

第22回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 2015年6月3日(火)13:00～15:45

2. 場 所 中央合同庁舎4号館12階1202会議室

3. 出席者

内閣府原子力委員会

岡委員長、阿部委員、中西委員

一般財団法人電力中央研究所原子力リスク研究センター

アポストラキス所長

原子力規制庁

小野安全規制調整官、中桐安全規制監理官補佐

経済産業省 資源エネルギー庁

畠山原子力政策課長、奥家需給政策室長

内閣府原子力政策担当室

室谷参事官

4. 議 題

(1)原子力利用の「基本的考え方」について(一般財団法人電力中央研究所原子力リスク
研究センター所長 アポストラキス氏)

(2)四国電力株式会社伊方発電所の発電用原子炉の設置変更許可(3号原子炉施設の変
更)について(諮問)(原子力規制委員会原子力規制庁)

(3)長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告につい
て(経済産業省資源エネルギー庁)

(4)その他

5. 配付資料

(1)Regulating Nuclear Power Plants

- (2-1) 四国電力株式会社伊方発電所の発電用原子炉の設置変更許可(3号原子炉施設の変更)に関する意見の聴取について
- (2-2) 四国電力株式会社伊方発電所の発電用原子炉の設置変更許可(3号原子炉施設の変更)の概要について
- (3-1) 長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告
- (3-2) 長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告参考資料
- (3-3) 各電源の緒元一覧
- (3-4) 発電に関する予算項目(平成26年度予算)
- (4-1) 第16回原子力委員会定例会議議事録
- (4-2) 第17回原子力委員会定例会議議事録

6. 審議事項

(岡委員長) 時間になりましたので、ただいまから、第22回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、1つ目が、原子力利用の「基本的考え方」について、2つ目が、四国電力株式会社伊方発電所の発電用原子炉の設置変更許可(3号原子炉施設の変更)について(諮問)、3つ目が、長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告について、4つ目が、その他です。

なお、本日1つ目の議題については、英語で議事を進行することとします。

まず一つ目の議題について、事務局からご説明をお願いします。

(室谷参事官) 英語と日本語で同時通訳が行われます。議題の1番目です。この委員会では原子力の開発と、その使用に関する議論を続けます。本日は一般財団法人電力中央研究所原子力リスク研究センターのアポストラキス所長をお招きしております。アポストラキス所長より30分ほどプレゼンテーションをいただいた後、アポストラキス所長と委員との質疑等を1時間ほど行う予定です。議長、ありがとうございます。

(岡委員長) ではアポストラキス所長の紹介をしたいと思います。所長はカリフォルニア大学教授、マサチューセッツ工科大学教授、米国原子力規制委員会委員等を歴任された後、2014年より電力中央研究所原子力リスク研究センター所長を務められております。では、お願いいたします。

(アポストラキス所長) 委員長、どうもありがとうございます。本日は原子力発電所の規制が米国においてどのように運用されているかという話をして、委員長がおっしゃったように、その後で自由な討議ができ

ればと思っております。

規制は米国原子力規制委員会によって定められます。その使命として議会から提示されているのは、公衆の健康と安全並びに環境を保護し、国民の防衛と安全保障を増進するように規制することです。大統領により5名の委員が任命され、米国上院で承認されます。監督の管轄範囲は米国上院環境公共事業委員会によって定められ、下院でも定められています。委員会は政策を立案し、原子炉及び核物質の安全を統治する規制を整備し、法的な案件に対して採決を下します。これらの点に対して全委員が投票を行います。委員はオープンドア政策を持っており、だれでもこのオフィスに連絡を取って委員と会うことが可能です。この委員会には五つの良い規制の原則があります。第1点目は独立性です。これは決して委員会が孤立しているという意味ではありません。議題を検証するときには、すべての入手可能な事実及び意見を、被認可事業者及びほかの公衆の関係者から請い求めます。

そして委員会は非常に開放的であり、委員会で行われた会議の内容はすべて公開されています。3名以上で多数意見となるので、この3名が一緒にお昼を食べに行くことはできません。やはり公の会議でなければいけないということで、3名が個人的に会うことはできません。

また非常に効率性、明瞭性を持つ委員会です。この規制は産業界が導入できるように、明瞭で、論理的で、実用的でなければなりません。もちろん当局の立場は産業界に理解されなければいけません、関係する公衆にも理解されなければいけません。

最後の原則は非常に重要です。規制は信頼できるものでなければいけないということです。規制は、そのときに入手可能な研究や運営経験からの最善の知見に基づかなければなりません。さらに頻繁に変更されるべきではありません。なぜなら頻繁に変更すると、産業界の中で混乱をきたすからです。持続性と安定性が信頼性を生むのです。

このプロセスの中には原子炉安全諮問委員会があります。委員はこの分野の専門家でなくてはいけないというわけではなくて、大統領が任命して上院で承認します。ですから弁護士など、エンジニアではない方も委員になる可能性があります。

1975年に、この委員会は原子炉安全諮問委員会の諮問を受けるべきだということが決定されました。そして原子力規制委員会の外の、たとえば大学、国立研究所、元産業界の幹部から委員が選出されるべきだということになったのです。この諮問委員会は生産、施設稼働の認可及び運営、関連する安全課題、提案されている原子炉安全基準の妥当性、委員会が要請を受けた件に関して検証及び助言を行うという役割を担っています。

原子炉安全諮問委員会自身が特定の安全関連項目の検証を行うことがありうるという点も重要です。もし諮問委員会が、特定の分野において研究を行う必要があるとか、規制委員会はある分野に

において何らかのアクションを取るべきだと思った場合は、自らその案件の検証を行って規制委員会に結果を報告します。

この諮問委員会は正式な文書によって規制委員会とやり取りを行います。もちろんこの内容はホームページにも掲載されています。各々の公式な書簡に対してNRC(規制委員会)はきちんと反応します。それも公になっています。たとえば安全保障に関する内容や機密情報の話し合いがされているときは、それは公開されません。

新たな規則に関してです。これは多くの人にはわかりにくい点かもしれませんが、適切な防護基準と安全性強化施策には非常に重要な違いがあります。この二つに違いがあることは、Court of Appeals for the D.C. Circuitにおいて1987年に認められました。

覚えていらっしゃるでしょうか。米国議会から課せられた規制委員会の使命は、公衆の健康と安全性を守ることです。これが何を意味するかというと、このスライドを見ていただくと、規制委員会は、公衆の健康と安全のため適切な許容可能な保護施策のみ保証するとあります。

ただ適切な防護基準以上のものの追加をするということも書くことができます。もし委員会がそれをした場合には、まず委員会自体が、新たな施策が安全性の強化に多大に貢献するということを確認して、それをきちんと検証しなければいけません。要は産業界に対して追加的な措置を要請する場合は、安全性ときちんとバランスが取れているかどうかを徹底的に検証しなければいけないという前提があります。こういった規則の下で、この委員会が運営されていますが、このような点があることは、まだ多くの人に周知されていません。

例を挙げたいと思います。費用便益分析の重要な例の一つがバックフィット規制です。バックフィット規制はCFR title 10 part 50.109で公表されている正式な規制です。まずバックフィットの定義が行われています。スライドでお示ししていますが、システム、構造、部品、施設の設計の変更あるいは追加など、施設に関連して被認可事業者に対して要求するものがバックフィットです。

バックフィット規制は非常に重要です。安全性強化の提案が行われる場合には、その提案はバックフィット規制を満たさなければならないからです。詳細はスライドに示されているので、読み上げることにはしませんが、この規制が設けられたのは基本的に産業界を守るためです。

多くの場合、これはやるべき良いことであるというNRCのスタッフの考え方から産業界に対して何かインプットがあったからといって、毎日のように変更を求めることは望ましくありません。ですから、それを食い止めるための規制です。

もし安全性強化の措置を提案するのであれば、それが重大な、シグニフィカントなものであることを示さなければならず、また圧倒的に大きなコストではないと示さなければいけないという規制になって

います。これはNRCの重要な規制の一つです。

それでは伝統的な規制のアプローチについて触れたいと思います。ご存じのとおり民生の原子力の活用が現実のものになったのは1950年代後半から1960年代のアメリカにおいてで、それ以前は軍事用途でした。

そして原子力施設の建設を考え始めたときに、安全性の問題が提起されました。歴史的に振り返ってみると、原子炉安全性諮問委員会は1947年に違った名称で設立されていました。背後にいた人物はエドワード・テラーです。水素爆弾の父と呼ばれた人物で、この素晴らしい物理学者は1970年代半ばまで原子力関連の研究に携わっていましたが、彼は重大事故が発生した場合は影響が極めて大きくなるだろうと考えていました。

しかし当時はまだ不確実性が多く、どのぐらいの頻度で事故が起こるのか、影響はどのぐらいになるのかはよくわかっていませんでした。不確実性はあっても、それを定量化することができないという状況でした。

そこで当時としては素晴らしい考え方だと思いますが、多重防護、保守的な設計、つまり安全誘導という考え方を採用しました。奇妙なことにNRCは、それから何年も経った1999年に多重防護の正式な定義を設けています。皆様が理解なさっているとおり、多重防護は事故を防止するため、あるいは事故が起こった場合は、その影響を緩和するための連続的な一連の措置を意味しています。

次のページに多重防護の主な要素を抽象的なかたちでお示しています。なぜ抽象的なのかというと、各ボックスの中にそれぞれ追加的な事柄が定められているからです。まず最初に、事故が起こらないようにしなければなりません。日常の運転、オペレーション、施設の設計などによって事故を防がなければなりません。たとえば冷却水の配管は強固につくられていなければなりません。そういった作業は、すべて事故を防ぐことに注力しています。

ここで強調したいのは、多重防護の原則の一つは常に自問自答しなければならないことだという点です。事故防止についてきちんと仕事をして、どこか間違っていて実際に事故が起こってしまったら、そのときはどうなるかという自問自答をしなければなりません。そのために数多くの冗長性を持った安全性システムが設けられています。設計上、これらの安全システムは事故が起こった際の影響を緩和することになります。たとえば水を供給するためのシステムや、連鎖反応をシャットダウンするためのシステムが複数あります。

では、それで十分だと考えるべきでしょうか。そうではありません。多重防護では、そこでも何かうまく行かなかったらどうなるのかということを考えなければなりません。格納システム、原子炉の周りに見られる大きなドームは、さまざまな機能を備えています。もし何かうまく行かず安全性システムで事故

を緩和できずに炉から放射線が放出された場合、それが広く放出しないようにします。仮に放射線が放出された場合は、事故管理を行って、なるべく事故の影響を抑えます。

最後に緊急計画です。過酷事故の場合は、近隣住民の移転を行います。当初許認可をするときも、人口集中地の立地は好ましくないと考えていますが、移転のための緊急計画も立てます。このようなかたちで、もしうまく行かなかったらどうするべきかということを連続して考えていきます。

従来の伝統的な規制の考え方では、設計基準事故という考え方が用いられています。これは十分な防護を定義することと同じです。ここでは費用という観点は定義されていません。十分な防護のためには、費用便益分析は行いません。

設計基準事故の定義ですが、これはきわめて仮説的な想定事故です。この想定事故に基づいて、敷地外被曝のガイドラインを超えることなく、想定された事故に耐えるような設計・建設がなされます。

これらは定型化された事象で、実際には起こりにくいものです。たとえばDBA(設計基準事故)では、大きな冷却水パイプが破損して両方のサイドから水が失われてしまうということが想定事故として挙げられています。かつ全電源が喪失され、同時に安全性システムにも重要な欠陥があるという確率はきわめて低いので、先ほど「実際には起こり得ない事象」と申し上げました。

しかし原子力発電所は、起こりにくい事象に対しても耐えるように設計されなければなりません。実際には起こりにくい事象を想定する理由は、一つはこれまで事故について研究してきて、かなりの知識はあるものの、わからないこともあると認識しているからです。無限の未知の未知があるということです。

ラムズフェルド元国防長官が、政治的に異なった文脈でこういう表現を使って有名になりましたが、これが従来の多重防護のアプローチの利点だと思います。これまで考えていなかったような想定外のことに對しても防護することになっているからです。これはスリーマイルや、それ以外の例でも見られています。

多重防護は理想的だと思われるかもしれませんが、実は課題があることがわかりました。多重防護の最も重要な問題は、ここで1番目に示すように、どのぐらいの多重防護であれば十分なのかという指針がないことです。多重防護では連続的な緩和措置を取っていきますが、いったい何重に重ねれば十分なのかという指針がありません。やり過ぎるとスライドの3枚目でお示した「信頼性のある規制でなければならない」という原則に反することになってしまいます。規制として安定性を欠くものになってしまいます。

またDBA(設計基準事故)は60年代、70年代前半につくられて、当時はリスクの定量的な手法がなかったため、定性的なアプローチを取ってシステムの信頼性を確保しようとしてきました。たとえば単一故

障基準というものが使われて、一つのハードウェアの故障は安全性システムを損ねるものではないというかたちで、定性的に冗長性を求める内容になっています。

しかしPRAが導入され、単一のヒューマンエラーであっても安全性システムを損ねることがあり得るということが示されました。単一故障基準はそれをとらえ切れず、人のパフォーマンスについても定型化されています。つまりオペレーターはどうするべきかということがわからないのです。

システムの設計としては、たとえば事故が起こってから30分間オペレーターが介入しない状態でも大丈夫な設計をするかたちになっていますが、これは抽象的で、オペレーターは何ができるのか、何ができないのかが具体的に定められていません。

また設計基準事故はとても硬直的だという問題もあります。過去40年の間で、同じような大型の冷却水喪失事故に直面しました。1972年、1973年に見られたものと同じかたちです。なぜこれが悪いことなのでしょう、というのはそれ以降、これまでかなりの運転経験を積んできているからです。

アメリカに限らず日本でも、スウェーデンでも、台湾でも、大きな冷却水配管の故障は見られません。ギロチンブレークは見られないし、そういった配管の破損はありません。完全に破断されてしまう前に漏れがあるので、それを受けてシャットダウンできるということが、いまではわかっているからです。しかし、この現代の知識と運転経験が設計基準事故には入っていません。

もう一つ重要なのは、業界としてそれぞれのプラント特有のリスク評価を行っていることです。たとえば炉心損傷頻度の評価ですが、意外なことに炉心損傷頻度もプラントによってかなりバラつきがあることがわかりました。

そこで疑問となるのは、すべて同じ規則の下で許認可を受けているのに、なぜプラントによって炉心損傷頻度が違うのかということです。その答えは、それぞれの立地に特有の特徴があり、それは規制の中では検討されていないということです。私が見るところ、これも重要な問題で、伝統的な規制システム以上のものが必要とされることを示していると思います。

次のスライドで、PRAとは何かということをお示ししています。PRAはプラントを人もハードウェアも含めた統合されたシステム、系としてとらえています。これを覚えておくと、単に原子力ビジネスに限らずほかの産業界でも役に立ちますが、いまはコンピューターを使えば、何かうまく行かない問題が発生したらどうなるのか、たとえば配管だけではなくてシステム全体で何か問題が起こったらどうなるのかについて、何千もの事故から簡単に検討することができます。

そして、そういったシナリオの確率はどのくらいなのかという頻度を推定して、影響はどういうものかを考えることもできます。これはリスク管理の際に大変重要なインプットとなります。これに基づいて何が必要とされているのかという優先順位をつけることができるからです。

PRAの評価がいくつか行われていますが、15～16のシナリオで90%ほどのリスクになるという重要な結果が得られています。複雑なシステムであるにもかかわらず、20にも満たない事故のシナリオがリスクの中心になっているのです。ですからプラントのリスクを低減するためには、そういったシナリオにリソースを集中すべきです。

次のスライドで、定量化をしないと間違った認識を持ってしまいかねないことを示しています。1970年代の前半に、NRCで原子炉安全性調査という大規模な研究が行われ、1975年に最終報告書が出ました。この調査は世界で初めて行われた大規模なリスク評価で、WASH-1400あるいはReactor Safety Studyとして知られています。

以前考えられていたこと、それからこの調査が行われた結果としてわかったことが示されています。先ほども申し上げたように、従来は基本的に設計基準事故では大規模な冷却材喪失事故、冷却水配管の脆性的な破断を考えています。どのぐらいの頻度で炉心損傷が起こるのかということについては、なかなか明確な答えが出されませんが、「その確率は非常に低く、1億年に1回、あるいはさらに頻度が低いかもしれない。原子炉の設計はそれだけ注意を払っている。しかし、もし炉心損傷の事故が起こった場合、影響は非常に大きく、数万人の死者が出るだろう」という答えでした。

WASH-1400で体系立った調査を行った結果、そのように想定されていた大規模な冷却材喪失事故よりも小規模な冷却材喪失事故と過度変化が重要だということがわかりました。これは、それまでの既成概念をくつがえすものでした。炉心損傷頻度については、1億年に1回という頻度の低いものではなくて、2万年に1回ぐらい発生するだろうという調査結果となっています。

また同時に影響についても推定を行っていますが、いままで考えられていたより影響はずっと小さいだろうという結果になっています。このことから、定量的な評価をすることによっていままでの認識、エンジニアリングだけに基づいた判断、定性的な議論とは違う結果が得られたということがおわかりいただけると思います。

原子炉安全性調査のもう一つの重要な知見として、オペレーターの取る行動がきわめて重要であると指摘しています。私も申し上げたいのですが、業界はなかなかこれに同意しませんでした。時間がかかりました。

1970年代の後半、1980年代の前半に、私は初めてPRAを行いました。ヒューマンエラーの問題が出てきたときに、PRAのスポンサーだった電力会社が「ノー」「われわれのオペレーターはよく訓練されているので、そういったミスは起こさない」と言っていました。数年かかって、電力会社も公益事業者もやっとヒューマンエラーの重要性を理解するようになり、心理学者も交えて、より理解しようとなりました。それから30年経っていますが、いまだに手法を開発しようという努力が続いています。

これによってオペレーターのアクションがきわめて重要であることが理解され、考え方が変わりました。水を直接炉心に注入するフロントラインシステムがありますが、そのフロントラインシステムをサポートシステムがサポートしています。ポンプを冷却しなければならないので、そのためのサポートシステムが別にあります。

もしサポートシステムが炉心に水を直接注入しない場合には、です。もしサポートシステムが機能なくなると多数のポンプの機能が失われ、フロントラインシステムも影響を受けます。いまでは、これはよく発生しうる事故だと理解されています。そしてサポートシステムやオペレーターアクションも非常に重要であると認識されています。

それでは先に進めていきたいと思えます。規制上の意思決定です。これはプライベートな生活における意思決定でもそうですし、どの意思決定でも同じですが、現在の一番新しい知識、そのトピックについて知り得るすべての知識に基づいて意思決定しなければなりません。

また規制は、明確で信頼性があるというスライド3枚目の要件を満たすために、きちんと文書化されなければなりません。どのように規制がつけられたのか、どのような技術的なベースに基づいてつけられたのかがわかるようにしなければなりません。技術的なベースは、設計、運転、規制についての現状の知識で私たちが活用できるありとあらゆる知識を動員しなければなりません。

現状の知識という意味では、事故の影響の結果どうなるのか、その頻度や確率はどうかということの評価するPRAも重要です。「PRAは重要ではない。これは将来を予想しようとするものだ」と言う人が一部にいますが、それは正しくありません。だれも予言者ではないのです。

PRAは現在の既存の知識体系を使って、事故の帰結としてどうなるのかを見ます。これは私たちの意思決定プロセスにおいて大変重要なインプットとなります。したがって私の見解では、従来の考え方の多重防護もリスク評価も、すべてを使うべきです。それによって初めて健全で信頼のおける規制上の決定ができると考えています。

PRAを行い始めて以降、いくつかの組織が疑問を呈しています。炉心損傷の頻度の推定を行ったからといって、その結果を受けてどうすればいいのかということです。1000年に1回なのか、5000年に1回なのか、2万年に1回なのかはわかっても、その数字にはなじみがなく、何が許容可能な数字なのだろうかという疑問が出てきました。

そしてNRCに対しても、定量的な目標を出すようにというプレッシャーが強くありました。そこで3年間ほど会議を重ねて、公のさまざまなステークホルダーとのミーティングなども行い、最終的に定量的な健康目標を発表することができました。

NRCは、原子力発電所のリスクはバックグラウンドリスク、自然リスクの1万分の1であるべきだとして

います。アメリカの平均的な住民が1年間に事故で死亡する確率は、早期の死亡、急性の死亡で掛け算すると 5×10^{-7} です。これは自動車事故による死亡率とほぼ近い数字です。

がんで死亡するリスクは 2×10^{-6} です。アメリカの平均的な住民のうち1000人に2人が毎年がんで死亡します。

原子力発電所の場合は、社会的なリスクの1000分の1でなければならないと定められています。日常的なオペレーションの中では、これは実践的ではないので、たとえば炉心損傷頻度、大規模な範囲の放射線放出の頻度という代替的な指標を使っています。

おそらく日本が関心を持つのは、アメリカではどのぐらいの時間をかけてリスク情報を活用する規制システムができあがったのかということでしょう。先ほど申し上げた1975年の原子炉安全性評価の報告が発表された後、いくつかの原子炉にかかわる問題点が指摘されました。そしてNRCの規制スタッフは意欲的に、また喜んで、「原子炉の安全性調査でこういうことがわかったから新しく規制を出そう」と言いました。

一つの例を挙げると補助的な水供給システムです。これは自動的に運転されているものもあるし、手動で運転している電力会社もありますが、原子炉安全性調査では自動的に作動しなければならないとしました。そこでNRCは電力会社に対して、このシステムを自動的に作動させるように命令を出しました。

これは安全性に寄与すると思われるかもしれませんが、マイナス面もありました。電力会社は新しい技術を使っていましたが、新たな規制が課せられたことでPRAについて非常に否定的に受け止めるようになりました。現状でも十分に規制があるのに、これ以上規制は必要ないという態度を取り、電力会社の反応は芳しくありませんでした。

しかしNRCでは、規制システムにおいてリスク情報を活用しなければいけないという考え方が強くありました。そして1990年代に重要なガイダンスが発表されました。私もこれにかかわっていましたが、リスク情報も多重防護も併せて活用してプラントの許認可についての決定を行うというものです。

2000年代には、原子炉の監督プロセスを変えるリスク情報の活用の仕方が発表されました。もちろん規制当局は、事業者はその施設の運転をするに際して許認可の根拠に基づいて行わなければならない、さまざまなコミットメントを果たさなければならないと考えています。そしてNRCの規制を遵守して運転することを求めています。

確率論的なアプローチが取られる前は、もし検査官が何らかの規制違反を見つけた場合、これは大変に深刻な問題だと考えられました。規制の違反だったからです。

電力会社にとっても、規制当局のスタッフにとっても、リソースという観点から原子炉の監督は非常

に大きな負担になっていました。しかしリスク情報を活用する原子炉の監督では、違反といってもすべて同じではなく、マイナーな規制の違反と重大な違反を同じように扱うべきではないという考え方をしています。

リスク情報を活用することで、規制当局スタッフも産業界も違反について優先順位をつけることができるようになりました。「違反」という言葉を使うと強すぎるという状況もあるかもしれません。ですから、これは一つの大きな成功と言えるでしょう。マイナーな課題にリソースを投入しなくて済むので、電力会社もNRCのスタッフも喜んでいきます。

アメリカの原子力発電所では火災防護も大きな問題でした。(原子炉は)60～70年代に建設されましたが、当時は火災の問題が十分に理解されていなかったからです。70年代後半から80年代にアペンディックスRという規制が出されて、重要な部分についてクリティカルな項目を分離するということが言われていますが、1960年代の規制は、そういった内容は入っていませんでした。分離をするということは、後になって求められるようになったからです。

火災防護については規則がありましたが、NRCによって何千もの免除が許可されていました。法律はあっても、それが1000ぐらい改正されていて、変更を認めています。そうすると法律そのものが間違っていると言えるでしょう。

そういう状況であったことが認識されて、全米消防協会も含めて、リスク情報を活用した代替策を導入することを行いました。たとえばケーブルトレースの長さは4フィートなければならないとされていましたが、3フィートしかなかったらどうするのか。決定論的な観点から見ると、これは明確な違反ですが、リスクという観点からは、それほど大きな問題ではないかもしれません。このリスクベースの規制によって、そのような考え方に変わっていきました。

もう一つの重要な進展は、新設炉の許認可の新しい規則です。たとえばヴァージル・C・サマーで建設されているような建設炉については、PRAを要件とする規制となっています。既存の原子炉については、PRAは求められていません。一部の主張では、既存の原子炉はバックフィット規制を遵守しなければならないからPRAを求めることができないという論点もあります。

しかし新設炉の場合は、PRAも規制の一部となっています。これは好ましい進展と言えます。

リスク情報を活用する規制とはどういうものでしょうか。こちらがNRCの定義です。この内容は、意思決定を行う際には立地のリスク、それ以外の要素を併せて考えなければならないというものです。つまり多重防護ということを行っています。意思決定を行う際に、公衆の健康と安全性にとって重要なことにフォーカスできるような規制の要件になっています。

PRAは優先順位づけを可能にするということが重要です。そして、どれが大切で、どれがそうではな

いのかということが示されています。

次のスライドの図は、最近デリバレーションと呼ばれるようになりました。いま申し上げたリスク情報を活用した規制を図式化したものです。原子力の分野では、単一の結果だけでは決して意思決定を行いません。たとえば水力学の調査を行って、それだけに基づいて決定をするというのではなく、数多くのインプットに基づいて意思決定を行います。その中のいくつかの例を、ここの図に挙げています。

もちろん技術的な分析も行います。これは従来のエンジニアリングの評価、リスク評価も含まれます。また分析に使われている前提条件についても検討しなければなりません。ハザードは大きなテクノロジーですから、「この分析の結果はこうだから、これを受け入れましょう」というわけにはいきません。

分析を行う際にどういう前提条件を立てていたのか、それらは関連性、確実性のある前提条件なのかを見なければなりません。ステークホルダーのインプットも重要です。公益の利害団体、特定の問題について意見を持っている団体があるので、意思決定を行う前にそういう団体の見解も検討しなければなりません。

それ以外にも日常的な制約要因があります。どのくらいのリソースがあるのか。どういったスケジュールで意思決定をしなければいけないのか。そして、どういう意思決定の基準を使うのかということも考えなければなりません。これらすべてのインプットが、デリバレーションのプロセスに入ってきます。そして管理にあたる幹部層、シニアマネジメントが審議を行って意思決定をします。

これは念頭に置くべき重要なことですが、決して新しいものではありません。最近になってデリバレーションと呼ぶようになっていますが、1975年であっても、重要な決定については同じようなプロセスで決定されていたと思います。

こちらのスライドは、伝統的な決定論的アプローチとPRAをどのようにブレンドさせているのかを示しています。左側が決定論的なアプローチですが、Deterministicを引用符の中に入れてあります。何も決定論的なものはないからです。たとえば、ここにある物を落とすと、ニュートンの力学から、どのくらいの速さで机の上に落ちるのがわかります。これは決定論的です。

しかし、ここでは「保守的に見積もる」ということを意味しています。決定論的ではありません。確率については定量化されていません。設計基準事故に基づかなければなりませんし、多重防護をしていかなければなりません。

何がわかったのかというと、こういったシステムでは多くの場合に不必要な規制上の負担を課すということです。つまり実際には安全性に寄与しない要件が課される可能性があるのです。リスクベースのアプローチでは確率を定量化して、単一事故、単一損傷を見るのではなく、数千の事故の可能性を見えています。

しかしどちらのアプローチも、未知の未知がある不完全なものです。そこで、この二つを組み合わせで判断しようとしています。それがリスク情報を活用するアプローチと呼ばれているものです。二つの矢印が真ん中に向かっていますが、真ん中にあるのがそのアプローチです。

リスク情報を活用するアプローチを実行していくうえでは、シニアマネジャー、電力会社の経営幹部、規制当局の幹部の判断を要します。以前私が直面していた問題は、なぜこういったアプローチを信頼するべきなのかということです。次のスライドで、これについて一部お示ししています。

当初の70年代、80年代、そして90年代に入ればしばらくの間は、NRCと業界の間はかなり否定的な関係にありました。それは皆さんにとっても意外なことではないと思います。いま日本では、おそらくそのような状況になっていると思います。

どのように信頼を醸成していくかということですが、PRAはプラント全体をモデル化できるという非常に野心的な手法です。それを行うためには、いろいろなところで専門家としての判断を要します。そこでNRCのスタッフは、業界がPRAの手法を乱用するのではないかと恐れていましたし、業界は、規制当局は何も承認してくれないだろうと懸念していました。

Zion and Indian Pointの原子力発電所で、初めて電力会社によってPRAが行われました。これはNRCのスタッフによって、かなり丁寧にレビューされました。NRCがこれに先立つこと7～8年前に原子炉安全性調査を行ったときは、地震、火災をリスクの重要な寄与要因と考えていませんでしたが、電力会社によって行われたPRAで、地震や火災はリスクの中心的な要因だとわかりました。また、いくつかの脆弱性や簡単に手直しができるものも見つかりました。

リスク情報を活用したものとしては、たとえば停電時間、outage timesの決定があります。原子炉が運転されていて、安全性システムの一つ、あるいはその中の一部の機能が果たされなくなった場合は、規制上24時間あるいは48時間以内にそれを修理しなければならず、72時間以内に部品の修理ができなければシャットダウンしなければならないことになっていました。

しかしSouth Texasのプロジェクトでは、リスク情報を活用することにより、電力会社は72時間ではなく、14日間のoutageが続いても問題なく、その場合もリスクに大きな影響がないことを示しました。NRCのスタッフはこれを承認しましたが、NRC内部でのミーティングでは、規制担当者の多くが「電力会社はこれを濫用する。14日と言ったら、本当に14日間全部を使うだろう」と言っていました。

しかし実際には、電力会社は5日未満で対応しました。電力会社も真剣に取り組んでいるのです。14日間というのは柔軟性を求めたのであり、14日間が認められたからと言って、14日間全部を費やすということではありませんでした。

この確率は安全性のベネフィットであり、定量化されたものではありません。2日間、3日間という制

約では、効果的、効率的にプラントを運転することができなくなってしまいます。

もともと、なぜ3日としていたのでしょうか。私も見ていましたが、ベクテルが原子炉を建設していたときにこういった要件が出てきたのです。本日お集まりの皆さんと同じような立場の人たちが集まって、これを決定しました。勝手に判断したわけではありませんが、2日なのか、3日なのか、4日なのかと議論して3日間になったので、必ずしも技術的な基準に基づいているわけではありません。既存の規制は最適なものだとして受け止められがちですが、そうではない場合が多いのです。多くの場合は、実際に経験していない中で定められた規定です。

最後に「PRAの基準(PRA standards)」と書いています。これは信頼醸成の一環です。PRAがどのくらい優れたものなのか、どのくらい良いものかという疑問は常にあるでしょう。したがってアメリカの機械工学会、消防協会などは、PRA standardsを公表して、良いリスク評価はどういうものかという要件を示しています。信頼醸成のためにはいくつかの要素が必要です。それを組み合わせていかなければなりません。

70年代には、PRAはうまく行かないのではないかという懸念がかなりありましたが、いまは多くの人が、これは機能すると納得していると思います。もちろん産業界と規制当局で意見が違うということは、いまでもしばしばありますが、全般的にPRAをめぐるのは肯定的な経験をしていると思います。

では、これからご質問をお受けしたいと思います。

(岡委員長) ありがとうございます。では阿部先生。

(阿部委員) 素晴らしいプレゼンテーションをありがとうございます。何点かお聞きしたいことがあります。

(アポストラキス所長) どうぞ。

(阿部委員) とどのつまりは、アメリカにおいては何が適切な防護なのかという定義はおわかりになりますか。だれが適切な判断をするのでしょうか。

(アポストラキス所長) NRCです。

(阿部委員) わかりました。この適切性はどれぐらいの安全性があって、どれぐらいのリスクを取るかという部分だと思いますが。

(アポストラキス所長) それは事業に関連すると思います。安全基準を満たすのにどれぐらいの費用を費やすのかということだと思います。大きな額になりすぎると、産業界は事業を継続することができなくなります。最も重要な一つの考慮事項は産業界の事業だと思います。

(阿部委員) NRCのメンバーはビジネスに関する専門性で選ばれたわけではないと思います。安全性、あるいはそれに関連するエキスパートですね。

(アポストラキス所長) 必ずしもそうではありません。

(阿部委員) 常識を使って、何が適切か判断するのでしょうか。

(アポストラキス所長) 違います。NRCは、従来は適切な防護の一環であると認めることを大変躊躇してきました。これはとても重大なポイントです。もし十分な、あるいは適切な防護であればコストを度外視してしまうからです。

NRCのスタッフは、どういう問題があるのかを見て、それに対して判断していきます。そのプロセスの中で、産業界あるいはその他のステークホルダーとの公のミーティングを重ねていきます。したがってNRCの委員が提出するペーパーには集団の知識が含まれます。

そして適切な防護なのか、それとも安全性強化なのかということを議論します。NRCはこれについて大変真剣に取り組んでいます。そして適切な安全性であるからといって、追加的な要件を簡単に設けるということはしていません。

福島の後、NRCのとても経験豊富なメンバーのグループが報告書を出しました。アメリカの産業界は福島から学んだことに基づいてどのように変わったのかという報告書です。この中にはいくつか提言が盛り込まれていました。当時の委員長は根本的に反原子力で、「すべて適切な防護をすべきである」と言いました。それに対して4人の委員が、すべてが適切な防護となるような重要なものではないということで、それに対して「ノー」と言いました。

強い意見の対立があり、委員長の意見は多数意見になりませんでした。スタッフ、そして非常に重要な組織である原子炉安全性諮問委員会の何人かが同意しました。正確な文言は忘れてしまいましたが、事故管理 (accident management)、地震については、たとえば使用済み核燃料プールについても対応し、これは適切防護なのでやらなければならないということで、二つか三つは要件となりました。

しかし、残るレコメンデーションについては費用便益分析をしなければなりません。ですから一人ひとりの委員が決定するのではなくて、集団的な知識として決定しています。

(阿部委員) ありがとうございます。8ページに多重防護の説明があります。事故の防止から始まりませんが、最終的には事故が起こるかもしれません。その後封じ込め、あるいは事故管理がありますが、一つの重要な考慮事項は、事故が発生したところの近くに周辺住民がいる場合です。Indian Pointは非常に人口密度の高いところ(ニューヨーク市)に近いのですが、あの原子炉はなぜ稼働し続けているのでしょうか。

(アポストラキス所長) ご存じかもしれませんが、シャットダウン、運転停止を求めているニューヨークの公共のグループもあります。70～80年代に評価を行った理由は、「シカゴに近いからZionの運転は停止すべきである。Indian Pointはニューヨークに近いからシャットダウンすべきである」という請願が

あったからです。

そこでNRCは、事故の可能性は低く、多くの人は影響を受けないということを示さなければなりません。その意見は通りましたが、いまザイオンはシャットダウンされています。Indian Pointはまだそのプロセスが続いているところです。これらは一番古いプラントの中に入ります。

新設の場合は、ニューヨークの近くであれば認められないでしょう。既存の原子力発電所は、NRCが立地を理由としてシャットダウンを命令するのであれば、十分な理由がなければなりません。原子力発電所としてレガシーのものは、確実な安全性がなければいけません、新設の原子力発電所であれば認められなかった場所に立地しているものもあります。

(阿部委員) たとえば人口密度の高いところでの原子炉の立地に関して、何らかの指針あるいは委員会の政策はありますか。

(アポストラキス所長) 一連の規制があります。そして要件などが特定されています。サイト、立地そのもの、水文学的な内容、地震学的な評価などが規制で定められています。サイトが許認可を受けるときは徹底的なレビューが行われます。また人口が集中しているところは避けなければなりません。

たとえば建設して20年後に人々が移り住んできて、人口が集中して、それでもシャットダウンできないということもあります。これは空港でよく見られることです。空港は人口密集地から遠く離れたところにつくられますが、ビジネスその他の理由から多くの人々が移り住んできて、空港周辺で人口の集中が見られることがあります。

新設の原子力発電所の場合は、そういったことについて一連の規制があります。今後数年間は、アメリカで原子力発電所を新設する際には、既存のサイト上のものとなるでしょう。

(阿部委員) Zion、Indian Pointの場合は、業界が安全性のスタディを行ったということですね。これは非常に安全性が高いので人口密集地域に近くても安全だ。それでも事故があるかもしれないが、それに対する準備があるし、良い防護を備えている。完璧な避難計画があれば、原子炉を稼働し続けられるかもしれない。これは日本においても非常に議論されている点ですが、最終的な管理の規模も考慮されるのでしょうか。

(アポストラキス所長) 放射線の放出のタイミング、どの程度の放射線が放出されるのかなど、さまざまなものを受けてPRAの中で緊急計画を立てています。死亡、がんにつながる頻度については、確率は非常に低いのですが、個人的には、だからといってそれで安全と言い切るのは良くないと思っています。安全と言い切れるものは何もないからです。

安全というのは継続的な取り組みです。まずプラントとして規制を遵守しなければなりません、だからといって絶対的に安全だと保証することはできません。ですからリスクをとらえて作業をしていくほ

うが良いのです。日本でも同じ問題があると思います。

(阿部委員) 小さなリスクはまだあるけれども、交通事故のリスクよりも小さいというのが一つの言い方で、それは14ページでおっしゃっている言い方ですね。

がんの発生率が上がる可能性があるという議論は日本でもされています。日本では何ミリシーベルトなのかという議論ですが、どのようにこれらの数値に変換できるでしょうか。

(アポストラキス所長) リニアの仮説は、多くの科学者によって正しい仮説ではないことがわかっています。でも使っていますね。これは政治的な考慮があって、政治家もそれ以外のことが言えないのだと思います。

たとえば放射線防護の国際委員会は、変更は行っていませんが、これらはすべて急性の死亡、がんによる死亡の評価が用いられています。そして14ページに示す目標が定められています。

(阿部委員) イスラエルに住んでいたことがあります、テロリストの脅威を非常に重要視しています。

それについての話し合いで、私は「テロリズムによる死亡数は交通事故による死亡数よりも少ないのに、何でこんなに議論されているのか」と聞いたことがあります、「阿部先生、交通事故による死亡は自分の生活の利便性のためにリスクを取らなければいけないけれども、テロリズムは人間に必要な非常に意図的なリスクである」と言われました。

「交通事故の死亡は、生活の利便性を上げるためにリスクを取らなければいけないかもしれない。でも放射能のリスクは取りたくない」と言う人たちが日本にいた場合、何と云えばいいでしょうか。

(アポストラキス所長) 人間のすべての活動は、必ず便益面とリスク面があります。そして交通は単に利便性のためだけではありません。たとえば私は飛行機で14時間かけて日本にきました。これは利便性のためではなくて仕事のためです。ですから便益は、リスクと照らし合わせて評価しなければなりません。

原子力発電は非常に集中度の高いエネルギーで、環境に優しいというメリットがあります。リスクは影響の大きい事故が起こるかもしれないということです。PRA、決定論的な手法など、さまざまな指標を使って評価することで残存リスクをきわめて低い水準にとどめようとしています、残存リスクは常にあります。

飛行機も、信頼性は高いけれども残存リスクがあります。でも残存リスクが十分に低いので、私は14時間飛行機に乗って東京に行ってもかまわないだろうと判断したのです。リスクと便益は非常に重要なことで、検討しなければなりません。しかし残念なことに、多くの人たちはそれをきちんと理解していないと思います。

もう一つは交通事故との違いですが、リスクには自発的に取るものも、自発的に取っていないものも

あります。原子力発電所の近くに住んでいる人たちは、「私は自発的に好んでここに暮らしているわけではない。リスクを勝手に私に課している」と言うかもしれません。もし自発的なリスクであれば、その個人はより高いリスクを取る意欲があるという統計学的な結果があります。ハングライダー、喫煙者などは、リスクが高いことがわかっていますが、彼らは「それは自分の勝手だ」と言っています。

リスクについてはさまざまな研究が行われています。テロリズムは、また異なったトピックです。イスラエルの場合は国のプライドや独立ともかかわってくるので状況は違うでしょう。これは何か一つだけを取るという問題ではありません。

(阿部委員) 最後の質問です。私どもが飛行機に乗ったり車を運転するときには小さな残存リスクがありますが、そのために保険に加入します。私は専門家ではありませんが、自分の直感を使うと、事故発生の確率性については、たとえば原子炉では10～20年に一度大きな事故が起きていると思います。世界中で運転されている原子炉の数を考えて計算すると、ここに書かれている1000年に一度というのは、思ったよりも小さな数値のような気がします。

(アポストラキス所長) これは死亡(early death)とがん(での死亡)です。つまり炉心損傷ではありません。どのぐらい頻度が少ないのかわかりませんが、スリーマイル島は非常に大きな話題になったけれども死傷者は出ませんでした。

(阿部委員) 炉心損傷の頻度を見ていますが、一貫性のあるPRAの結果となっているのでしょうか。

(アポストラキス所長) たとえばチェルノブイリで起こったことは、運転の仕方も態勢も違うので、私たちに当てはまらないということをよく聞きます。もう一つは、アメリカ人はよく「福島で起こったことはアメリカには当てはまらない。規制体系が違っているから」と言います。

日本の専門家の報告書には、設計想定を超えた事故の検討が要されていたにもかかわらず、それが十分に検討されていなかったとあります。経験とは違う結果になっているかもしれませんが、それぞれの原子力発電所はお互いに「あなたのところの経験は、私のところには当てはまらない」と言っています。これはまだ議論が続いている問題です。

(岡委員長) ありがとうございます。中西先生、お願いします。

(中西委員) 素晴らしいご説明ありがとうございます。基本的な質問があります。私が知りたいのは、原子力発電所の規制に関して、どこの部分が原子力発電所に特徴的なものかということです。

最近発電所を訪ねましたが、原子力発電所自体もユニークで、沸騰水があり、タービンの建屋がありますし、たとえば化学プラントが近くにあるなど、いろいろな要素が含まれていると思います。

原子力発電所の規制の研究をするときに、初期段階で火災あるいは爆発のリスクが考慮されるべきだとお話しされましたが、どの部分がほかの規則と比較できるのでしょうか。

たとえばある部分の検査、小さな部分は高いリスク、大きなエラーは考慮されるべきだと思いますが、規則の中でさまざまなルールをどのように取り扱うのですか。

(アポストラキス所長) フォーカスすべきは常に放射線源です。そして炉心は非常に大きな放射線源です。もう一つは使用済み核燃料プールです。おっしゃったように、許認可のプロセスで、たとえば近くに化学プラントがあることを心配するかもしれません。なぜでしょうか。化学プラントから毒性のあるガスが放出されてしまった場合、原子力発電所のコントロールルームの運転員の作業が不能になってしまうかもしれないからです。

しかし化学的なハザードや火災の可能性がある場合は、それが放射線の放出に関連するのかどうかを見えています。

(中西委員) 基本的なポイントは放射能だということですね。

(アポストラキス所長) そうです。

(中西委員) 安全強化施策に関して2点述べられました。一つは、この施策が本当に重要なのかということ、もう一つはコスト・効果に関してです。

事故が発生した場合、保険よりどのように補償するかという話を始められましたが、大規模の場合には、経済性も問題だと言われました。安全性から見て非常に重要でも非常に高価な場合、導入する際の経済性を考えると、もし補償額に限度がある場合はどうなるのか、また政府がほとんどの補償を払うとなると電力会社は導入しやすいのかもしれませんが。

(アポストラキス所長) そういう考え方もあるということでお話ししたいと思います。便益については、やはり定量化しなければいけないと思います。便益の通常の測定の仕方ですが、何が防げたのか、どのぐらい防げたのかを計算して、1remでどのぐらい防げたのかという評価をします。

それに対して1remあたり2000ドルという政策がありました。現在は4000ドルに引き上げられています。1remあたりどのぐらい防げたかがわかれば、掛ける4000ドルで便益の金額がドルでわかります。費用は、実際の措置を講じる際にかかる費用です。

電力業界には、NRCが費用を過小評価しているという不満があるので、NRCはスタッフに対して、費用についても一度考えるように指示をしました。費用を過小評価すると、多くのものが規則でとらえられなくなってしまうからです。

これは政策問題であって、1remあたり何ドル防ぐことができたのかを考えますが、便益を完全に定量化するのは難しいことです。費用についても定量化するのは難しいことですが、もし便益が非常に大きいのであれば、費用が上回っていても適切防護になるのかもしれませんが。これは非常に難しい判断を要するものなので、NRCとしては軽々しく判断はいたしません。

(中西委員) NRCはいくつかの事象を自分たちで研究して自分たちで査察できます。これは資料の4ページあたりですが、委員会の役割として自分たちの戦略を実施する、あるいは自分たち独自の研究を行えるということが書かれています。

ということはNRCは多くの知見、知識、文献等を独自に積み上げていかなければいけないのでしょうか。スリーマイル島のような事故が起きた場合、かなり長期間にわたって検証が行われなければいけません。大学はある程度の期間でやめてしましますが、データをずっと回収し続け、何が起きているのかをずっと記録して、将来に活かさなければいけません。

NRCはそういうことをやっているのでしょうか。それを知りたいのです。なぜかという、何かが発生した場合、どのようにモニタリングを開始するのか、どのように研究を開始するのか、どのような施策が開始されるのかは皆にとって重要ですが、基本的な事柄を体系的にどこかで積み上げていかなければいけないからです。

(アポストラキス所長) そのやり方は多くの方法があります。NRCの経験豊富な委員たちは、たとえば福島島の事故を受けて、アメリカの原子力発電所にこういうことを提言するというレコメンデーションを出すかもしれません。そして議論を経て、原子炉安全諮問委員会や外部の人々の審議も経て、NRCのスタッフ、外部のステークホルダーなどもかかわって、できる限り情報を収集しようとしています。

別の方法ですが、20年前だったか、25年前だったか、フランスで調査が行われて、その結果はシャットダウンの最中のリスクは運転中のリスクと同等であるというものでした。当時はそういう考え方は取っていませんでしたが、フランスの調査結果が発表されると、NRCはすぐに独自に調査をしてそれを確認しました。調査はブルックヘブンの国立研究所に依頼しました。

BWRで、スウェーデンでマイナーな問題が発生したことがありました。スウェーデンの問題の結果こういうことがわかったとワシントンにも伝わってきて、私たちもそれを見ました。

ですからNRCではいろいろなことを検討して、それを評価しています。それが、われわれとしてこうしなければいけないという決定につながることもあれば、何も規制を決定しないこともあります。

(中西委員) では情報をどのように回収するのか、あるいはどのような情報を回収して積み上げられていくかというネットワークができていますね。なぜこういうことを聞くかという、スウェーデンのSSMの方々が、穀物プラントに対する汚染のレベルがどうなのか調べてほしいとある大学に委託したからです。SSMの人々が、こういうデータが欠けていることに気づいたからですが、私は非常に科学的なものだと思います。これは単なる一つの例ですが、要は体系的なネットワークはありますか。

(アポストラキス所長) プロセスは体系立っていると言うことができます。たとえばスウェーデンで何か起こって、原子炉安全諮問委員会が問題提起したのであれば、一番重要なのはそれに対して

注意を払うことです。もちろん評価もしなければなりません。

それ以外のクライテリアはないと思います。安全上、重大なものでなければなりません。NRCでは、それが重大なのかどうかを評価しています。ですから複数の事柄を考えています。

(岡委員長)非常に貴重な発表をありがとうございます。PRAに関しては非常に経験が豊かだと思いますが、ほかに何か私どもが活用できる参考資料はありますか。これも非常に価値のあるものですが、NRCでのご経験もありますし、ほかの原子力の専門家もかかわっていると思います。何か参考資料があれば非常に役に立つので、後ほど私どもが知っておくべき参考資料を教えてくださいませんか。

(アポストラキス所長) もちろん論文などもあります。何百もの論文を集めることは、それほど価値はないと思いますが、おっしゃったことは重要だと思います。NRCでも、まさに同じようなことを議論しているからです。日本の原子力発電所の事業者は、リスク情報を活用して意思決定をするということを抽象的、ハイレベルには理解しているでしょうが、本当の意味では理解していないと思います。

そこで私たちが考えているのは、アメリカの業界や規制当局の専門家のところに行って白書を出すことです。安全上の便益にどういうものがあるのか、具体的に示していきたいと考えています。電力会社にとってのリスク情報を活用して、安全上の目標を設けることの経済的な便益なども示していきたいと考えています。

1年ほどしたら、そういう報告書が出せるかもしれません。これは緊急を要するものだと思います。言葉としてはPRAを使っているけれども、それぞれで理解が違うこともあるからです。レビューペーパーなども探してみて、参考になりそうなものを提供することはできると思いますが、それは著者の見解に基づいたものとなります。

(岡委員長)2ページで監督に関して話をされましたが、上院の委員会が監督していると書かれていますね。

(アポストラキス所長) 残念ながら、これは非常に政治的な問題になってしまっています。上院の委員会は、福島以前はそれほど強く監督を行っていませんでしたが、福島以降は上院の環境委員会と頻りに会合を行うようになっていきます。

政治的な違いというのは興味深いものがあります。民主党の上院議員の中には、アメリカは原子力発電所を改善するための措置を十分早く講じていなかったと不満を言っている人がいます。共和党の上院議員は、規制が多すぎるといつも不満を言っています。

特にあのような事故が起こった後は、NRCの監督にはかなり政治的な意見が入っています。しかしNRCの委員も、上院が関心を持っていて、なぜそういう意思決定をしたのか、その根拠を知りたいと思うかもしれないということを常に念頭に置いて意思決定をしています。やはり意思決定のプロセスには

影響を及ぼします。

(岡委員長) 日本のシステムはフィードバックが弱く、こういった監督部分が弱いので、アメリカには政府内に担当局があるのかと思って質問しました。

(アポストラキス所長) アメリカ人は抑制と均衡という制度が大好きですが、原子炉安全諮問委員会はスタッフに対する監督を行っています。スタッフが原子炉安全諮問委員会に対して提案をしても、原子炉安全諮問委員会が、これは理にかなっていないと審議にかかる前に判断するかもしれません。このような複数レベルの監督となっています。

(岡委員長) スタッフの作業部分と委員の作業責任範囲について、委員はわかりますが、スタッフがよくわからないのですが。

(アポストラキス所長) 何か特定の問題がある場合、通常NRCの原子炉規制オフィスや放射線防護オフィスのスタッフがその問題について検討してペーパーを準備します。そのペーパーに技術的な観点から問題点について記述して、どういう選択肢があるのか、複数のレコメンデーションを委員に対して提示します。「四つのオプションがあり、そのうちの三つを勧めます」というかたちでスタッフがレコメンデーションをします。

委員一人ひとりにそれぞれ独自のスタッフがいます。私には原子炉関連の補佐官、学術関連の補佐官、法律上の問題についての補佐官がいます。そういった委員付きのスタッフが詳細を検討します。

もしご関心があれば、さらに詳しく説明しますが、まず私個人のスタッフとミーティングをします。規制当局のオフィスのスタッフが出してきたレコメンデーションについてどう思うのか議論して、もちろん私の意見も話します。そして、まず私とスタッフの間で決定をします。そういったかたちで役割を果たしています。

許可可で行政機関としての判断を下す場合は、控訴裁判所がかかわることになります。したがって裁判官が判断を下します。電力会社が判断は間違っていると言って控訴すると、私とスタッフが話することは認められません。手続きの一当事者になってしまうからです。プライベートでも話をする事ができません。

そして私のスタッフが評価して決定するという、先ほどお話したのと同じようなプロセスを経ていきます。ですからNRCは複数の役割を果たしており、何か問題があったときには控訴裁判所の役割も果たします。

(岡委員長) ほかに質問は。

(阿部委員) どういう情報を得てコストと便益のバランスを決めるのですか。いろいろな人に聞くのですか。PRAをやるのですか。

(アポストラキス所長) PRAを行うのは1remの推定をするためです。先ほどお話したように、1remあたり2000ドルだったのが4000ドルになっています。とても詳しい計算をしますが、計算の仕方についてガイダンスがあります。もちろん電力会社は不満を言うし、常に論争があります。PRAは体系立ったかたちで行っていますが、もちろん判断の要素も加わります。

(岡委員長) ありがとうございます。これはバックフィット規則のときと同じですか。

(アポストラキス所長) 同じです。

(岡委員長) 安全性の目標に関するところで健康目標のこともお話しされました。日本では国民の理解において安全性の目標のほうが強調されていますが、健康目標と安全目標をどのように実施しているのでしょうか。安全目標は理解できますが、アメリカではこの二つがどのように取り扱われているのかわからないのでお願いします。

(アポストラキス所長) 先ほど申し上げたように6年かかりました。そして何度も公のミーティングを重ねました。日本は事故があったので違いますが、アメリカでは大多数の一般人はあまり気にかけていません。

ただ一般人も原子力推進派と原子力反対派とその中間の3通りがあって、それぞれ主義主張が違うので、全員を満足させることはできません。推進派と反対派の間に大多数の市民がいて、大多数の市民はこういった施設が安全に運転されることを政府に確保してほしいと考えています。しかし、もし大きな事故が起こったら、その大多数の人たちの信用を失ってしまいます。

アメリカの一般市民のほうが日本の一般市民よりもリスクについての理解度が高いわけではありません。しかし原子力に限らず、社会にとってのリスクベネフィットという議論が広く専門家の間であります。そして特に安全性目標については、一般社会から強い反対意見はありませんでした。

(岡委員長) リスクコミュニケーションという活動は行っているのでしょうか。

(アポストラキス所長) リスクコミュニケーションはきわめて重要で、一生懸命努力をしています。私たちのセンターでも努力して、リスクコミュニケーションの専門家と、テクニカルな情報をどのように伝えるのかということを考えています。平均的な市民に対して100万年に1回と言っても、あまり理解してもらえないので、別の方法で伝えることができるのか、どうすればコミュニケーションをして伝えられるのか、どうすればうまく伝わるのかということを考えます。これはリスクや便益のすべてにかかわってきます。

ただ一般市民に対して、常に残存リスクがあると伝えるのはなかなか難しいことです。多くの一般市民は安全だと言い切ってもらいたいと思っているからです。ですから非常に難しい問題です。率直に言って、どのように克服したらいいのかわかりませんが、努力はしています。

(岡委員長) ありがとうございます。日本では原子力賛成、反対とはっきり分かれています、ACRSのメ

ンバーはどのように任命するのですか。

(アポストラキス所長) まず、どういった支援が必要なのかを委員会を考えます。たとえば現在は、廃棄物問題の専門家、放射線防護の専門家が1人ずついます。さらに1人ずつ追加が必要かどうかを検討しています。水力学についても専門家が1~2人います。ただ専門家だけが議論に参加するわけではありません。

委員会はレターというかたちでコミュニケーションをしますが、これはコミッティー全体としてのレターです。諮問委員会のメンバーは15人ですが、7~8人だけの意見であればレターは書きません。多数でも意見がほぼ半々に分かれているからです。反対意見の委員が1~2人の場合は、コメントを追加することができますが、諮問委員会としてレターを出すことができます。

どの分野で支援が必要なのかを考えて提案して、それを受けてNRCで決定を行います。ACRSが、この分野の専門家の支援が必要であると提言して、それが公表され、業界紙などでも発表されるので、それを見て応募してくる人たちがいます。ただ専門家に聞くのが一番良い人材の探し方だと思います。

たとえば私に「だれがいいと思いますか」と聞いてきたら、私たちは候補者に電話をかけて「あなたは関心がありますか」と尋ねます。専門家を探す方法は複数あります。

(岡委員長) 日本では小さな課題に関して議論したり、小さなリスクが誇張される場合も多くあります。アメリカでは、このような状況をどう回避しているのですか。私どもは過去の教訓には学びましたが、たとえば検査エラーではこれが重要であると、どのように見極めるのでしょうか。

(アポストラキス所長) 私たちの利点は、アメリカでは福島のようなことが起こらなかったことで、平均的な人間はそれほど関心を持っていないということです。ただ先ほど申し上げたように、強く関心を持って、プロセスに参加したいと思っている人も一部にはいます。

重要なのは、ある疑問に対して集団として決定するということです。その中で重要なインプットとなるのがPRAです。リスク評価をして、それほど大きくリスクに寄与しないということになれば重要ではありません。

しかし市民のグループが来て、「それはやはり重要だ」と主張することもあるでしょう。そのときはまた議論して、最終的に意思決定を行います。必ずしも全員を満足させることはできません。公の場での議論は必ず落胆する人々が出てきます。

(岡委員長) 電力会社との話し合いに関しては、どのように行っているのでしょうか。何らかの指針、どういうレベルかという取り扱い方があると思いますが。

(アポストラキス所長) 法律で、NRCのスタッフはステークホルダーとインタラクションしなければならないことになっていますが、最も重要なステークホルダーの一つが業界です。アメリカにはNuclear Energy

Instituteというのがあって、そこが特定のトピックについて、業界としての考え方をNRCに表明します。

NRCのスタッフは、それに対するポジションを検討します。賛成するかもしれないし、反対するかもしれないし、部分的に賛成とか、部分的に反対かもしれません。これはすべて公にされます。

もし私が委員としてスタッフからペーパーを受け取る場合は、業界を代表する団体であるNEIの考え方も聞きます。たとえば業界はBWRにベントをつけることに反対していました。私が決定する必要はありませんでしたが、これは難しい問題で、新任の委員たちが決定しなければなりません。

NRCは理由があると考えて提言して、業界が強く反対して、スタッフと業界の考え方が違う場合は、議論をして、最終的に投票して多数決で決めます。

(岡委員長) ありがとうございます。日本でも多くのことを変え、多くのことを改善しなければいけないと思います。日本の安全システムに関して何か助言はありますか。

(アポストラキス所長) それは大切な仕事ですが、NRCもいろいろな問題を抱えています。日本ではできないこともいろいろあると思いますが、私は、それは納得していません。残存リスクの議論が一番難しい問題だと思っています。必ず残存リスクがあることを、人々は理解しなければなりません。

しかし、できる限り残存リスクを最小に抑えていくということです。どうすればそれができるのかわかりませんが、まず手始めに論文を発表して、コミュニケーションをしていくということが役に立つかもしれません。

(岡委員長) お忙しい中、お時間をいただきましてありがとうございました。

(一時休憩)

(岡委員長) それでは、時間も押しておりますので、お待ちの方もおられますので再開いたしたいと思います。

次は、四国電力株式会社伊方原子力発電所の設置変更許可申請です。

事務局から説明をお願いします。

(室谷参事官) 委員長、ありがとうございます。

平成27年5月20日付で四国電力株式会社伊方発電所の発電用原子炉の設置変更許可(3号原子炉施設の変更)について、原子力規制委員会より原子力委員会に対し諮問がございました。これは、原子力規制委員会が発電用原子炉の設置変更許可を行うに当たり、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条3の6第3項の規定に基づき、発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないことの基準の適用について、原子力委員会の意見を聞かなければ

ならないこととされていることによるものでございます。

本日は、原子力規制庁から説明をいただき、委員会において議論を行った上で、次回以降答申を申し上げる予定でございます。

それでは、原子力規制委員会原子力規制庁、小野安全規制調整官、中桐安全規制管理官補佐から御説明をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

(小野安全規制調整官)ただいま御紹介いただきました、原子力規制庁の小野でございます。よろしく申し上げます。

お手元の資料2-1に基づきましてまず御説明させていただきたいと思っております。

今御紹介いただきましたとおり、5月20日付で四国電力伊方発電所3号炉の原子炉の設置変更許可についての意見聴取ということで、こういう施行文でございます。

経緯を申し上げますと、平成25年7月8日、これは新規規制基準が施行された日でございますが、その日同日付で四国電力から原子炉設置変更許可の申請がございました。あと、本年4月14日、それから5月11日にそれぞれ一部補正がなされているというものでございます。

これにつきまして私ども審査会合等で審査を進めてまいりましたところ、許可の基準いずれにも適合しているものと認められるということで、今回原子力委員会には平和目的以外に利用されるおそれがないということについての意見を求めるというものでございます。

もう少し経緯を申し上げますと、今回私ども審査結果をとりまとめたわけでございますが、この技術的な内容につきましては現在パブリックコメントを実施しているというものでございます。

資料2-1の裏を見ていただきますと、私どもの審査結果ということでまとめてございます。ポツが3つございますが、この3つの内容について我々が審査した結果ということでございます。

まず一つ目でございますが、発電用原子炉の使用目的、これは商業発電ということでございますが、これを変更するものではないということ。2つ目は、使用済燃料につきましては原子炉等規制法に基づく指定を受けた国内の再処理事業者において再処理を行う、これを原則としまして、再処理されるまでの間は適切に貯蔵・管理するという方針であるということ。海外におきまして再処理を行う場合は、我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者に委託する。これによって得られるプルトニウムは国内に持ち帰る、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは政府の承認を受けると、こういった方針に変更はないということで、結果としまして発電用原子炉が平和目的以外に利用されるおそれがないものと認められたということでございます。

資料2-2で申請の概要ということで御紹介させていただきたいと思っております。1枚おめくりいただきま

すと、申請者等出てまいります。(1)の申請者は、繰返しになりますが、四国電力株式会社。(2)の変更に係る事業所は伊方発電所ということで、愛媛県の伊方町に立地しているものでございます。

(3)の変更の内容でございますが、昭和47年11月29日で、これは1号炉の設置の許可、こういったものを出したわけでございますが、順次3号炉の増設につきましては昭和61年5月に変更許可を出してございます。この内容につきまして、今回3号炉につきまして次の五、八、九、十号のそれぞれを変更するというものでございます。

(4)変更の理由でございますが、原子炉等規制法の改正に伴いまして、重大事故等に対処するために必要な施設、それから体制の整備等について関係法令との整合した内容にするというものでございます。

その次はA3の折り込みで参考図ということで、発電所全体の配置図を御用意させていただいたところでございます。ちょうど敷地の真ん中あたりでございますが、◎のものが上下に並んでいるかと思えます。これが今回の申請ではございませんが、上が1号炉、下2号炉ということでございます。その右側のほうに◎の少し大きなものがございまして、これが今回の申請の3号炉というものでございます。今回この3号炉につきまして新しい基準に適合するということについての申請があったというものでございます。

説明は以上でございます。

(岡委員長)どうもありがとうございました。

平和利用に関わる場所は私どもの担当ということで関わっております。質疑応答を行いたいと思えます。阿部委員からお願いします。

(阿部委員)ありがとうございました。少し事実関係について質問しておきたいと思えますが、この3号炉というのはたしかプルトニウムを含むMOX燃料を使う炉で、その計画で申請が出されて、審査もなされた、ということよろしいのでしょうか。

(小野安全規制調整官)3号炉につきましてはMOX燃料を利用する、御指摘のとおりでございまして、これにつきましては平成18年の段階で既に許可を下ろしてございます。それで、既に全炉心157体のうち16体のMOX燃料を装荷しまして、1サイクル照射したということに今までの実績としてなっております。今回の新基準の中では、この既に与えている許可ですね、MOX燃料を使うということを前提とした審査を行ったというものでございます。

(阿部委員)そうしますと、今度運転する場合には、燃料はもう既に運び込んである、サイトにある。

(小野安全規制調整官)既に照射した16体のほかMOX燃料を幾つか持っているかもしれませんが、ただ、次の運転においてどの炉心を組むかというのは事業者側の選択でございます。ただ、どういった炉心

を組むかというのは我々が確認しますが、現時点ではMOX燃料を使うか使わないかというのは事業者の選択の範囲であるということでございます。

(阿部委員)一度照射したMOX燃料は現在どこに保存してあるのでしょうか。

(小野安全規制調整官)これは3号炉の使用済燃料プールに貯蔵保管されてございます。

(阿部委員)建屋の中。

(小野安全規制調整官)はい。先ほどの参考図で御説明いたしますと、先ほど言いました3号炉ということで◎で書いてありますのが原子炉格納施設になりますが、その下に原子炉建屋と書いてございますが、この中に使用済燃料プールがございます。この中で貯蔵保管されてございます。

(阿部委員)次に、申請の概要、変更の内容の8番で、使用済燃料の処分の方法が変更があるということが書いてありますけれども、これはどういうふうに変更になるのでしょうか。つまり(3)の変更の内容で、次の事項の記述の一部を改めているということで、八として使用済燃料の処分の方法とありますから、そのどこかが変更になるわけですね。

(中桐安全規制監理官補佐)お答えいたします。

八号につきましては、まずその使用済燃料については再処理事業者において再処理を行うというようなこれまでの内容でございましたが、それを具体化させるという意味でございまして、原子炉等規制法に基づく指定を受けた国内の再処理事業者というところを明確化したというような、実質的には中身の変更はないものと考えてございますが、そのような表現の明確化があったというところがございます。

(阿部委員)つまり、前のほうに少し記述がありますけれども、海外で再処理することは考えていないと。国内にある再処理施設、具体的には恐らく原燃の六ヶ所の再処理施設で再処理することを考えていると、こういう計画ですか。

(中桐安全規制監理官補佐)失礼いたしました。海外の再処理についても記載がございまして、これは我が国がいわゆる平和利用に関する二国間協定、その協定を締結している国の再処理事業者に委託するというようなことが今回明記されてございます。

(阿部委員)ということは、許認可の関係から言うと、四国電力はみずからの経営判断で海外で再処理するか国内で再処理するかは、彼らではどちらでもできると、こういうことですね。

(小野安全規制調整官)ちょっと補足しますと。選択肢としては国内再処理、海外再処理いずれもあるということでございますが、今は原子力政策に従いまして国内再処理を原則ということにしております。四国電力は、もともと海外再処理契約をしてございましたが、その契約分はすべて終わっているということで、必要があればまた契約をして処理ができるという枠組みは持っているということでございます。

(阿部委員)それで、六ヶ所で使用済燃料を再処理するということになると思いますが、いろいろ聞いてみるとまだMOX燃料の再処理のコースと言いますか仕組みはまだできていないと聞いておりますけれども、ということはその他のウラン燃料の再処理は六ヶ所に頼むけれども、ほかのものは、このMOX燃料はどうするのですか。

(小野安全規制調整官)現在の日本原燃の六ヶ所ではMOX燃料の処理をするということはないということは御指摘のとおりかと思えます。現在の六ヶ所の再処理はウラン燃料ということで、MOX燃料につきましては使用済燃料プールにおいて貯蔵保管されるということになろうかと思えます。

(阿部委員)ということは、国内において原燃かあるいはどこかの会社がMOX燃料の処理の仕事も始めますというまでは四国電力が自分のどこかで保管しておく、ということですね。

(小野安全規制調整官)そのとおりだと思います。

(阿部委員)ありがとうございました。

この原子力委員会と規制委員会の関係では、平和目的に限られているということを確認するという非常に狭い範囲でだけ見てほしいと、それ以外のことは阿部さん、言っちゃいけないんだということをいろいろな方から言われますが、念のため一つだけできることなら質問を許してほしいのですが。

この伊方原発について基準に適合しているということを規制委員会が一応審査終わったという発表があった後いろいろな報道がありまして、一部の報道は基準に達したかもしれないけれども、避難計画はどうなのだと、あれは大丈夫なのかという懸念が幾つかの方面から出ていますが。規制委員会は避難計画は見てないと、こういうことでよろしいのでしょうか。

(小野安全規制調整官)大きな枠組みから申し上げますと、原子力防災については内閣府が所管をするということでございます。ただ、原子炉施設の事故に伴って避難を考えていかなければいけないということになりますので、原子力規制委員会としては技術的な助言ができると言いますか、そのために防災指針というのをつくっております。これを参考としましてそれぞれの自治体におきまして地域の防災計画を作成すると。この地域防災計画を作成するに当たって内閣府が助言なりサポートをすると、そういった役割になっているということでございます。ですから、私ども全く知りませんということではなくて、原子力防災に関しまして技術的なサポートと言いますか助言ができるような指針を策定しているということでございます。

また、この内閣府が持っています原子力防災につきましては原子力防災会議というものでこの全体の調整をやるということになってございますが、そこにも原子力規制委員会、原子力規制庁としても参加をしているというものでございます。

(阿部委員)ありがとうございました。

(岡委員長)私からは特にございません。

それでは、本件につきましては委員会において議論を行いまして、次回以降答申を行わせていただきたいと思います。ありがとうございました。

それでは、議題3について事務局から御説明をお願いします。

(室谷参事官)ありがとうございます。

続きまして、長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告についてでございます。

本日は、経済産業省資源エネルギー庁の畠山原子力政策課長と、総合政策課、奥家需給政策室長にお越しいただいております。それでは、御説明お願いいたします。

(奥家室長)すみません、それでは、今年初めから行われました長期エネルギー需給見通し小委員会の下に設置した発電コスト検証ワーキンググループの検証結果につきまして御報告をさせていただきたいというふうに思います。

資料のほうでございますけれども、長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告、その参考資料、そして各電源の諸元一覧ということで、こちら様々なデータ類でございます。最後に、発電に関する予算項目ということで、こういった予算についても各電源に割り振って発電コストの中に含めて計算を行ったということでございます。

発電コストは御案内のとおりでございまして、様々なファクターについて今回特定できる情報はすべて踏まえた上でコストの検証を行いました。説明のほうは発電コスト等の検証に関する報告の本体のほうで説明をさせていただきたいというふうに思います。

まず、3ページ、4ページでございますけれども、今回のコスト検証の目的ということでございますが、前回2011年にもこの発電コストの検証ということを行っております。発電コストの検証の最大の目的は、今回は2030年ですが、将来の電源構成を見通すに当たって、その議論の参考となるものとして重要なポイントとして発電コストがあるということで、現時点、2014年のデータに基づいてその発電コストというのが電源ごとにどうなっているのかということを検証しようということで計算を行ったということでございます。本年2月18日に第1回を行いまして、計7回議論を行った上でこの報告をまとめたということでございます。

5ページなのでございますけれども、検証の対象となるコスト及び計算方法ということでございますが、先ほども申し上げましたとおり、海外においては発電コストの中には基本的には発電単価、まさに発電に直接的に使われる費用だけを計上するということが多いわけでございますが、最近ではCO₂への対応を踏まえた場合にはどれぐらいコストが加算されるのかと、こういったことについてもOECDのコスト計算

では行われたりしています。2011年においては更にこうしたコストに加えて、事故が発生したときへの対応でありますとか、もしくは予算上各電源を支援してその電源の立地が促進されるもしくはその発電効率を上げるようなある種電源との関係性が非常に高い予算については発電コストの中に含めて考えるできであろうと、そういった議論もある中で、できるだけ幅広く特定できる、その当該電源を活用して電力供給を維持するために必要となるであろう費用について包括的にとらえた上で発電コストを計算するという整理をしています。

6ページで、実際の試算方法なのですが、モデルプラント方式ということで、サンプルプラントを特定して、そのサンプルプラントで実際にかかった費用などをベースに実際の発電コストというものを試算してみようじゃないかと。その際には当然のことながら発電コストを現在価値に引き直していったりする必要があるので、割引率というような概念なども使わないといけないわけですが、その割引率についてはこの報告書自体については3%ということで置いた形で計算をしているということでございます。

様々な前提を置いているので非常に難しいのですが、結論のほうから先に御説明をさせていただきます。12ページ及び13ページが総括表ということでございます。ここに各電源の今回の試算結果というものをまとめているところです。2011年時点、上にボックスを用意してございまして、今回の検証結果、例えば設備利用率がどれぐらいで稼働年数をどれぐらいに置いているのかというようなことを明示した上で、原子力発電コストについては10.1円/kWh、石炭12.3円/kWhというような形で全部整理をさせていただいております。

この中にはすべて政策的にサポートをした予算なども含めて全部計算をしているということで、この政策経費と言われる研究開発などの支援などの予算を除いた場合に幾らになるのかというのを合わせて括弧内で示させていただいております。例えば原子力のケースで言えば、10.1円/kWhのうち1.3円程度が政策経費というような形で研究開発や立地の支援関係の予算を割り振っている部分ということで、実際に政策経費を抜いた場合には8.8円/kWhということになります。

その下に2011年コスト等検証委員会の際の検証結果というものが出ているわけですが、こちらと比べると総じて全体的には上がっていると。これは一つは資本費の計算方法について国際標準に従った形で減価償却に合わせた費用のカウントではなくて、初期投資段階にすべて資本費が計上されるというような技術的な、より国際標準に沿った形の見直しを行った結果なども反映された形でこういった2011年との差が出てきているということでございます。

結論から申し上げますと、原子力についてはこういった形で再度きっちり計算をさせていただいた上で他の電源に対して低いと、低廉であるというような結果が出てきたということでございます。

また、太陽光、これはメガソーラー、住宅用ともにでございますが、2011年時点に比べてやはり生産量が拡大したことに伴うイクイップメンツ系の値下がりなどが反映された形で2011年コスト検証委員会の結果に対して今回の試算のほうが相当程度発電コストが下がっているということでございます。

これを様々な形で前回は検証結果を御紹介させていただいたわけですが、仮に例えば化石燃料の値段が動いた場合にはどれぐらい発電コストが変わるのかとか、いろいろな想定のようなものも考え得るであろうということでございまして、今回の一つの特徴としては感度分析を相当丁寧に行ったということがございます。例えば化石燃料価格、化石燃料については今後の価格動向次第でモデルプラントの発電コストも変わってくるわけですが、それが上下10%程度2020年段階で下がり、その状態がずっと続いたとした場合に、例えば石炭であれば10%燃料価格が下がった状態でこのライフサイクル全体を通じて燃料価格が落ちた場合には-0.4円のインパクトがある。同じような条件の場合にはLNGの場合には-0.9円のインパクトがあるということでございます。

同じような形で原子力についても感度分析を行っております。例えば追加的安全対策費ということで新規基準に対応した形で資本費を大きく積みまして、防潮堤でありますとかそういった対策を打っているわけですが、仮に今回試算を行ったものが2倍になったとしてどの程度原子力の発電コストに影響があるかという、これはプラス0.6円。廃炉を行う場合の費用が今回716億円で計算をしているわけですが、これが2倍になった場合にどれぐらいインパクトがあるのかということが0.1円のプラス。また、再処理費用とかMOX燃料加工費用が仮に2倍になったとした場合、これ例えばですけども、六ヶ所の再処理費用が約12兆円ということなのですが、これがその他サイクル、バックエンドに関わる費用が全体2倍になったときどれぐらいインパクトがあるのかということ、プラス0.6円ということで、大体どれぐらいこういったところでコストがかさんだ場合にどの程度発電コストに影響を与えるのかということもあわせて御理解をいただけるような形にしたということでございます。

続きまして、13ページ。12ページで御紹介させていただいていたものは2014年のモデルプラントであるのに対して、13ページは2030年に仮にサンプルプラントをベースとした形で使いながら発電コストを試算した場合ということで、2030年のモデルプラントの試算結果もまとめてございます。

最大のポイントは、太陽光及び風力について、今後設備の生産量が増大していった場合に設備費が大きく下がるであろう。その下がった場合にどれぐらいの発電コストの値下がりインパクトがあるのかということの把握をするということ。更に、政策経費について言えば、エネルギーミックスが示されたわけですが、発電量自体が電源ごとにある程度見通しが示された。その場合に政策経費はどの程度発電コストに影響するのかということで改めて計算をした結果というのが2030年モデルプラントの試算結果ということです。

ここから見えてくるポイントだけ端的に申し上げますと、陸上風力及び太陽光についてはこれは最も設備費用が下がったケース、これは単に累積生産量が世界的に相当程度ふえただけではなくて、現在割高になっている日本の太陽光とか風力関連の設備費用が国際価格まで収れんとすると2段階低価格化効果が発生した場合にということが前提になるのですけれども、火力並みに発電コストが下がってくる可能性があるということをお示しをさせていただいています。

一方で、今回の試算において新たな取組ということでございますが、こういった太陽光でありますとか風力というのはいわゆる自然変動電源ということで人為的に発電量を必要な時間に調整することができないということでございまして、どうしても必要なタイミングで発電が行われなかったとかそういった場合に対応するための調整費用というものが発生してくるということでございます。

今回この調整費用というものを2011年コスト検証委においても課題として認識されていたわけですが、今回調整費用の考え方、定義を整理いたしまして、試算を行って見たところですが、それが下のボックスで示されているものでございまして。今回のエネルギーミックスにおいては自然変動電源、太陽光、風力については931億kWh、2030年時点で入るというような見通しを示しているということでございますので、このチャートで言うと真ん中のライン、これが年間で4,700億円程度上の発電コストとは別途企業として発電コスト全体の中にかかってくるということでございまして。

ちょっと乱暴な言い方をいたしますと、自然変動電源、この太陽光、風力には5円/kWh程度のものが隠れた費用のような形でどうしても発生してきてしまうというようなことも今回の試算結果では明らかになったということでございます。

一応100ページ以上ある資料で非常に長いので、原子力のところだけ一言だけ最後に説明をさせていただきます。51ページでございますけれども、原子力発電コストの算定方法ということでございまして、こちら項目の立て方は2011年と同様、資本費、運転維持費、追加的安全対策費、核燃料サイクル費用、政策経費、事故リスク対応費用ということで計算をさせていただいております。資本費は先ほど申し上げましたとおり、計算方法、そして廃炉費用の見直しなどを行った結果が反映され、運転維持費もその影響を受けているということです。追加的安全対策費について言えば、前回194億円までが把握をされていたわけですが、今回各発電所において再稼働に向けた取組が進む中で、今回費用認識としては600億円程度を認識をした結果として0.6円、前回の0.2円から0.6円に上がったと。核燃料サイクル費用については前回より0.1円増加しているのですが、ここはフロントエンドのウランの燃料が為替で影響を受けている部分がやや反映されているということでございます。政策経費についても前回と同様に可能な限り認識すべきものは認識をして計算すると。事故リスク対応費用については前回0.5円であったわけですが、前回よりも福島事故の事故対応

費用、前回の7.9兆円から12.2兆円まで全部積み直した上で、今回の共済方式として計算しているこの事故リスク対応費用の共済方式の算定根拠になるところ、このところが追加的安全対策を行ったことによって算定根拠についてもやはり下側にややぶれるということで計算し直したほうがいいであろうということで、今回再計算を行って、0.5円から0.3円にしたということで、今回とりまとめを行ったということでございます。

とりあえず私のほうからは。

(岡委員長)ありがとうございました。

それでは、御質問をお願いします。

(阿部委員)ありがとうございました。

なかなか非常に高度に技術的、数学的な計算でなかなか難しいんですけども。要するに、2014年の数字というのは、今までにつくったいろいろな発電施設、それにかかった経費、それをずっとできるだけ集めて割り算をして分析するところなるということですかね。2030年の数字というのは、例えば今新しいプラントをつくって例えば原子炉を新しくつくっていろいろ経費をかけてやると2030年にはこういうコストになるという計算なのか、それとも今ある炉も含めて2030年までもし運転して、これは非常にコストが安いですわね。それプラス新規も入れてやると、例えばエネルギーミックスの例のモデルを使って、実現するためには例えば新規炉は何基必要だと、何GW必要だということを計算して想定するところなる、こういう数字ですか。

(奥家室長)まず、2014年時点におけるモデルプラント試算結果なのですけども、これはサンプルプラント全体は直近運転開始をした、これは原子力に限らず石炭とかLNGについてもそうですが、4基程度の直近開始をしたものをサンプルプラントとして、そこで実際にかかった費用というものを費用認識をして計算をしています。

2030年モデルプラントについても同様に、今の段階で把握をできる直近のものを使うのが妥当であろうということで、そういった意味ではそのところに大きな変化は基本的にございません。

2014年と2030年の違いの一番のポイントのところは、やはり太陽光及び風力のところになってくるかと思えます。こういった太陽光とか風力、その他固定価格買取制度の買取対象になっている電源については、調達価格算定委員会のほうで示している緒元の数字を基本的に使っています。一方で、そういった特に現在導入が進んでいる再生可能エネルギーの特に太陽光、風力のようなものにつきましてはまだ設備費用が初期段階ということで高止まっているであろうと。これが世界的には習熟曲線という言い方をするのですが、累積生産量が世界で2倍になった場合に、大体その設備費用というのが20%ぐらいダウンするというような形で基本的に理論としてまとめられているのがございます。

したがいまして、その2030年モデルについての一番のポイントは、太陽光、風力のところにつきまして、いわゆるイクイップメントに関わる資本費の部分とか運転維持費の修繕費のところについて、この効果がどれぐらいあらわれてくるのかという形で計算を行っているというのが最大の違いです。

その他、先ほど研究開発費とかそういったいわゆる政策的に出費をしている部分を発電コストに積んでいる部分があるのですが、2014年モデルについては現在の発電量でありますとか、もしくは現在発電しているものが見えているものを発電総量として分母に置いた上で政策経費の総額を割ってキロワットアワー当たり直しているというところがございます。これを2030年時点については今回エネルギーミックスが示されて、それぞれの電源ごとに2030年時点の発電量の大体見通しというのが示されたので、その分母の入れ替えを行うことで政策経費のところの見直しが行われたと、そういう形で再計算をしているということでございます。

(畠山課長) 1点だけ補足をさせていただきますと、御質問の新設なのかどうかというところについては、これは2014年も2030年も既設のものは入っていないで、モデルプラント方式と言いましてその時点で新しくつくった場合にどれぐらいかかるのかという、そういう計算になってございます。

(阿部委員) これからやる部分については当然ながら例えば政策経費、交付金幾ら出すかとか、研究開発費どうするか、これはある程度過去の実績によってプロジェクションするしか方法はないから、そこは過去のものがある。あと、経済的要因で予測があるものは燃料費とか金利とか経済成長率とかそういうものはそれを使ってやると、こういうことでしょうか。

高レベル廃棄物の処理にもっとかかりそうだと。あるいはそもそも六ヶ所の操業にもっとかかりそうじゃないかというようなことはちゃんと入っていないのではないかと批判がありますね。それで、そういうことを言ってる有名な先生もいらっしゃいますよね。そういうたぐいの人は今回の委員には入ってて意見は述べたのでしょうか。それともそういうのは余り入れずにやったのでしょうか。

(奥家室長) まず事実関係のほうから申し上げます。そういった例えば福島でいわゆる損害賠償費用で除染、中間貯蔵、廃炉、そういったもので費用認識できているものについてはすべて積めるだけ積んであるということで、それが12.2兆円になっているということです。

また、バックエンドのほうにつきましても、例えば六ヶ所の再処理費用で12兆でありますとか、最終処分費の2.8兆円ありますとか、そういったものも全部積んだ形で計算をされているということでございます。特定できる費用はすべて積んでいます。

したがって、こういった計算を一度資料をきちっと読んでいただくと、実はそういった批判はないので、今回の試算結果について読んだ後にそういった形の批判というのは実は余り受けていないというところはございます。

今回のコスト検証について言うと、お立場というよりもむしろこれはコストを解析をするというプロの方々の議論である必要があって、余りお立場でコストの計算方法は変わってはいけないところがあって。したがって、前回の2011年の検証委に入っていた先生方がある意味中核になりながら、特に非常に計算が難しかったのは実はこの変動電源に対応するための調整費用のこの計算のようなものは世界的にもいろいろな形で今トライをしている中で、まさにここの計算を今日本、更に海外でもいろいろ活動をされているような専門の先生に入っていた上で大議論をしていただいています。

いろいろな意見があるはずだからそれを参酌、いわゆる受け付けてそれを考慮することはなかったのかという御指摘についてなのですけれども、実は今回の活動するに当たっては、このワーキンググループを開催している間にコールフォーエビデンスということを行いまして、開催期間内でこういうようなファクトがあるのではないかというようなデータもしくは情報がある場合にはすべて事務局に提出してくださいということで、いわゆるパブリックコメント、自由なこういった情報がある、こういった解釈があるというようなものについての意見募集というのを実はワーキンググループを開催している間に行っています。

1カ月以上その期間をとった上で、いただいた意見なども全部踏まえた上で、実はここの資料の中にも107ページからまさにその対応をしているのですけれども、107ページのところからまさにこのコールフォーエビデンスで寄せられた意見に対して、その情報を採用するのかもしれないのかというようなことを全部踏まえた上で最終的にこちらの結果が出ているということでございまして、十分にそういった御意見には配慮するような形で一応プロセスは進めさせていただいた上で試算結果をとりまとめたということでございます。

(阿部委員) 私が素人的にパッと見て思ったのは、11兆円か12兆円福島でかかるかもしれないけれども、これは例の共済方式でもって40年か60年運転する原子炉について巨大な発電能力ありますよね。それで割り算して、それから事故の確率もある、1,000分の1で割り算してやると非常に小さい額になると、こういうことなのかなというのが私の直観ですけれども。

(奥家室長) やはり最後の発電量というところは非常に大きいポイントになってくるということでございます。また、12.2兆円を出力でありますとか、もしくは人口の密度もしくは経済規模でその損害費用の計算のところについての補正などもかけた上で今回計算をしていて、1原発120万kWh当たりでどれぐらいかかるのかと。それが稼働率で今回70%標準ケースとして設備利用率70%で計算しているわけですが、その場合に一体どれぐらい円/kWhでかかるのかという形で計算をするとこういう数字になるということでございます。

(阿部委員) そうしますと、私の一つの直観的結論は、この間原子力損害賠償の専門部会というのを始

めまして委員からいろいろ伺った。かなりの数の方々がこの無限責任で11兆、12兆円もとられてはもうやっていけませんと、原子炉をやる人はいませんというけれども、この1円足らずであればまだやっていけるような気がしますね。

(畠山課長)その御指摘はあります。これは他方で平均コストがこのまさにコスト検証の議論であります。その国のエネルギー選択において考えるべきコストというのは、40年なら40年のライフサイクルでどれぐらいの平均コストになるのかというのを見るのが適切だと思います。

一方で、原子力賠償の議論でも私も出席させていただいていましたけれども、これは民間の事業者がビジネスとして事業をやる上で予見性が立つかどうかという問題でありまして、たとえ平均的なコストが安かったとしても、ある短期間に、あるいはある一つの会計年度に多額の費用が発生するということになると、これは全体のならしてみたときの費用が安かったとしてもやはり事業としては成り立たないというケースがやはりあるということで。そういう意味では多額の負担が一気に来るといことがないような形にしなければいけない。通常ほかの分野で言いますと、保険などがそういうことに、言ってみれば一時の多額の費用出費をならす効果を持っているわけですがけれども、原子力の場合にはそのリスク全体をみるような保険は必ずしも存在しているわけではなくて、今の事故に対応することと言いますと、1,200億円の保険的なものが措置されているわけですがけれども、今回の福島の事故を見てもわかるように、金額としては足りないということでありまして、そういう意味では今の賠償措置の金額でいいのか、あるいはそれを超えた場合に無限責任を事業者を負わせていいのかと、こんな議論が行われたのだというふうに理解をいたしております。

(阿部委員)もう一つの印象は、電力の自由化がそのうちなされると。そうなると、コストの安い原子力といえども石炭とかなんか安いものにはかなわないかもしれない。したがって国策として原子力を続けるのであれば、イギリス政府が考えているような何らかの補助金制度を考えなければいけないのではないかとというような議論もあるようですね。ところが、これを見るとかなりもう原子力補助金なくてもやっていけますね、それだとね。

(奥家室長)これも平均コストということになってきますので、いつの段階で資金需要を満たすのか、資金調達を行うのか、それが一体どれぐらいの期間で回収されるのかというビジネスとしての資金調達と実際のコストのところというのは必ずしも一致するわけではないということになりますので、それを踏まえた上でどのような形の政策体系を組むのかというのがポイントになってくるのだろうというふうには思います。平均コスト自体はまさにこういうことなのです。

(畠山課長)1点だけ補足しますと、イギリスの制度についてイギリスの政府の関係者からお話を伺ったことがありますけれども。もともとの制度の主眼は、自由化の中でフラクチュエートする、要するに上下す

る市場価格の中で長期間にわたり一定の収入を得るとというのが目的で、そういう意味では結果的に価格の設定次第で補助的な効果も持つこととなりますけれども、もともとの主眼は長期間にわたって安定的な収益を確保するという事で事業の予見性を高めるということでありまして。そういう意味では必ずしも制度自体の趣旨はそういうことだというふうに伺っておりまして、もちろん日本でそれをやるということを何ら言ってるわけでもございませんので、それはそれぞれの国に応じた仕組みというのが当然あるんだと思います。

ただ、先ほど申し上げたように、平均コストが安いことと、それから政策的措置を講じる講じないの議論というのは、それはその民間レジギをやっているという以上、別のことなのではないかというふうに思っております。

(阿部委員)ありがとうございました。

(岡委員長)私も幾つか質問させていただきたい。もう原子力の話と再生エネルギーあるいはそれ以外の全体の話とあるんですが。メールマガジンがあるのでそれにも書こうと思っているのですけれども。一つは原子力のことで、今お話があったように新設のプラントのコストであると。実際は原子力発電は建設されているので本当の発電コストはこれとは違って、原子力発電のコストはもっと安いと。それで、米国は60年超えて運転、60年にかかっているプラントが既に73基ありますけれども、非常に長く運転する。もちろん規制委員会の規制に合格する必要はありますけれども、それから必要な改修はやる必要がありますけれども、非常に安いということで。そういう実際のコストとこれとは違っているということの一つ申し上げたい、それは皆さんそう思っていない方もいるかもしれないけれども。水力なんかも安いわけですね。

それで、米国の石炭火力はどのぐらい動いてるかな、100年動いてるかなと調べたのですけれども、さすがに100年はなくて、ただ一番早く動いたのは1920年代に運転開始したのがある、ですからもう本当に100年近く動いているということで。蒸気動力はワットの蒸気機関の時代からあって、原子力、火力は同じ技術ですから80年ぐらい動くのは当たり前というか、そうすると非常に安い電気を供給するということがあつて。そういうのも皆さん頭に入れていただく必要はあるのではないかと。逆に、そういうことでコストが実際の電気料金が下がるという効果が非常に重要なのではないかと。そういうふうに思っています。

よく再生エネルギーと原子力を対立的にどちらかみたいな議論をしているのは非常に間違いなのだと。やはり今回は再生エネルギーの評価は非常にポジティブにそれを育てるようなイメージで評価されていると思うのですけれども。発電コストを抑えながらエネルギー自給率とか地球温暖化防止とかそういうことを進めるには両方をやらないといけないというようなことも逆にあるのかなとおもいます。こ

これは今回のコスト分析を少し直せばわかる。例えば今やったやり方で資本費のところを運転期間を80年にしてしまおうとかそういうことをやれば簡単に出てきますけれども。というようなことを感じております。例えば米国のプロダクションコストは2セント強でもものすごく安い。逆にこのコストを見て私を感じたのは、日本の発電コストはえらく高いなと思ったところもありまして、逆にやはり国民のコスト負担という意味では、これは単にお金を払うだけの問題ではなくて、やはりエネルギーはないと困るので、高くなると顧客が離れるとか、失業者がふえるとか、非常に深刻な問題になる可能性があるから、そんなに甘くないので、発電コストの問題は国の根幹と関わる、健康とも関わる重要な問題だと私は認識しております。

今回原子力発電をやめるということにならなくてよかったとおもいました。もしやめることになっていたらイタリアみたいになると。イタリアの発電コストはものすごい高いですから。ドイツの再生エネルギーが非常に高いんです。再生エネルギー導入していて電気料金は非常に高い。

もう一つのことは、再生エネルギー全体の話なのですけれども、ちょっとこれで気がついたのは、今回のコスト評価のことではないのですが、やはり2012年ごろにやった固定価格買取を非常にバツとやってしまったから非常に太陽光にかたよって、しかも高い価格で買取ることになってしまって、この負担が50兆円とか85兆円とか言われています。しかもまだ買取をやめたわけではないしということで、非常に大きな負担。それが全部は建設されない可能性もあるようなのですが。そういうことが余り国民に伝わっていない。このことは私は最近まで知らなかったのです。ドイツの電気料金の変化と比べて調べてみて、どうしてか考えたらそういう研究結果も出てきてわかったのですけれども。そういうことが国民に伝わっていないというのはこれは一体どういうことかなと思いました。

例えば電気料金のトレンドなんていうのはネットですぐ出てきますし、それからそういうことを分析した研究機関のレポートも最近ですけれども、あるわけですから。やはりそういうデータをもとにきちんと国民負担の視点で政策を検討する。これは再生エネルギーだけではなくて原子力発電の場合もそうだと思うのですけれども、もうそういうことが必要ではないかと思います。

要するに再生エネルギーの利用の拡大というのは国民の希望ですが、ただその政策課題は国民負担を抑えつついかに多くの再生可能エネルギーを導入するかということでないといけないのに、その国民負担のところやはり何となく事故の後ちょっと落ち着かない状態で非常にまずい状態になってしまっているのではということが非常に心配なところです。

先ほどデータを出してくださいというのをやったらと申し上げたですけれども、やはり委員会で委員の主張の根拠になっているレポートとかなんかをきちんと出してもらうようにするのがよいのではないのでしょうか。これはエネルギー問題だけに関わらないのですけれども。やはりきちんとした検討が理解をす

る上で重要で、今後そういうことも必要とおもいます。そうすれば諸外国の電気代がどうなっているとか、あるいは諸外国ではこういう分析になっているとか、あるいは国内でこういう再生エネルギー導入、固定価格買取に関わる課題があるとか、そういうことが出てくる、そういうようなことがあるんだと思います。

あとは、電気料金がすごく上がっても原子力はやめたほうがいいという人は多くないという検討結果もあるようですから、もうちょっと詳しく意識調査をするとか、そういうことも必要。

いずれにしても再生可能エネルギーというのは、我々長くやってるものは、例えば昔サンシャイン計画とかムーンライト計画とかいって省エネルギーと再生可能の振興をやっていたので、単に金銭的に導入するだけではなくて、国内の制度の制約を軽減する、それからもう一つは、再生可能エネルギーの利用システムが国際的に通用するものになってって、その効果が国民に後で還元されるというか、そういうことがあるとよい。単に今、お金で高く買えばいいというだけでは、太陽光に偏って、かえってそういうものを阻害する場合もある。そういう感じがいたします。経産省の範囲でできることは限られているのかもしれませんが、実際は農地規制とかいろいろな環境規制とかが過去にはあってなかなかうまく進まなかったということもあるというふうに思っております。

ちょっと自分でしゃべってしまいましたけれども、発電コストの問題で、勉強した結果は以上のとおりでございます。

今回お伺いした発電コストの評価は非常によくちゃんと検討されているとおもいます。再生エネルギーについても一つ付け加えれば、自然変動エネルギーであるので、必要な時には発電出来なくて停電するおそれがある。系統安定化コストといわれている問題がある。これもコスト上昇要因である。それはうまく設計してやっていかないと、最後のに出てるコスト評価もその分どれだけ積むかによって変わりますし、自然変動エネルギーであるということは、固定価格買取とともに再生エネルギー導入の大きな課題で、これを解決しつつ導入していかなければいけない。ちょっと意見を言ってしまったけれども。

(奥家室長)いただいたコメントについて幾つかコメントをさせていただきます。

まず、実際のコストというところになってくると恐らくアメリカとかそういったところで変動費用を中心に恐らくそういった費用を出してきているということだと思います。実際にこのワーキンググループの場においてもなかなか難しいところがあると。例えば有価証券報告書のデータをそのまま使えばいいじゃないかというような議論をされる方もいるわけですが、例えば有価証券報告書に基づくデータがきちんとした形でとれるようになっているのは1970年以降ということです。水力の地点開発でいくと、恐らく5割近くの地点開発というのは1970年より前になってきているので、どういうことが起きるかという、

建設をするときには建設工期、工期とかそういったものをすぐに除却処分をするような試算とかも実はこの資本費の中にボンと乗っかってくるのですが、その把握ができないと。

したがって、実は固定費の資本費の部分をものすごく過小評価されてしまう部分が幾つか出てくる。一方で原子力は70年以降から本格的にまさに開発が進んでいるので、原子力だけはフルフルに実はつかまえられたりして、電源ごとの比較というのはイコールな形できちっとできないというのが実は有価証券報告書を使ったケースであっても例えばあります。

そういうような中で、一つの考え方としては、減価償却が進んだ場合というようなとらえ方で、この12ページとか13ページで言うところの青い部分、ここがどれぐらい減価償却でなくなってきたのかというような形で発電コストをとらえる。恐らく海外、アメリカの例ではこの政策経費でありますとかそういったところを積まない形になっていくと、比較の実感に近い発電コスト、発電単価に近いものになっていくだろうというのがワーキンググループにおける議論でもあったというところでございます。

ただ、今回発電コスト、将来のミックスを考えるための参考資料になるので、同じ条件の下に試算をした場合にどのような形で出てくるのかということできちっと並べてみられるように整理をしたということございまして、そのところはイコールな状態で新しく建てた場合どのような発電コストになるのかということでお示しをさせていただいています。

再生可能エネルギーについては、安くなるようなシナリオもすごく強いという御指摘をいただいているのですけれども、例えば風力について13ページにありますとおり、実は発電コスト、2030年時点の幅を非常に広くとってあります。これは13.6円から21.5円ということなのですが、日本のような環境では風力の適地というのがかなり限られているという部分もあって、例えば高さを大きくするとか、直径を大きくすることで設備利用率を上げる努力をしたとしても適地が限られてくるとなかなか実は発電コストを下げられない部分もあるだろうということで。この場合は横ばいのケース、そして一番下がっているケースというのは、日本国内の現在の価格は累積生産量に基づいて習熟効果で起きるだけではなくて、更に国際価格に収れんするという2段階の低価格効果があった場合にはここまでいく可能性がありますということでございますので、これは必ずしもここにいくということではなくて、このレンジの中におさまる可能性があるということをお示しをしているということで御理解をいただければと思います。

当然のことながら、自然変動電源とか再生可能エネルギーのところはその置かれている環境において発電量が大きく変わってくる、もしくは建設状況とか変わってくるということで、そういったところの部分は御考慮いただければというふうに思っています。

その上で、単純に価格が安くなるという部分だけではなくて、変動電源について言えば、今回まさに

先ほどもお話をさせていただきましたが、調整費用ということで、これ入れた場合には当然のことながらバックアップするための体制をとらないといけない。そのために燃料の効率性が落ちるとか、石炭火力発電所をストップアンドゴーするとか、本来キロワット価値を変動電源に認めることができればもたなくてもいい火力設備の容量を維持しておかないといけないためのコストであるとか、そういったものを一応少なくともここまではかかりますということでお示しさせていただいています。

一方で、この調整費用については、ワーキンググループの場でも議論があったのですけれども、全国で再生可能エネルギーを導入した地点の需要量と供給力とのギャップが生じることがないとか。ギャップが生じると実はコストは当然もっと上がります。日本全国でそういったギャップが生じないとか。もしくはストップアンドゴーを多くすることによって発電設備のメンテナンスの関係のコストは当然上がってくるのですが、そのところを考慮しないと、余り過大にならないようにということでむしろやや過小評価になっているのではないかというような御指摘もいただいているところで、少なくともここぐらいの調整費用というのはかかってくる可能性がありますということでお示しをしているということでございますので。御懸念の点なども踏まえつつ、きちっとそこは説明をさせていただいていくということかと思っています。

(岡委員長)ありがとうございました。

そのほか御質問ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、どうも詳しい説明、ありがとうございました。

それでは、きょうはこれで終わりですかね。

それでは、議題4について、事務局からお願いいたします。

(室谷参事官)ありがとうございます。

その他案件でございます。資料第4-1号として、第16回原子力委員会の議事録を、資料第4-2号として第17回原子力委員会議事録を配付いたしております。

今後の会議予定について御案内申し上げます。次回第23回原子力委員会の開催予定についてですが、既に原子力委員会ホームページで御案内しているとおり、あす6月4日木曜日、同じく13時から中央合同庁舎4号館12階1202会議室、この会議室において実施を予定いたしております。

以上でございます。

(岡委員長)そのほか委員から御発言ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、御発言ないようですので、本日の委員会を終わります。

どうもありがとうございました。

—了—

