事録についても公開していく予定。是非周りの方々へもお伝えして頂きたいと思う。原子力学会員だけだと限りがあるが、事業者となると数万人となり、原子力以外の方々へも広げて頂きたいと思う。安全部会では本日の課題のほかにも「外的事象に対する包括的な安全確保の体系の現状と課題」という企画セッションを春の年会で開く予定。また、優秀講演に対する表彰も開始する。今後とも安全部会の活動へのご支援を宜しくお願いしたい。

以 上