

第24回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 令和4年6月21日（火）10:00～11:35

2. 場 所 中央合同庁舎8号館5階共用A会議室

3. 出席者 内閣府

内閣府原子力委員会

上坂委員長、佐野委員、岡田委員

内閣府原子力政策担当室

進藤参事官、實國参事官、佐久間補佐

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

4. 議 題

(1) 「原子力利用に関する基本的考え方」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) アジア原子力協力フォーラム（FNCA）第22回コーディネーター会合等の開催について

(3) その他

5. 審議事項

（上坂委員長）時間になりましたので、第24回原子力委員会定例会議を開催いたします。

本日の議題ですが、一つ目が「原子力利用に関する基本的考え方」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）、二つ目がアジア原子力協力フォーラム（FNCA）第22回コーディネーター会合等の開催について、三つ目がその他です。

本日は、議題1の終了時までは英語で議事を進行し、英語と日本語の同時通訳を行うこととします。

それでは、議題1について事務局から説明をお願いします。

(進藤参事官) 一つ目の議題は、「原子力利用に関する基本的考え方」についてです。

「原子力利用に関する基本的考え方」の見直しに向けた検討を進めるに当たってご意見を伺うため、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よりアポストラキス所長にご出席いただいております。

アポストラキス所長は、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年から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。本日は、最初にアポストラキス所長からご説明いただき、その後、委員との間で質疑を行う予定です。

それでは、アポストラキス所長、ご説明をお願いいたします。

(アポストラキス所長) 本日は皆様の前でお話しする機会を頂きまして、ありがとうございます。

では、私の考え方ということで、原子力利用に関する基本的考え方についての意見を皆様にお伝えしたいと思います。

次のスライドをお願いいたします。

本日は2つの論点について取扱いたいと思います。一つ目は、原子力発電所の安全性に対する内容です。二つ目は、原子力業界及び規制当局において重要としている、原子力に対する国民からの信頼回復という点です。

次、お願いします。

今回のプレゼンを用意するに当たりまして、原子力委員会で発行された文書のサマリーを拝見いたしました。私が、今日非常に重要だと考える二つの文章を引用しましたが、その前に、「大きな前への一歩：独立した原子力規制委員会の設立」と記載しました。皆様ご存じのように、以前の原子力規制当局の独立性に関しましては、数多くの批判がありました。それが日本での物事の状態に影響を与えたと思います。では、引用した文章に戻ります。

一つ目の文章で、新規制基準は、「世界で最も厳しい水準の基準」とされておりますが、この記載に私は問題を感じます。「世界で最も厳しい水準の基準」というものは実際には存在しないと思います。新規制基準は、最も保守的、最も規範的な基準とは言えるかもしれませんが、一文で説明できるものではありません。

二つ目の引用した文章も、私の懸念です。というのは、基準を完全に満たしたとしても原子力発電所が完璧に安全というわけではないからです。ここでは、「世界で最も厳しい水

準の基準」、「完璧に安全な原子力発電所」と、非常に強い言葉を使ってしまっていますが、何が懸念なのでしょう？

次のスライドをお願いいたします。

私は、新たな神話が生まれることに対して懸念を表明される方に同調します。私は、たとえば新規制基準が「世界で最も厳しい水準の基準」であったとしても、安全性改善の余地があると考えています。世界中の伝統的で規範的な規制体系では、保守的というものを決めるにあたっては、広い範囲にわたって判断が行われています。これらの判断はいつも定量化されることはないのです。でも、皆さんこの判断は保守的だと当然視するのです。

でも、最も重要なことは、私の考えでは、過去米国で用いられてきた規範的な基準、そして、今日本にあるものは、確率論的リスク評価（PRA）の優れた点を取り込んでいない。その手法は、国際的にはこの40年にわたって進化を遂げているものであります。そして、このPRAですが、米国の規制活動において使われているものであります。PRAを最もよく記述するものは、スライドの下にございます三つの問いかけです。PRAは、プラントを機器、そして人やハードウェア、そして運転員の統合化されたシステムとしてみます。規範的なアプローチというのは、そのように統合的に見ることはなく、個々の機器や系統を見るだけです。PRAが問いかける一つ目の質問は、このシステムにどういった問題が起き得るのかということ。これにより、何千もの事故シーケンス・事故シナリオが導かれます。次に、これらシナリオはどれくらい起こりやすいかということ。これにより、シナリオの確率と頻度が計算されます。そして最後に、このようなシナリオが実際に起こった場合、いかなる結果が生じるのか。こういった3つの問いが、実際のところPRAの定義なのです。

次のスライドにいきまして、事例を挙げています。

これは津波の確率論的リスク評価です。全体像といたしましては、この左側は、津波の源で、近年起きる地震の源でもございます。そしてプラントには防波堤があります。この防波堤というのは、過去の歴史的なデータに基づいて十分に高さがあり、津波がプラント内に浸入するのと防ぎます。ただ、防波堤があっても非常に低い確率で一部の波はそれを超えて敷地に入る可能性がある、あるいは海水を最終的な熱の逃し場に引き込んでいるトンネルを通じて入る可能性があるのです。つまり、津波が押し寄せる。そして海水が防波堤を乗り越えてプラントに入り込む。

そして、シナリオということで、次のスライドで御紹介いたします。

このスライドは情報量が多いですが説明します。3つの建屋が描かれています。左側にタービン建屋、真ん中に原子炉建屋、そして右側がサービス建屋です。問題は津波が押し寄せるときに、例えばこの原子炉建屋に浸水して事故が発生するかです。この場合、三つの状況について考えます。浸水の可能性としては、まず第一に右側から浸水する。例えば空調システムの空気取入口から、そしてもう一つは左の高いところにある扉から入る。それから真ん中の低いところにある扉の三つです。このうちの一つから浸水したとすれば、これに関して更にシナリオを展開させて、建屋内の重要な機器に対する損傷を見ます。そしてタービン建屋と原子炉建屋の下方の間にある扉ですが、通常、原子炉建屋にいる作業者が津波来襲の警報があればこの扉を通して避難しますが、人的過誤により扉を閉め忘れると、原子炉建屋に浸水して、これもまたどの機器が影響を受けるかで数多くのシナリオへと展開していく。この図の説明には、津波PRAの話は含まれておりませんが、システムによるアプローチがどのようなものかを説明させていただきました。つまり、この防波堤を水が越えてプラント内部にはいった場合に原子炉やその安全システムに対する影響というのはどういった形なのか、そして様々な形でこの原子炉建屋への浸水について考えてみるのです。

この種の考え方は欠けています。この考えは規制においては活用されていません。規制の焦点はほとんど専らこの防波堤だけに向けられています。ですから個々の手段で津波から保護されることを考えている。実際に水が防潮堤を越えて入ってきた場合にどのようになるか、事故シーケンスを考えていません。

次のスライドになります。

こちらは手短なPRAの日本における進展についてです。先ほどもお話ししたように、PRAは40年以上存在しております。米国の全て一つ一つのプラントで行われ、様々な国で規制当局も使っています。しかし、少し驚くかもしれませんが、福島事故以前は、PRAは日本では真剣に受け止められてはいませんでした。いくつかの研究はありましたが、PRAでは仕方ありませんが、プラント損傷について非常に低い数字が出てきました、例えば1年に100万分の1、1000万分の1など、そういった数字は非常に小さくて、誰もこれをそれほど真剣には信じませんでした。そして、本当に事故が起きたあと、様々な批判が出てきて、なぜこの事故が起きたのか、そしてそれが日本の関係組織が、PRAを活用していなかったことから、それに対応して電力中央研究所の中に原子力研究センターを2014年設立しました。

そして、3つ目のポツに、NRRCのミッションステートメントを示しました。「確率論的リスク評価（PRA）、リスク情報を活用した意思決定、リスクコミュニケーションの最新手法を開発し用いることで、原子力事業者及び原子力産業界による、原子力施設の安全性向上、すなわち、原子力施設に関わるリスクの管理のための、たゆまぬ取り組みを支援する。」。このミッションステートメントの通り、「リスク」という言葉を入れていません。安全性を改善するために継続的に努力を続けています。継続的な「向上」ではなく、継続的な「取り組み」です。自分で言葉の遊びをしていることはわかっていますが、言葉は非常に重要です。我々は、原子力施設の安全性を継続的に改善するということを主張しているわけではありません、なぜなら、その様な言い方は意味を成さないからです。安全性を永遠に向上させることはできません。しかし、原子力施設の安全性を向上させるために、継続的な取り組みであればできます。この後お話しするようにリスクの議論を用いてです。

日本のPRAに関しては、国際的には良くない評判すらあった中で、アプローチとして二つのプラント、一つはPWR、もう一つはBWRをモデルプランとして、国際的な専門家からなる委員会にレビューをしてもらうことを決定しました。その際、委員会から、プラントを所有している事業者に対してコメントが出たとすると、それに望むらくは事業者はそれに対応する。スライドにあるように、PWRは伊方3号機、BWRは柏崎刈羽7号機です。専門家委員会と事業者のPRAの専門家との間では幾たびかのやり取りがありました。そして日本の事業者は委員会の専門家が行った一つ一つのコメントに対して非常に前向きに対応しているということを、ここで報告できることをうれしく思います。ですから、こういったPRAは現在使えるようになっており、実際にはレビューはその後も継続して行われているのですけれども、ほかの日本の事業者が自分のPRAを、こういう形で行われたこの伊方とKKについてのコメントを活用して、改善しているということです。

また、非常に前向きな一歩ですが、原子力規制委員会は、2020年に、アメリカの原子炉監督プロセス（ROP）を受入れ、採用しています。これは繰り返し行われた、日本を訪問して日本の規制システムをレビューしたIAEAの委員会による要求、コメントや勧告によって生まれたものです。これは極めて重要な展開であって、なぜならROPはリスク情報に基づく、いいかえればそれがPRAによる情報を用いて行うもので、検査官がそれを使うからです。原子炉監督プロセスを採用することの一つの主要な利点・便益は、事業者そしてNRAのエンジニアがリスク、確率、そして頻度を使って仕事をし、それがPRAの詳細を実際に学ぶ動機付けになっていることです。なので、これは非常に重要な展

開です。

次のスライドです。

私たちNRRCは、全ての事業者に対して、2018年に発行された戦略プランの進展を支援しております。これは、その戦略プランの非常にハイレベルな概観です。(1)(2)(3)と書かれた三つのボールをご覧ください。プラントは通常状態で運転されていて、何か起こる。これが1番目です。それは実際のインシデントかもしれませんが、ほかのプラント、規制者、若しくは国際的な機関から新しい情報が来ることがあり得ます。どのように発電所が対応するのか。そして2番目のボールに移ります。ここは基本的にはリスク評価です。これはこの時点で、新しい情報のリスクの重大性を確認する。そして可能性のある全ての措置、情報に照らして可能性のある措置の工学的な評価、リスクの評価を行います。そして、この情報は3番目のボールに提供されます。ここでは、意思決定者が、それらの情報に基づいて意思決定をします。意思決定は実際に、えー、失礼、これはリスク情報に基づいた意思決定ですが、というのは2番目のボールで新しい情報のリスク評価を行っているからです。

そして、一番下に「NRRCは、電気事業者の支援を得て、現在リスク情報を用いた運転中保全のための技術基盤を検討している。」とありますが、これは、基本的には、NRAに要求を提出して、日本の事業者がオンラインメンテナンスに移行することを許可してもらうために、リスクについての議論を用いて行う初めてのものになります。

そして、次のスライドは、IAEAのTECDOCの内容を借りてきたものです。これは、先ほど申し上げたことを詳しく示したものです。リスク情報を用いてどのように意思決定するか、それをどう進めるかという詳細については、今は御説明しませんけれども、ここで確認しておきたいのは、このリスク情報を用いた意思決定というものは国際的にも活用されており、IAEAによっても認められているということです。

次のスライドをお願いいたします。

お示ししたいのは、リスク情報を活用した規制が意味するものです。左側が「伝統的な決定論的アプローチ」です。これは確率を用いることはありません。そして、設計基準事故の心は、それらのいくつかは非常に保守的な想定がなされ、そして全てを司る理念としての深層防護においては、複数のシステムで何かを達成するものです。しかし、米国においても、この規範的なアプローチというのは、事業者に対して不要な規制負担を課すことがあるのです。「不要な」というのは、事業者に、実際には安全に寄与しないことに資源を

支出させるといことです。

そして右側、「リスクに基づくアプローチ」、これはもっぱらPRAを用いるもので、確率が計算され、それは限られた数のシナリオの設計基準事象とは対照的に何千ものシナリオがあり、そしてより現実的なプラントと事故の絵姿を与える。

この二つを組み合わせたものが、「リスク情報を活用したアプローチ」となります。この中で基本的には意思決定者の判断に頼るわけですがけれども、ただ、その判断というのはその左側の規範的なアプローチ、そして右側のリスクに基づいたアプローチの双方を取り入れる。この二つを何らか組み合わせたルール作りをなぜしないのかと聞かれるかもしれませんが、問題がルールになじまないからです。管理者は、判断に当たって、彼らのその工学的判断を用いて、意思決定をしていく必要があります。

次のスライドをお願いします。

では、全ての日本の事業者は、伊方、それから柏崎刈羽の経験に基づいて、そしてこの国際専門家のコメントに基づいて、彼らのPRAを改善させようとしています。それは炉心損傷、それから放射能の放出についての頻度に関連する数値を生み出します。その場合の問いかけは、ではこの頻度で何をするのか。誰かがもし、炉心損傷頻度が1万年ごとに1回と報告したとき、それがいいのか悪いのか。そしてその頻度を減らすためにお金を掛けるのか、何らかのガイダンスが必要となります。このガイダンスは、安全目標、定量的な目標を確立するところから始まります。こういった安全目標は、典型的には、広範な産業界や公衆との議論の後、規制機関から発出されます。しかし、安全目標が無ければリスク情報に基づく意思決定はできません。さて、NRAは安全目標に関する正式な言明に抵抗を、私が理解するところでは、躊躇している、なぜなら、日本では公開の場において、安全目標・定量的目標に資する頻度を議論することは、最近の過去においておそらく良い考えではなかったからです。いずれにしても、非公式には、定量的な安全目標というものはあり、炉心損傷頻度の数値は米国と同じ炉年当たり 10^{-4} です。これは何を意味するのでしょうか。もしPRAを行って、そしてそのPRAでの炉心損傷頻度が 10^{-4} を上回ると、これはよくないわけです。これを下げなくてはなりません。米国のプラントのほとんどの損傷頻度は現在 10^{-5} のあたりになっております。一桁低いレベルです。

そして、格納容器機能喪失頻度は炉年当たり 10^{-5} です。福島での事故の後、国際社会は、広範囲な汚染を引き起こさないためにセシウムの放出を制限すべきであると感じており、放出量として100兆Bqを超えるものは、100万炉年に1回程度を超えないよう

にという提案がされています。これらの目標は、私の考えでは、原子力委員会の「ゼロリスクはないとの認識の下での安全性向上への不断の努力」という言明と合致するものです。なぜなら、安全目標を認めることにより、事故は起こるかもしれないということを認め、しかしそれは非常に低い頻度であり、低い確率です。そして私が考えるには、NRAが安全目標について公衆との議論を始めることに乗り気ではない理由の一つです。公衆は何等か拒絶するのではないかと。

最後のスライドですが、非常に重要な話題で、いかに国民からの信頼を得るか。これは誰もどうすればいいか知りません。リスクコミュニケーションについては、米国でもこれまで40年以上議論し続けております。しかし、公衆の信頼を得るための標準的なアプローチが確立されたと私は考えていません。勿論、事象が発生したり、ルールの違反があったりすると、それは信頼獲得には全く助けになりません。なぜなら、公衆はそれを知ることになるからです。すると、組織、あるいはその規制に対する信頼が揺らぎます。もう一つの教訓は公開性で、これは信頼を獲得するには極めて本質的なものです。例として、私どものセンターでは、技術諮問委員会が発行する報告書、この、安全に関する専門家によって構成される技術諮問委員会は、年に2回会合をして、我々NRCが行っている研究を説明し、彼らがコメントを返します。時として、これらのコメントは非常に批判的です。それでも、我々はこの報告書を、誰にでも見ていただけるように、我々のウェブサイトで公表することを決めました。これは公開性です。もちろん、そこには、技術委員会が言ったことへの対応に関する私どもの報告書も一緒に掲載されています。我々は技術委員会の一員ですから。

最後に、信頼回復に関して、真実、事実を話すことが必要です。そして、原子力安全における真実を語る言語は「リスク」だと私は考えます。その事故のシーケンスあるいは頻度ということで、中には分かりづらいものがあります。例えば米国におきましても、炉心損傷頻度や大規模放出頻度が何十年にもわたって誰もが、規制当局だけではなく業界も公衆も使っている共通用語になっております。PRAというのはリスク言語として使われていて、それを聞く公衆が事故は起こることを認めているのですか？と聞けば、「はい、すみませんがそれが真実です。」と答えねばなりません。

長期で現場にいますよということを政府ないし規制当局に求めているということになります。そして、それを語った上で対応していきましょうという意味です。

以上です。ありがとうございました。

(上坂委員長) ありがとうございます。それでは、質疑を行います。

佐野委員から、どうぞ。

(佐野委員) 簡潔でわかりやすいご説明ありがとうございます。福島第一原子力事故の後、国内では、政府や原子力産業界が大きくシステムを変えています。電中研もNRR Cを設置しました。そしてこれまでの政府、そして原子力業界の取組に対しても感謝申し上げます。そして先生の働くNRR Cの取組、日本の原子力安全の強化という意味での御尽力に感謝いたします。

しかしながら、そこで質問があります。

最初の質問ですけれども、NRR CがPRAを導入しました。これは大きな進展だったと思います。私は、日本ではコンセンサスというものを大事にする、また、ボトムアップというカルチャーですね。そして集団的に物事を進行するということです。そういった独特な組織の文化があるわけですね。日本でPRAを導入するときに、例えば日本のユニークな文化というものを感じましたか。

(アポストラキス所長) もちろん、イエスですね。2014年、最初に東京に来たときに私もそれを感じました。どこでもそういう文化が見られましたね。そして文化が、私が理解した文化というのは、つまりその中には確率論を使うということが入っていない。そして確率論というものを使って不確実なことに対応するというカルチャーではないというふうに感じました。それは一般的なところを見ても、例えばNRR Cを見ても感じました。例えばエンジニアや科学者の人たちが、長期にわたってこの問題に対応している中で、そういった中でも決定論的な問題だというふうに感じました。

そしてしばらく掛かったのですが、どこからこの文化が来るのか。そしてこの確実なものを対応するのか。文化というところを見て、そしてこの不確実性を定量化することを考えました。しかし最も重要なのは、もしこの特定の問題に対応したいならば、広い視点で見ることで、例えば、ある部屋の火災の可能性を見て、どれだけその火が広まるかということを試していく。そして次の問題としては、この火災というものはこのプラントの安全性の中の、どこに、どうヒットするのか、どのようにこれが炉心損傷に影響を与えるのか。これは、つまり大きな図の中で考えるというところで、違ったカルチャーになると思います。

実際にNRR Cの中でも大きな進展があったと思っています。より大きな原子力コミュニティの中では大きな進展があったかどうか、私はよく分かりません。

コンセンサスというのは、ここではどういうことでしょうか。

(佐野委員) 意思決定の過程の中で、ボトムアップで行うのではなくて、ですからP R Aの導入を考えれば恐らくトップダウンが必要だと思います。外国の考え方を導入する、アメリカから日本に輸出をするということ。

(アポストラキス所長) よく分かりました。

では、このコンセンサスで意思決定をする利点というのは、プラントでP R Aを導入することはコンセンサスに至るための手段を提供していると思います。それは発電所員だけではなく、N R A検査官との議論の経過もコンセンサスであると思います。例えば具体的な問題を見てどのようにすれば、大きな構図に影響を与えるのか考えるときに、P R Aというのは非常に役立つと考えています。しかしながら、事実、私たちは意思決定をしたがらない。特に、例えばマネジャーとのコンセンサスという意味では決まらないと思います。

(佐野委員) では、二つ目の質問ですが、新しい安全神話に言及されましたけれども、今日本の原子力産業の中で、こういう新しい神話が現れているというふうに感じますか。

それで、もしそうであるならば、今何をすべきなのか御意見を伺いたいと思います。

(アポストラキス所長) 私の印象では、皆さんもこれをオープンに感じられていると思うのですが、原子力規制庁がP R Aを今後使い始めるべきで、そしてまたその成果、結果に関してリスク指標に基づいて公表するべきだと思います。そして、基準を満たせば安全ですというのは現実ではない、これそのものがもう神話だと思います。

ですので、緊急に求められるのはN R Aが、リスク議論を受け入れ始めるということです。ですのでN R R Cは、この議論のための、例えばオンラインメンテナンスの導入、それから許容待機除外時間のリスクなども問いかけています。ですので具体的な対象を考えたときに、リスクの計算結果に対して、それへの対応は何が適切なのかというのを考えなくてはならないわけですね。例えばそのリスクのコンセプト、概念でも、今後活用していくに当たっても、やはりそういった神話は心配になってくるところです。こういった語気の強い言い方で申し訳ないですが、それだけ私も懸念を持っているということです。

(佐野委員) ありがとうございます。

3番目の質問ですけれども、12ページの下から3番ポツ目に、C D FとL E R Fとありますね。これをもうちょっと詳しく説明していただけますか。それで、これが日本に導入される可能性というのをどのようにお考えですか。

(アポストラキス所長) そうですね。これに関しては、こういった指標が日本の原子力産業界及び規制当局で使われるようになれば、うれしく思います。なぜこれを言及したかという

と、米国では非常に豊富な経験がありまして、これまで40年、50年にわたって、こういった指標を活用しています。日本もこのアメリカの経験を活用していただきたいと思います。これまで試行錯誤が米国でもございましたので、それも踏まえて、是非活用していただければと思っています。このような指標を活用することによりまして、日本の原子力業界、そして日本の原子力規制当局も、それによってたくさんのベネフィットがあると思います。

(佐野委員) ありがとうございます。

(岡田委員) 初めての定例会に参加いたします岡田往子です。よろしくお願いいたします。

私からはPRAに直接関係しているかどうか分かりませんが、ちょっと先生に御質問したいと思います。

日々、業務の中でその人だけが気付く小さな事象というのがあると思うんです。例えば何となく変だとか、そういった事象を拾い上げる方策について、米国の場合はどのようにしているのかということをお聞きしたいと思います。それが一つ目の質問です。

(アポストラキス所長) これが様々なプログラムの内容によると思うんですね。各事業者が持っている報告の体系ですね。こういった気付き事項でありますとか観察事項に関しまして、より上のレベルに上げるのか、あるいはどのようにその収集をして活用するのかというのは、事業者によると思います。

御存じのとおりNRC、米国の当局の検査官も現場におりますので、彼らに対する情報提供、あるいは共有もできるわけですね。これはやはり事業者の内部の事柄だと思います。ですので、それ以上のことは申し訳ないですが、申し上げられないです。

(岡田委員) 分かりました。ありがとうございます。

もう一つですけれども、福島事故があったときに、私たち国民はボードの方々と現場の方々のかみ合わない議論をすごく見てしまったと。そういうことに関して、どのようにして対策を練ったらいいのかということをお聞きしたい2点目です。

(アポストラキス所長) あの対応は間違いでした。事故時はプラント職員が事故対応を取り仕切り、現場をコントロールすべきです。それは非常に様々な条件があると思います。本社はアドバイスをするだけです。また、この首相官邸の理解も違ったし、もちろんプラントが優先になります。現場の運転員そしてその管理者が完全に現場でコントロールすべきです。実際、私も米国のプラントを訪問したときに、この問題が話題に出たことを覚えています。中央制御室のアドバイザーが事故のときには、アメリカの大統領でも私の承認がな

ければ発電所に来ることができないと言っていました。そのように誇りを持って仕事をしていたんですね。

実際に、ある記事を読んだときに、首相官邸が何か言ったとしても、それを上回る管理をするべきだと考えています。

(岡田委員) もう一つ、最後ですけれども、コミュニケーションの点では、国民を信頼するという姿勢がこちら側にあるのは大切だと私は思うんですが、その点についてどう思いますか。

(アポストラキス所長) はい、そうですね、とても重要だと思います。それが問題の一つだというふうにも思います。

日本の人たちは、その確率というものを実際受け入れないという懸念があるからです。確率が非常に低くても事故というのは起こり得るという考え方です。ですから最後のスライドにもありますが、国民の信頼の構築というスライドですけれども、まず最初に、日本の国民の人たちに対して信頼、NRAを信じてもらう、そして産業界を信じてもらう、そして原子力発電所の安全性というのがとても重要だと思います。ですから、どういうふうにコミュニケーションを取っていくかというところが大きな問題だと思います。

(岡田委員) ありがとうございます。

(上坂委員長) それでは、上坂から幾つか質問をさせていただきます。

まず、PRAについてであります。7ページの最下に、「NRAは、リスク情報を用いた米国のプロセスと類似したROPを確立している」と記述されています。

8ページの最下には、「NRR Cは、電気事業者の支援を得て、現在、リスク情報を用いて運転中保全のための技術基盤を検討している」と書かれています。

11ページの2個目に、「NRAはいずれの安全目標も正式には決定していない」と書いてあります。

今後、NRR Cとして、どのように日本の原子力業界やNRAと議論されていくのでしょうか。

(アポストラキス所長) 安全目標についてということでしょうか。

(上坂委員長) それも含めてです。

(アポストラキス所長) 基本的には既に安全目標に関してのワークショップを開催しておりますが、NRAは参加していません。実際に共通したアプローチを策定しようとしています、産業界としてですね。しかしながら、実際にどのように関与していくかということは話す

ことはできません。

というのは、今やっていることは、ATENAを支援すること、ATENAはNRRCなど産業界の支援機関です。ですからNRAにどのようなことが産業界から来てもATENAに関連するわけですけれども、具体的には分かりません。一つの方法としては、ワークショップを組織して、そこでももちろん産業界の人だけではなくて、NRAも参加していただき、また一般市民、またメディアなども来て、オープンに安全目標に対してのアイデアを話し合うということが一つ大きな貢献になるのではないかと思います、しかしながら、NRAはそこにちゃんと参加したいというふうに考えるということがとても重要だと思います。

(上坂委員長) はい。次の質問ですけれども、リスクという考え方にはベネフィットとバランスがあると思います。もちろん、それらは確率論的です。NRCの原則として、自立性、インディペンデンス、開放性、オープンネス、効率性、エフィセンチー、明瞭性、クリアリティ、予見性、リライアビリティがあります。

その効率性の説明に規制活動は、それにより達成されるリスク低減の度合いに見合ったものであるべきであると書いてあります。この効率性とリスクの関係をもう少し御説明いただけないでしょうか。

(アポストラキス所長) これは全く新しい議論の分野になります。米国におきまして、規制のシステムというのは、これは適切な防護 (adequate protection) という概念なんです。つまりその公衆の安全を守るということがベースになっております。ただ、その意味合いを国民が理解するというのは難しいんですけれども、ただ、NRCがその事業者に対して公衆の安全のためにこうしろと言われたら、これは必ず事業者は実践しなくてはなりません。

(上坂委員長) はい、分かりました。

(アポストラキス所長) 連邦裁判所において合意をしたのは、NRCは事業者に対して、適切な防護を超える行動を求めるには、もしそれが費用便益 (cost benefit) に基づき正当化されるものであれば、それ以上の行動を求めることができる。ただ、その適切な防護だけを求めるのであれば、そのほかにも、また別の要件が存在し、それを受け入れることになり、その便益が十分に高いのであれば適切な防護以上の対応を求めることができる。

日本においては、規制当局はそう明言していませんが、規制要求の全てが「適切な防護」

なんですね。例えば防波堤の高さを上げるということを言ったときに、それを正当化する必要はありません。ただ、規制当局として、なぜこの高さなのかということの正当化は要らなくて、そうしろと言われたら日本の事業者はそれに従わなくてはならないというところが、日本の原子力規制の課題であるというふうに思います。

NRAというのは、その便益というものを全く考慮に入れていないに尽きます。

(上坂委員長) はい、ありがとうございます。

それでは、次が11ページの安全目標について伺います。

安全目標は、リスク情報活用による意思決定の都合との御指摘です。一方で、安全目標については、安全目標設定そのものが目標になり、その先のリスク情報活用による意思決定につながっていかない懸念があります。安全目標の設定をリスク情報活用による意思決定につなげていくためには、どのようなことに注意しなければいけないでしょうか。

(アポストラキス所長) 意思決定をするに当たり、そしてリスク情報を活用した上での意思決定をしたい場合、それはやはりその課題が何かによって違ってくると思います。例えば何かプラントに対して働きかけをしようというときに、前後のリスク評価をします。変更を加える前と後でリスク評価をします。

明らかに、この炉心損傷頻度はゴール以下でなくてはなりません。これは、こういったゴールの使い方の一例ですね。例えばその保守作業をするときに、この炉心損傷頻度が例えば 10^{-3} になってしまうのであれば、この保守作業というのは受け入れられないということになります。そういったことが安全目標の活用法です。

一般的に言って、米国におきましてはこういった許認可ベースの変更が発生するときに、これをその許認可ベースと呼ぶ一定の内容があるんですけども、その場合、プラントは一定の目標を満たさなくてはなりません。事業者はその際、その許認可ベースの内容を変える場合には、この変更はその安全目標をはるかに下回る影響度でなくてはならないということがあります。そのために数値がNRCの方で示されておりまして、どのくらいまでの一定の条件下で、どの程度の変更までは許されるかという数字があります。ですので、その中で安全目標というものが大きな意味合いを持つことになります。

(上坂委員長) はい。次に12ページに、一番上の項目に、「最も重要な案件はトラブルやルール違反を起こさないこと」と指摘されています。

しかしながら、日本では震災後10年たっても、原子力発電所の管理棟に関するトラブルやルール違反が報道されています。こうしたトラブルやルール違反を起こさないために、

事業者が重点的に取り組むべきことは何でありましょうか。また、事業者にトラブル等を起こさないために行政が取り組むべきことは何でありましょうか。

(アポストラキス所長) それは管理の問題だと思います。私は、非常に驚いたんですね。つまり、こういった状況があるということ自体、驚きましたし、そしてまた安全にも懸念があるということは非常に驚きました。やはり唯一の答えはプラント管理です。事業者はこういったものを起こさないということが基本ですよ。

NRAがそこに行ってやめなさいというわけにはいきませんし、ですのでやはりその事業所の経営層、あるいはそのマネジメントの行動だと思います。そういった報道がなされていますけれども、こういった状況ではやはり公衆の信頼を得ることは無理だと思います。

(上坂委員長) はい。次が私から最後の質問です。

12ページの下から二つ目の項目に、「リスクという言葉への日本の公衆の反応がどのようなものになるかは分からない」とあります。

今、世界では気候変動緩和のためのカーボンニュートラル政策、ロシアによるウクライナ侵攻に伴う安全保障、エネルギー危機、食糧危機の問題に直面しています。つまり様々なリスクが実感されていると思います。この時期のリスクコミュニケーションに最も重要なことは何であるとお考えでしょうか。

(アポストラキス所長) 幾つかコメントがありますけれども、まずここで私が申し上げたいのは、先ほども御説明したとおりですけれども、原子力業界がリスク言語を使い始めるに当たって懸念すべきこと、心配すべきことです。例えば炉心損傷頻度、 10^{-4} という炉年ということのを伝え始めたときに、実際の頻度としては非常に低いとしても、そしてその数値によってプラントは安全だということは言い切れたとしても、このリスク言語をオープンに使っていくということそのものにまつわる懸念というのはあるわけです。そして、国際的な情勢を考えたときに、我々のその安全への努力の一環として、これは原子力だけではなくて、日本の他の省庁と同様ですけれども、やはり国民の啓蒙ということが必要だと思います。こういった安全にまつわる意思決定というのは、リスクとベネフィットのトレードオフの間で行われるものなのだとすることを啓蒙していくことが必要だと思います。

ですので、やはりそれをしっかりしていくエネルギーを持った国というのは賞賛されるべきだと思います。そして実際に原子力事故を経験した国であっても、エネルギーがあつてこそその国が成り立つわけですね。ですから、やはりエネルギーがなくては国は成り立たないということがありますので、それをベースにリスクとベネフィットということを国民

も理解してくれるというところがベースになると思います。それなくしては、このリスク言語の理解というのは難しいと思います。ただ、これは政府の機関、省庁がすべき仕事だと思っています。

(上坂委員長) はい、どうもありがとうございました。

それでは、委員の方々からほかに質問。

(佐野委員) 追加ですけれども、N R R Cができて8年たつわけですけれども、P R Aの導入とか大きな成果を上げてきたと思いますが、今後のN R R Cの課題、挑戦、チャレンジ、どのようなことをなされようとしていますか。

(アポストラキス所長) 幾つかやはり課題はあると思います。その一つとしては、産業界自身がリスク言語を使い始めるようにすること、そしてそのような考え方をしていくということ、つまりこれは先ほどお話をした文化の面とも関係していると思います。例えば20年間、決定論的な計算をしていたエンジニアを考えると、確率を考えるようになるのはやはりカルチャーが変わるということが必要だと思いますが、これはすぐには実現はできないと思います。

しかし、一つの大きなチャレンジは、リスク情報を活用したコミュニケーションをN R Aに提供するということだと思います。現在、産業界のフィーリング、N R Aは積極的にリスクの議論をしたくないだろうというふうに産業界は考えているようです。ですから、ここは我々は全面にそこの部分を変えていきたいと考えています。実際にR O Pを使っても、それはリスク情報を活用した方法でありますけれども、それでもやはり積極的にはリスクを語ろうとしていないと思います。

これは、やはり根本的な文化の問題だと思います。それと、そのカルチャー、あと産業界のカルチャーも含めて、そしてリスクという観点から物事を考えるようにするということだと思います。私たちがしているように、文化の最適化ということはやはり時間が掛かる非常にゆっくりとしたプロセスであるわけです。

(佐野委員) はい、ありがとうございました。

(上坂委員長) ほかに質問ございますでしょうか。

実りのある意見交換ができたと思います。アポストラキス所長、本日の定例会議に御出席いただき、誠にありがとうございました。

(アポストラキス所長) ありがとうございました。

(上坂委員長) 議題1は以上です。これ以降、日本語で議事を進行します。

次に、議題2について、事務局から説明をお願いします。

(進藤参事官) 2つ目の議題は、アジア原子力協力フォーラム(FNCA)第22回コーディネーター会合等の開催についてです。

それでは、事務局よりご説明をお願いいたします。

——音声途絶により議事作成不可——

(上坂委員長) 議題2は以上です。次に、議題3について、事務局から説明をお願いいたします。

(進藤参事官) 今後の会議予定についてご案内いたします。

次回の定例会につきましては、6月27日(月)14:00から、場所は5階共用C会議室です。議題については調整中であり、原子力委員会ホームページなどによりお知らせいたします。

(上坂委員長) ありがとうございます。

その他、委員から何か御発言はありますか。御発言が無いようですので、これで本日の委員会を終了します。