

第 70 回原子力安全専門委員会（議事概要）

- 1 日 時 : 平成 24 年 4 月 16 日 15 : 00~17:45
- 2 場 所 : 福井県庁 6 階大会議室
- 3 出席者 :
(委員) 中川委員長、三島委員、田島委員、岩崎委員、飯井委員、泉委員、大堀委員

(原子力安全・保安院)

市村 知也 原子力安全技術基盤課長
大村 哲臣 原子力発電検査課長
御田 俊一 原子力発電安全審査課耐震安全審査室 上席安全審査官

(事務局：福井県) 石塚安全環境部長、川上安全環境部危機対策監、
櫻本安全環境部企画幹、岩永原子力安全対策課長 他

- 4 会議次第 :
原子力発電所の再起動にあたっての安全性に関する判断基準
- 5 配付資料 :
 - ・ 会議次第
 - ・ 出席者および説明者
 - ・ 資料 No. 1
原子力発電所の再起動にあたっての安全性に関する判断基準
[内閣総理大臣、内閣官房長官、経済産業大臣、内閣府特命担当大臣]
 - ・ 資料 No. 2
判断基準に対する大飯発電所 3、4 号機の対応状況
[経済産業省]
 - ・ 資料 No. 3
これまでに取られた知見の整理と主な安全対策など(経済産業大臣記者会見配布資料(4月13日))
[経済産業省]
 - ・ 資料 No. 4
大飯 3・4 号機のストレステスト評価における議論のポイントと考え方
[原子力安全・保安院]
- 6 議事概要 :
＜資料 1～4 について原子力安全・保安院より説明後＞

(原子力安全・保安院 大村課長)

- ・ あらかじめ、県から、いくつかのポイントについて、説明を補足してほしいという話があり、何点か説明させていただきたい。
- ・ 一つ目は、フィルター付きベント、基準(3)の中で書いているものだが、これについて、事業者の計画は平成 27 年度に完成ということで書いてある。これをつけずに運転して大丈夫なのかというところ(質問)があり、このあたりの背景について、

簡単に説明したいと思う。

- ・ もともと、ベントについては、現在、わが国ではBWRには付いている。これは、アクシデントマネジメントの一環として、2000年頃から付けたということであるが、もともとPWRには、ベントそのものがない。
- ・ これは、BWRでは格納容器が小さいということ、また、何かあったときに格納容器内に蒸気が放出されるという設計になっており、格納容器内の圧力が上昇した場合、もちろん、圧力抑制室があるため、圧力は凝縮しながら抑制されるということになるが、格納容器内に放出されるという設計になっている。したがって、万一、この冷却がうまくいかないときには、外に逃がす道を作っておくということでベントが付いている。
- ・ 一方、PWRについては、格納容器が非常に大きいということ、また、今回は、津波の対応に関して、蒸気をどこに逃がすかということだが、これは二次系から大気に放出、つまり、蒸気逃がし弁を経由して大気に放出するという設計になっており、格納容器内の圧力が上昇するという要素が非常に少ないということがあり、これまでベントは付いていなかった。
- ・ しかし、格納容器内の圧力が上昇するという、万一のことを考えて、今回、外に出す道を作るということであり、その際にはフィルターベントという形で放射性物質を取り除くことで、環境への影響が極めて少なくなるということで計画されたという位置づけになっている。これが付いていないと運転ができないのかという質問に対しては、技術的には、それがなくても十分に安全性が確保されていると捉えている。念のため、万一のための措置として、今後、設置されていくという位置づけである。
- ・ もう一点、オフサイトセンターであるが、大飯については、敷地の標高が低く、海拔2mになっており、また、発電所に近い場所にあり、発電所から7kmのところに位置している。これに対して、万一の時に機能が発揮できるのかという指摘があるが、オフサイトセンターについては、今回の事故を受け、オフサイトセンターのあり方を含め、防災指針の見直しが原子力安全委員会で行われている。
- ・ 本年3月に中間とりまとめが出されているが、このオフサイトセンターのあり方について、取りまとめで示された考え方を踏まえながら、万一の場合に機能できるよう、現在、検討をすすめているという状況である。
- ・ 基本的には、この防災体制の強化については、ある一定のものでよいというものではなく、また、原子炉が運転してようと、運転していなくとも使用済燃料プールにも燃料があるため、運転の如何にかかわらず、全てのところで常に高い水準を求めていくという位置づけのものである。
- ・ ただ、福井県内にはオフサイトセンターが大飯、高浜、美浜、敦賀の4箇所にあるため、いずれかのところが使用できなくなったという場合は、他のところで代替をするということで、基本的には多重性というものが図られていると理解している。

(原子力安全・保安院 大村課長)

- ・ 私の方からは、これもあらかじめいただいている3つの質問について、回答させていただきたい。一つ目は免震棟、もう一つは防潮堤、3つ目は制御棒の挿入性の話

になる。

- ・ 免震棟については、今日何度か話にでてきたが、緊急時の指揮所について、大飯3，4号の場合は、中央制御室の横の会議室、これは108m²の広さになるが、ここに指揮所を設置するということである。もちろん、あらかじめ事務棟というものを持っており、そこが指揮所になるのだが、耐震性あるいは耐津波性ということで使えない場合があるということで、その場合は3，4号機中央制御室の横の会議室を用いるということである。
- ・ ここでは、108m²の広さで50名弱収容し、資機材も十分用意しており、指揮をとるとのことだが、例えば（事故対応が）長期化した場合に、代替要員を収容する場所があるのかという議論があり、これについては、この108m²のスペースに加えて、中央制御室のまわりいくつか、補機操作室を含めてスペースがあるため、少なくとも（中央制御室と）同様に、フィルター付きの空調を利かせることができるスペースとして更に268m²の広さを確保できるということを確認している。
- ・ これによって、現在のところ、合わせて376m²は同様の空調のあるスペースを確保できるということで、ここを指揮所として必要に応じて作業員の控え室等々に割り当てることにより指揮することは可能であろうと考えている。
- ・ 2つ目の防潮堤については、これは先ほど、基準（1）、基準（2）の話をしていただいたように、大飯3，4号機については、これまでの浸水対策により11.4mの津波までは燃料損傷に至らない対策ができていているという評価をしている。
- ・ その上で、津波による衝撃力の緩和対策を実施し、安全性、信頼性向上を図るという観点で、防潮堤、防波堤のかさ上げをしていくという位置づけになっている。このため、防波堤あるいはタンクまわりの防護壁の設置や取水設備のまわりの防護壁の設置や放水路ピットのかさ上げや防潮堤の設置をしようということで、基準（1）、規準（2）で十分評価した上で、それに加えてという位置づけになっているものである。
- ・ 3つ目の制御棒の挿入性については、国の評価でもいくつかの数字が出ており、若干、混乱しているところがあるかもしれないが、少し整理をしておきたいと思っている。
- ・ まず、許認可上、挿入時間というものは2.2秒であり、この値を満足するかどうかというのが一つのメルクマール（基準）であり、耐震バックチェックの作業を今、進めているが、この中間報告については、事業者が既に報告をし、保安院も確認をしているものであるが、この時に基準地震動700galでは何秒で挿入されるかというのを確認した時には2.16秒という数字がある。これは比較的簡易な方法で評価をされたものだが、2.16秒ということで2.2秒を満たしているということである。
- ・ その後、平成22年11月だったと思うが、その時に確認をした数字があるが、その後、事業者は、耐震バックチェックの最終報告に向けた作業を継続しており、その中では更に詳細な解析等をしている。現在のところ、その詳細な分析をした結果の数値というのが1.88秒というものがあり、これは事業者が評価をした結果である。
- ・ これは我々も数値としては聞いており、評価そのものは、特段、現在のところ、問題があると思っていないが、最終的なこの数値の確認については、バックチェックの最終報告がしっかりできて保安院が確認をする時に、確認をすることになる。い

ずれにしる、中間報告で 2.16 秒という数字を確認し、現在、事業者の数値としては 1.88 秒というのがあるということである。

- ・ 加えて申し上げれば、制御棒の挿入性については、過去に JNES が実機を用いて試験を相当数やっており、この中で基準地震動 700gal の 2 倍以上に相当する 1560gal まで地震動をあげて挿入性をチェックしている。
- ・ その結果、1560gal でも 2.2 秒程度で、若干、数値のばらつきがあるようだが、1560gal でも 2.2 秒程度で制御棒はしっかり挿入されるということは実機の確認として有しており我々が確認している数値である。

(原子力安全・保安院 御田上席安全審査官)

- ・ 私が説明させていただくのは、大飯発電所周辺の断層の 3 連動を考慮した地震動についての検討経緯と国としての見解についてである。
- ・ (スライドに) 若狭湾周辺の主な断層の分布図を示しているが、大飯発電所に最も近い断層としては、F0-A 断層と F0-B 断層というものと、陸域の方に熊川断層というものがある。
- ・ 今のバックチェックの評価では、このような形で地震動の評価、耐震バックチェックの再評価を行っており、F0-A 断層と F0-B 断層については、もともと連動させて評価をしていたが、熊川断層は連動させていなかった。
- ・ もともと、5 km ルールというのがあり、断層と断層の離隔距離が 5 km 以上離れているものについては、個別の断層として扱うことができる、これは我々というよりも地震調査推進本部などで、そういったルールのもとで実施していたが、今回、このような大きな地震がおり、今までと同じ様な考え方、単純に 5 km 離れているから連動を考慮しなくていいのかと、それについては、やはり、地質構造なども含めて、もう一度詳細に分析するよという指示を、関西電力だけでなく、全国の事業者に行なった。
- ・ この結果、今、申し上げた陸域の断層と海域の断層の間で、もともと関西電力は海上音波探査や反射法地震探査というものをやっており、連続性があるかないかの調査を実施していたが、事業者自らとしてもやはり地質構造上の連動性は認めなくてもよいのではないかというものを、我々の意見聴取会の中で事業者が報告してきた。
- ・ ただし、念のため、地質構造上は離れているが、地震動評価は必要ではないかということで F0-A 断層と F0-B 断層、それから熊川断層の 3 連動を地震動評価としては取り入れるということを行なったものである。
- ・ 一応、その見解については、我々の(意見聴取会の)専門家の先生方からも、地質構造上からの連動は認めなくてもよいという意見や、やはり地震動評価としては連動性を認めるべきではないかというような評価を得ている。それが今、言っている 3 連動になる。
- ・ 次のスライドは、元々、F0-A 断層と F0-B 断層について、距離減衰式という手法を用いて応答スペクトルを作っている。その距離減衰式を包絡するように赤い線が書いてあるが、これが Ss-1H という応答スペクトルであり、これが元々のバックチェックで決まっていた 700Gal の地震動を導き出す、地震動の元になる応答スペクトルであり、距離減衰式を包絡させてつくっている。次のスライドは、Ss-2、Ss-3 とい

う基準地震動も設けている。これは、断層モデルに基づいて作成している基準地震動である。ここで出てくる基準地震動の一番大きいものが 591gal というものであり、Ss-2 という地震動で出てくる波である。

- ・ 断層モデルで作った波が 591gal、応答スペクトルで出てくる波が 700gal というのが、大飯で実施した基準地震動の数字になる。次のスライドは、700gal が出てくる Ss-1H、上の方の波だが、これが応答スペクトルというものである。
- ・ 次のスライドは、真ん中に 591gal と書いてあるが、これは断層モデルによって出てくる Ss-2 という波である。
- ・ 最後は、以前（3月30日の委員会）で説明しているかもしれないが、F0-A、F0-B、熊川の連動を考慮したらどうなるかというモデルである。12 ページ目は繋げた場合の断層モデル、全長が 63km、このようなモデルである。13 ページ目は、これが断層モデルで評価したものと、Ss との比較になる。これに基本ケースと書いてあり、一番元のケースだが、これであれば3連動させたとしても 700Gal を越えるような位置にはなっていない。14 ページ目のスライドでは、地震動評価する時に不確かさの評価をするように事業者に求めており、一般的には柏崎刈羽の地震の際の地震動が大きかったという知見を踏まえ、短周期レベルを 1.5 倍にするというのが、活断層の評価をする時の不確かさのルールである。
- ・ これで評価、短周期レベルを 1.5 倍かさ上げすると、先程 700Gal と申し上げたが、これが 760Gal になるという評価であった。今、このような形で、断層モデルの評価だけを行ったが、距離減衰式での評価も行う必要があるのではないかという指摘を受けており、事業者に対して、同じく距離減衰式で評価するように指示している。
- ・ これについては、また、我々の意見聴取会で先生方に見ていただき、中身、内容について確認していきたいと思っている。

（中川委員長）

- ・ それでは説明が終了したので、ご質問、ご意見をいただきたいと思う。

（飯井委員）

- ・ 資料 1 の 9 ページについて、少し全般的な事であるが、原子力発電所の再起動に当たっての安全性に関する判断基準（3）の一行目に、「以下に列挙される事項について、基準（1）で実施済みであるか否かにかかわらず、更なる安全性・信頼性向上のための対策の着実な実施計画が事業者により明らかにされていること。さらに、今後、新規制庁が打ち出す規制への迅速な対応に加え、事業者自らが安全確保のために必要な措置を見だし、これを不断に実施していくという事業姿勢が明確化されていること。」ということで、事業者の姿勢に関する記述がある。
- ・ その一方で、この資料そのものは、政府の資料であるという位置付けであるにもかかわらず、日本の原子力安全規制は、昨年 3 月 11 日以前に世界水準にあったのか。つまり、他国で実施されていたが、日本で抜けていたものは何であったのかという事実関係、また、規制機関の規制について、政府がどのように確認されたのかという記述がない。まず、他国に比べて、規制項目に遜色があったのか、それとも無かったのかという事実と、不足がある場合には、それをいつまでに規制機関が対応す

る予定であるのかについて伺いたい。

- ・ これは、昨年3月11日直後に、米国NRCのホームページに「米国の原発で福島第一発電所のような事故が起こるのか」という質問に対し、米国では2001年9月11日のテロ対策を実施した際に、全電源喪失への対策として実施済みであり、起こらないという回答が掲載されており、米国では規制側が既に対応しているということが背景にある。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ この件については、今回の事故のいろいろな検証、分析を行う過程において、世界、欧米、IAEA等も合わせ、それらを見ながら、検討してきた。世界的にも様々であり、その中で、特に、今回のような過酷事故・シビアアクシデント対策というようなものについては、世界的な水準、要求に対して、日本は世界からかなり遅れをとってきたという部分が多かったのではと思っている。
- ・ 特に、規制の要求というのは、アクシデントマネジメント対策については、事業者自主的な対応ということで、一旦、事業者の方で策定をしたものに対して、それはそのままよいという形ですと、これまできたということで、これは大きな反省だったと思う。
- ・ したがって、今回の事故を受け、特にシビアアクシデント対策等について、しっかりと規制の体系を作っていくということは、至上命題だと考えている。
- ・ これをどのように実現していくかということであるが、先程、基準(3)のところでも申し上げたように、現在の規制の枠組みの中では、このようなシビアアクシデント対策の中のいくつかのものについては、今の規制に要求しているものを越えているものもいくつかある。
- ・ これについては、我々もできるだけ早く、新たな規制制度が確立され、これは国会にも提出しているが、しっかりした規制の中に位置づけて対応していくという道筋である。
- ・ この基準(3)については、着実な実施計画が事業者側で明らかにされていることと、将来規制に盛り込まれるようなものと、我々として考えているようなものについて、現在、事業者の方でそれらを取捨し、実施計画がたてられているということ、今回、確認していくということで、この中に盛り込んできた。
- ・ それから、実際の実施計画に加えて、このような更なる安全性の確保への事業者の取り組みの姿勢と、これは大臣自らが確認しているが、そのような事業の姿勢が社会に対してコミットされているといったものを基準(3)として取りまとめさせていただいた。

(飯井委員)

- ・ 打ち出されている方針については、結構だと思うが、一方で、もう少し全体像を知りたいと考えている。
- ・ ある意見聴取会の席上で、ある委員の先生が言われていたことだが、全体像を見ていなかったというようなことを言われていた。委員会では、基本的に与えられた課題について、審議をしていく、あるいは意見を述べていくということだが、その一

方で、規制全般として、全体像を誰が見ているのかということに関しては、少し知りたいというのがある。

- ・ このため、先程、大村課長が答えられたように、当然、規制側ではそれを調べられていると思う。
- ・ それについて、もう少し全体像（全電源喪失対策のみならず、ほかに抜けがないのか）を私たちは知りたい。たとえば、テロ対策についても（抜けがあったということで）、「別の委員会で追加することを行っている」というのが、どこかで漏れ聞こえてくるということではなく、こういった（他国と規制項目を比較した）全体像の中で、この対策が抜けていたため、これからしっかりやっていくと、そのような具体的なところを、規制側として把握しているということ（政府が確認したことを）我々に知らせていただきたい。

（中川委員長）

- ・ 規制の全体論、構造がどうなっているかということについて、お答えいただきたい。

（三島委員）

- ・ 今の質問に関連してだが、先日、台湾の原子力委員会の原子力安全部長が来日されて、シンポジウムで講演され、その時に紹介された話というのは、2001年に台湾の馬鞍山（原子力発電所）で、SBO、全交流電源喪失が起こっているのだが、2時間程度、完全に全交流電源喪失が発生したが、回復して事なきをえたということがあった。
- ・ その際に、日本の保安院に現地調査の誘いをかけたが、「日本では全交流電源喪失は起こらない」ということで、保安院は現地調査に行かれなかったという話を聞いた。
- ・ その時に、「当時の保安院は、外国の経験に学ぼうとしなかった。その結果こういう事になった」とその原子力安全部長が述べられた。
- ・ これは大変、規制としてはまずい事だと思う。これは、是非とも改めていただきたい。
- ・ それから、基準（3）に書かれている実施計画について、事業者の姿勢や計画が明らかにされていることについて、飯井先生がおっしゃったように、事業者に対する要求というか条件としてつけているわけだが、これを規制の側としてどのように確認されるのか、そのあたりがよくみえない。特に今度、安全規制の対象が変わろうとしている時に、どのような体制で、どのような検査制度で、検査制度自身がまた変わるかもしれないが、そのあたりを、どのように確認されようとしているのか。確実に基準（3）の計画が実施されるということ、新しい規制に移ったとしても確実に確認されるということに配慮いただきたい。
- ・ もう一つ、このような実施計画にしたがって、事業者が、実際に現場で作業する場合に、設備の変更を伴うということがある。
- ・ そのような場合、どうしても許認可手続きが必要になってくることもあると思うが、今までの規制でいくと、どうしても対応が遅くなってしまう。
- ・ 許認可に時間がかかると、新しい知見を取り入れて安全対策を実際にとろうとした時に、ずいぶん時間がかかることになる。

- ・ いろいろと慎重に検討されるのはよいが、手続きにだけ時間がかかるということがあると、折角、新知見を取り入れ、安全対策を向上させるなどをしようとしても、そのチャンスを遅らせてしまうことになりかねないので、そのあたりの配慮をいただきたい。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ 3点指摘いただいたが、最初の質問については、これは指摘の通りだと思っており、これは真摯に反省して、改めるべきだと私も考えている。特に、国際的にいろいろと議論されていることを、遅れずに（国内に取り）入れていくという点に、不十分な点があったと思う。
- ・ 2点目については、規制の場で、事業者の対応にどうやって確認していくのかということであるが、法令上、規制上の話で申し上げると、新たな規制制度の下でバックフィット制度が導入されるということになると思われる。
- ・ 今のままで法律が通ればということであるが、このバックフィット制度の下で、この30の対策などがあるが、こういったものでやはり強制的にでも実施しなければいけないものについては、確実に実行していくという制度になり、その中で法令上組み込まれると、審査、検査など一連の実効性をもった法制度の中で実現が図られているということになると思っている。
- ・ ただ、それは、少し先になるため、現時点においては、先程、説明に一部あったが、定期的にこういった実行計画のフォローをどうするのか、具体的なところも出してください、その方向性が、我々が求めようとしているものに合致しているのかどうか、具体的にそれが実現可能かどうかというところを、当面の間しっかりとみていくというようにしたいと考えている。
- ・ (3つ目の質問については、)事業者が現場で作業する時に、許認可の手続きがあり、逆にそういう負担があるから実は導入されなかったというものも、恐らく現実にはあったのではないかと思う。
- ・ その点については、新たな原子力規制の法案が出されているが、その中において、安全性向上につながる施設の増設・改造等を届出制度にすると。現在は、全部許認可、許可あるいは認可という形にしているが、安全性向上につながるということが明らかであり、他の施設に支障がないといったものについては、手続きの簡略化をしていきたいということ、また、安全性を向上させるための設備の導入について、型式承認制度、この導入についても現在、盛り込まれており、そういったものが実現されると、事業者の負担など、少なくとも安全性の向上工事において、遅れは無いように措置できていくのではないかと考えている。

(中川委員長)

- ・ 今の事に関係して、事業者が提出した実行計画を保安院の方でも検討されていると思うが、例えば免震棟が平成27年までにできるということだが、これに関して、それが可能だという事を検討しているのか。蓄電池の場合もそうだが。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ 我々が確認したのは、事業者が出してきた実行計画のみである。したがって、我々が確認したのは、30の対策があり、また、ストレステストの6項目というのもあったが、我々は、それを取りまとめた側であり、その意図するところ、方向性は明確である。
- ・ この実行計画の中に書かれているものが、その方向に沿っているのかどうか、また、荒唐無稽で実現が危ぶまれるようなことではないであろうということの確認、それから、実施することにより、全体のシステムの中で、他の安全というものを大きく棄損をすることがないといったことを確認している。

(中川委員長)

- ・ その意味では実行可能性は確認しているということか。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ 工学的な判断は十分できると判断しており、それをみているということである。ただ、具体的な、詳細なステップというものに対しては、まだ出されていないため、それについては、先程申したように、定期的にフォローしていくので、その中では見ていくということになると思う。

(三島委員)

- ・ 今、免震棟の話が出たので、それに関連してちょっと質問させていただくが、免震棟自身の事については平成27年に完成という実施計画ということだが、それまでに地震や津波が来た場合、それと等しいくらいの機能は維持できるのか、対応できるのかどうか、そのあたりはどのように検討されたのか。
- ・ 先ほど、制御室の横の会議室の広さなどの説明はあったが、実際に福島のような状況になった場合は、地震や津波に対する対策というのは、もちろん必要だが、作業員の収容スペースや電源対策なども必要だと思う。
- ・ それに加えて、原子炉容器から放射性物質が格納容器に出て充満したような場合や、格納容器から放射性物質が外に出た場合、制御室に格納容器からの直接放射線がくるといったことや、漏えいして出てきた放射性物質が制御室に入ってくるということになれば、そこも使えなくなるのではないかとということもあり、そのあたりはどのように検討されたのか伺いたい。

(原子力安全・保安院：市村課長)

- ・ 我々の確認においては、基準(1)と基準(2)というものを、まず厳格にあてはめて、福島第一発電所を襲ったような地震、津波が起こっても炉心損傷につながらない対策ができているということ、まず確実に確認しようとしている。
- ・ 今、ご指摘のように、指揮所、このような作業をする時の指揮所については、大飯3、4号機の場合は、元々想定している事務棟が使えなければ、中央制御室の横の会議室を用いて指揮をするということで、炉心損傷を起こさない対策を確実に実施するための指揮を執るところについては、ここで確実にできるということ、我々

としては確認している

- ・ ただ、ご指摘の通り、さらにそれを越えるような、炉心損傷に到った場合については、それは正に基準（３）にあるように、より一層の安全性・信頼性を高めるという観点から、さらに安全性・信頼性を高めた免震棟を準備しておいた方が、より良からうということで、早く準備をしてほしいという考え方をしている。

（三島委員）

- ・ そうすると、基本的には基準（１）と（２）で炉心損傷、福島のような事故が起こったとしても炉心損傷を防ぐことができるということか。それに加えて、それでもなおかつ炉心損傷に到ったという場合にも対応できるように基準（３）があるということか。

（原子力安全・保安院：大村課長）

- ・ 基準（３）位置付けだが、基準（３）は非常に包括的な中身になっている。したがって、基準（１）や（２）で実施しているものも全部含んだ包括的なものだと考えている。
- ・ ただ、今回、整理をした中で、基準（３）の当てはめについては、基準（１）、（２）に書いてあるものがあり、既に確認済みのものについては、重複をするものであり、当てはめを行う場合には基準（１）、（２）で確認したものは入っていないということがあり、実は、事業者の実行計画の中には、「既にこういうものはやりました」と書いているものがあるが、これに関しては、重複感があるため、ここには書いてない。
- ・ 現在、取り組み中か、新たに計画しているものを中心に、当てはめについて基準（３）については書いている。ただ、基準（３）は基準（１）、（２）を包含しているものと考えている。

（三島委員）

- ・ 基準（３）に書かれている、例えば 30 項目というものがあるが、これも一部実施済みというものもあるということか。

（原子力安全・保安院：大村課長）

- ・ そうである。例えば、電源の多重性・多様性を持たせるというものがあるが、空冷式の発電装置についてかなりの数を設けているが、大飯 3、4 号の場合、こういったものは、電源供給の多様性というものを実現しているというものの例示だと考えている。

（三島委員）

- ・ 30 項目の中で緊急に対応すべき項目というものはもう既に実施されている、基準（１）、（２）で対策されているという理解でよいか。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ そうである。

(中川委員長)

- ・ 今の点で、確認しておきたいのだが、免震棟の代替措置について、基準（１）、基準（２）でシビアな状況にならないようにするということだが、やはり、シビアな状況になるということも考えておく必要があると思う。
- ・ 基準（１）、基準（２）の対策が全部行なわれて、あまりシビアにならない時は、対策本部は事務棟でよいわけであり、それが駄目になるのは地震動でつぶれるといったことや、放射性物質が放出されている状況の場合、そこがだめになるということになると思うが、その代替措置として、中央制御室に隣接する部屋を使っていくということだが、やはりポイントは、フィルター付きの換気装置が稼働しているということがポイントだと思う。
- ・ このため、放射性物質の侵入が十分に軽減できるということが一番重要なポイントだと思うが、その点はどうか。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ その点については、資料３の「これまでとられてきた安全対策」の中にシビアアクシデント対策というものが、主な安全対策の中にある。
- ・ これは、例示しか書いていないが、この中には、こういう事故時で、例えば放射性物質が放出されるような環境下においても中央制御室、そのまわりがきちんと機能しており、作業できるというようにということが含まれており、その中で、しっかりと電源を確保して、そういった対策がとられていると。つまり、電源さえあれば、それは実現できるという対応の中でされているという認識である。

(中川委員長)

- ・ 最初、考えられていたのは、中央制御室の隣の 108m³ の広さの部屋ということだが、これは少し狭すぎて作業員を収容できないということで、トータルとしてさらにそのまわりのスペースを使うということで 376m³ という報告をしたと思うが、こういった各部屋についても、フィルター付き空調が完備されているという状況なのか。

(原子力安全・保安院：市村課長)

- ・ ご指摘の通り、このフロアについては、中央制御室の居住性確保と同様のフィルター、空調設備を有しており、実際、今はドアで仕切られているが、このドアを開放することにより、同様の換気性能を発揮したのを使うことが可能であるということである。

(中川委員長)

- ・ その意味では、フィルター付きの空調設備は、中央制御室のものを使っているということになるのか。

(原子力安全・保安院：市村課長)

- ・ もともと、このフロアに設置されているものが、非常に大容量の空調設備であり、この空調設備、中央制御室のみならず、そのまわりの、もともと想定していた108m³の指揮所として期待している場所に加えて、その他の部屋についても、それをカバーする十分な能力を持っているという空調設備がある。

(中川委員長)

- ・ 再度、確認するが、免震棟が3年後にできて、そちらの方にいろいろなものを整備していくという実行計画はあるが、それまでの間は、中央制御室及びその周辺の部屋で、そういうものを使って十分に対策室の機能というものが発揮できる、また、作業員がそこに集まっても、十分に低減した放射能環境のもとで滞在できるということ保証されているという考えでよいか。

(原子力安全・保安院：市村課長)

- ・ そうである。それが我々の確認の結果である。

(田島委員)

- ・ 大飯発電所3, 4号機の対応状況について、資料2のことに関係すると思うが、基本はストレステスト、要するに一次評価はシミュレーションによって行われているものであり、シミュレーションの結果は、絶対安全を保証したものではない。
- ・ 幸いにも、福島の場合は、先ほど説明があったが、原子炉自体には地震の影響はなかったということで、外部電源や津波の影響を押さえればよいという印象で話をされている。
- ・ シミュレーションで原子炉が安全か、あの複雑なものが全然損傷なく安全だということをシミュレーションで保証されるとは言い切れないわけであり、世間では心配しているわけである。
- ・ しかも、原子力発電所がどうなるかということもあり、防御対策、防災対策も組むわけである。
- ・ 一次評価は、福島のような場合に対する安全対策を完全に評価しているに過ぎないということで、今回示された判断基準に関して、基準(3)で強化する、進めるという言葉で、シビアアクシデント対策を要望されているにすぎないと思う。
- ・ 肝心のシビアアクシデント対策が具体的に示されていない、それは先送りされていると思われる。災害はいつ起こるか分からないので、シビアアクシデント対策ができないと、あるいは不完全なままで再稼動をされてはならないと思う。
- ・ シビアアクシデント対策について6点ほど伺いたいが、先ほど制御棒の挿入性について話があったが、原子炉は「止める」「冷やす」「閉じ込める」という3つの要素から成り立っていると言っているが、この「止める」の一番大事なものは制御棒である。幸いにも、どの地震でも事故でも、福島原発でもそうだが、制御棒が正常に挿入されていると。私の知識では、こういう事故の時に挿入されなかったという例は聞いてないが、だからといって、大飯発電所で、今度、制御棒に問題が生じないということは限らないわけである。

- ・ 私が言いたいのは、制御棒の挿入性ではなく、制御棒がたとえ、挿入事故の時に挿入できないとした場合、具体的にどのようにして臨界を止めるかという対策が、この3、4号機の対応状況の中でチェックされたか。その方向が確実なものかどうかということを知りたい。これは止めるということ、臨界が続くということは非常に恐ろしいことであり、これをまず知りたいと思う。
- ・ 次は「冷やす」の最大のポイントだが、今度、福島のことでも最後に循環して注入する冷却系が確保されるということが最後の手段だったが、先ほども説明があったが、資料2の4ページから5ページに書いてあるが、二次系に継続的に注水し、熱を大気に逃がしていき、さらに減圧して、引き続き低圧注入に移る。これはどこでもたくさん書いてある。PWRの特徴は二次系には放射性物質は含まれていないからよいということも書いてあるが、蒸気発生器が、多分2つあったと思うが、もし、1つが壊れる、あるいは2つとも壊れた場合どうするのか。
- ・ 先ほど、フィルターベントの話で、加圧型もベントをつけた方がよいと。そうすると蒸気を逃がして直接水を入れることができるようになるからよいと私も思うが、最終手段について、水を原子炉内に直接注入できる方法が確保されているかということが2点目である。このことが、前回の会議で事業者に伺ったところ、「これから検討する」ということであった。
- ・ もう一つは、福島の例で、プラント状態の監視機能について、ようするに疑心暗鬼になり、「あの温度は正しいのか、水位は正しいのか」と、ずいぶん問題になった。これが全部、外部電源の喪失でおきたのか、地震の影響はなかったのか、私はそのあたりは分からないが、これらの計器そのものの改良、あるいは多重化するなど、そういった対策がされているかどうか、この資料2では全然書いていない。対策27、29にあるがそういうことが非常に重要なのでどうなっているのか。
- ・ 4番目は、シビアアクシデントにはマニュアルはあるのかと、福島の時でも最初の10時間か間にプラント状態が不確実でどのような対策をとったらよいのかとずいぶん混乱したわけだが、一番重要な時期にプラント状態が不確実な時に、どのような対策をとったらよいのか分からない時にどうするかという考えができていくかどうか。そのあたりをチェックされたかどうか、資料は、全然できていないので、これは非常に重要だと思う。
- ・ 前回の会議で事業者に聞いたが、今後、検討すると。これは、毎回言っているが、シビアアクシデントが起きる時には、福島の事故の時でもそうだが、炉心に注入すると、多量の汚染水が出る。
- ・ 前回の保安院の30項目の話をお伺いした時にも、廃水処理の問題は、この先の問題で考えてないということをおっしゃっていたが、そういう状況では絶対によくないと思う。
- ・ やはり、汚染水の対策をはじめから考えていくようでない、後で後悔を残すということは必ず起こると思う。このため、汚染水対策がどうなっているのか。
- ・ もう一つは、新聞記事に、新聞記者が市民に意見を聞いたら、「素人に分かるように安全性を説明してほしい」ということが書いてあり、私も、原子炉は分厚い丈夫な原子炉容器で守られているということや、原子力発電所には5重の壁があるから大丈夫ですとかいうことを信じていましたが、これはもう、通じないわけで、現在の事業者の対応状況で、素人にわかるように安全性を説明するにはどうしたらよいのか

か、そのことをこういう形で説明したいなど考えがあれば伺いたい。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ まず、3番目の監視機能の件について、監視機能、今回は多くのものが失われた。結果として、事故の進展の中で失われたということで、非常に対応に支障を生じた。これは事実である。まず、その原因だが、一番大きかったのは、電源供給が途絶えたところである。今回、いろいろな対策の中で、特に電源の対応、冷却についても様々な安全機能が、これも電源がないことには多くのものは機能しないということになるので、この監視機能についても電源供給を確実にするという対応が最初だと思っている。
- ・ その後に、電源は実はバッテリー等を備えており復旧したのものもあるが、その過程において、通常は使用していない環境、非常に高温・高圧な環境の中で測定の誤差、非常に違った数値が表示されるということもあったということで、これが対応の遅れにつながったものも一部にはあったと思う。
- ・ 電源供給で（計器を）きっちりみるということは大前提だが、そのあと、過酷事故等が起こったときに、どのようにして正確な計装をするのかということ、これについては、もう少し研究を積み重ねる必要があると思っている。このため、その中では、今後、非常に厳しい環境の中で、どのように計測するのかということ、今後しっかり、開発をしていくということだと思う。
- ・ いずれにしても、電源供給が第一ということだと思う。また、シビアアクシデントのマニュアルはあるのかということで、「事業者が、今後検討」というのは私もちょっとよく理解できないが、シビアアクシデントについては、従前からマニュアルが整備されている。ただ、今回のような事故で、全く電源がなくなったというようなことに関して、マニュアルを今回、新たに整備するということが、シビアアクシデント対策、緊急対策の中で、事業者の方で整備をしているという理解である。
- ・ そのシビアアクシデントの際に、炉心に注入することについて、今回、福島第一1号機、2号機、3号機でも現在でも注水を続けているわけであり、それによって汚染水が出ている。このため、汚染水の処理をして、処理をした水を貯めているという状況である。
- ・ したがって、汚染水が出るということも考えて、現在から考えておくべきだという考えは一つの意見だろうと思う。ただ、今回の事故を前提に考えると、これはおそらく汚染水に関しては、状況は千差万別なものが、ものによってはありうると思うので、いろいろなことを考えなければいけないというのはご指摘のとおりだと思うが、汚染水の処理については、今回も時間的な余裕というものはかなりあったと思う。
- ・ もちろん、最初、事故が起こってしばらくの間、緊急的なことで、この汚染水をどうするのかということで、かなり四苦八苦して緊急的に対応したという時期もあったが、その後、時間的余裕を持って処理という形にもっていったということである。このあたりはですね、少し時間的な余裕を見ながら個別に対応していくということかなと考えている。

(原子力安全・保安院：市村課長)

- ・ いくつか補足をさせていただくが、まず、一つ目の制御棒の関連について、今回のストレステストでは、制御棒がどの程度の地震動まで挿入できるかということを確認したうえで、ご質問は、おそらくそれを超えてそれでも挿入できない場合というのがあるということだと思う。
- ・ これは、これまで事業者が整備をしている、いわゆる今日も何度か議論がでたが、アクシデントマネジメントの世界に入ると思うが、基本的には原子炉を自動で停止できない場合は、できるだけ手動で制御棒をなんとかして入れるという手段を、まず講じるということであるが、それでも難しい場合は、高濃度のホウ酸水をとにかく緊急に注入するという事で反応を止めるという作業をするというのが、アクシデントマネジメントの手順である。
- ・ 先程、手順の話が出たが、事業者においては、この手順をなんとか実施をするという事になると思う。
- ・ それから、この大飯3・4号機は、4ループプラントという事であり、蒸気発生器は4つずつ付いている。それで少なくとも、これも蒸気発生器の耐震性というのは、我々の審査の中でも、あるいは原子力安全委員会の確認の作業の中でも、随分長い時間、審議をしており、これについては、少なくとも今回評価をしている基準地震動の1.8倍までは、問題が生じる事はないという事を確認している。
- ・ 仮に何らかの問題があった場合でも、4つの蒸気発生器のうちの1つでも冷却を継続することができるという事だと思う。これもストレステストの中で確認したのではなく、これまでの議論の中で確認をしてきたものである。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ 最後の安全性の説明というところだが、我々、規制機関としては、こういった規制をしているのか、もちろん、安全性の確認において、もし安全性に疑義があればそれをしっかり是正をするというのが、役割である。
- ・ したがって、安全であるという事を分かるようにするのかという事、そこは我々の立場としては、しっかりとこういう安全規制をしていると、我々はこういうチェックをしているという事をしっかりとっておく事が、まずは姿勢としても大事ではないかと考えている。
- ・ したがって、その中で非常に分かりにくい事があるということがあり得るわけである。最大限努力していきたいというところであるが、安全性をアピールすることではなく、我々としては、安全を確認するために何をしているのか、どういう観点で見ているのか、そのあたりをしっかりと見ていくのが規制庁の立場であろうと思う。

(中川委員長)

- ・ 今、6点について、それぞれお答えいただいたが、制御棒がどうしても入らない時は、高濃度のほう酸注入という事で未臨界が実現でき、かつ継続できるというのがPWRの一つの特徴だろうという事で、そういう事が起こった場合はほう酸を注入することになるということが分かる。

- ・ 最終手段については、4基の蒸気発生器が、確実にどれかは生き残るということは、考えとしてはよいが、そうならない場合というのもあり、そうならない場合には、どのようなことが起こるかという、圧力容器、蒸気発生器を含む圧力容器から水が漏れて、格納容器の底に溜まる形になるわけである。これを汲み上げて使うルートはあるという事でそれが、電力があればそれを汲み上げて循環させるルートはあるという事が現状である。
- ・ ただ、田島先生が言っておられるのは、最終手段として、やはり外部から、海水が注入できるような、そういうシステムは必要だろうと。これに関しては、現在までのところでは、復水タンク、とにかく、非常用のタンクに海水が注入できる状態になっている。
- ・ そこから原子炉の中に海水を送るシステムがある。ただし、それも電気がある場合には、それが働くということだと思う。電気がない場合は、やはり消防ポンプを使うということや、高圧または中圧の消防ポンプを使うなど、そういう対策は必要だろうと思う。
- ・ それから、シビアアクシデント対策というのは、マニュアルが整備されているのは、事実だが、事業者が準備しているシビアアクシデント対策が、規制側から見て、十分にシビアアクシデントを抑えこめるものになっているかどうか、そのあたりの検討状況は、どうなのかという面もあると思っている。
- ・ 汚染水処理に関しては、当面、すぐにとはいかないが、先ほど言ったように、汚染水、漏れい水を再び汲み上げて、それを冷却に使うようなシステムは、電力があれば動く状態になっているが、その時にいわゆる汚染水の浄化、そこまでは出来る状態になっていない。福島のように、場合によっては、外部から海水を注入していくということが起こった場合は、汚染水がどんどん溜まり続けるということも有りうるため、できる限り早い時期に汚染水を浄化して循環するシステムを各原子力発電所は、きっちりと立ち上げるべきだと思っている。これは、今すぐどうこうではなく、規制側としては、そのあたりをしっかりとっていく必要があるのではと思っている。

(田島委員)

- ・ 中川委員長の説明、解説で結構分かったが、一番目の制御棒に関して、ほう酸水注入というのは、水を入れる事と同じであると思うが、ほう酸を混ぜた水は、どこから注入できるのか。この場合、即座に注入しないといけない状況であり、制御棒が挿入されず、手動でもできない場合、ほう酸水をすぐに入れる必要がある。

(三島委員)

- ・ 原子炉の基本的な特性として、制御棒が入らなかった場合、定格運転している時は臨界状態にある。制御棒が入らなくても燃料は燃焼しており、いずれ反応度が下がる、それから温度が上がると自己制御性があり、出力が下がるということで、放っておいても未臨界になる。
- ・ ただ、高出力で運転している時は、その出力で発生している熱を除去する必要があり、それが確保された状態で、ほう酸水が注入されると、確実に未臨界になるとい

うことは言えると思う。

- ・ 具体的にどの程度の時間でとなると、今、話はできないが、基本的にはそのように理解している。

(田島委員)

- ・ 最初に言ったように、これから検討するということや、研究するという状態で、電力が必要だからと言って、見切り発車して再稼働されるというのは、大変ちょっと問題だと思うので、やはり、もう少し慎重に対策を考え、対策ができた上で、実行していただきたいと思う。

(泉委員)

- ・ 前半、各先生方から基準（3）について、ずいぶん意見が出たが、私は、一つは基準（1）に関して、もう一つは、今日は意見が出ていないが、会議の主旨が、再起動にあたっての安全性ということで、今日の資料とは離れるが話をさせていただきたい。
- ・ まず一点目の基準（1）について、大飯の対応状況の資料（資料2）に16項目あがっているが、そのほとんどがハード面についてとなっている。高台に電源車等を置いた容量がいくらで、数がいくらであるという数値的な面で対応したというのは、よく分かるが、この専門委員会で、各先生方を含めてよく意見を出していたのがソフト面対策になる。数は配備したが、それが実際に使いこなせるか、その点については、これまで事業者に対して説明を求めてきたが、今日の話では、ソフト面、実際に使いこなせるのかという事に関する保安院としてのチェックについては、何も語られていない。
- ・ この資料で例えば、6ページの項目16に、ホイローダなどの重機については、操作のための訓練がなされておりということで、そのようなチェックをしたのかもしれないが、訓練というのは、その時だけチェックできればよいというようなものではなく、やはり、これからも不断に訓練をして備えなければいけない。
- ・ そのような点については、現時点では、将来にわたっての事であり、チェックはできないと思うが、このあたりについて、ソフト面をどうチェックしたのか、これからどうチェックしていくのかについてお聞きしたい。
- ・ 二点目は、再起動のための安全ということ、保安院の立場からは、事業者に向けて安全対策をどうしたのかという事があるが、一度事故が起これば、事業所内だけではないということが福島で明らかになった。
- ・ このため、周辺住民に対する防災避難・減災、先程は、汚染水対策、ミチゲーション（緩和策）になると思うが、田島委員から話があったように、その点については、この30項目には、ほとんど含まれていないが、実際、EPZが8kmから10km圏内に対してUPZを30kmに国の判断で広げたと。
- ・ これは正しいのかもしれないが、それを受けて県が防災計画を立て、各市町村が防災計画を立てる。防災避難については、各自治体が実際にやる問題であり、各自治体で、計画を立てるというのは、ある意味正しいが、それに対して、国がどのように安全を担保するかなど、そういった発信があまり聞かれない。

- ・ これは、保安院の方に聞くのが適当かどうか分からず、また、この専門委員会とは別の場で議論すべき問題かもしれないが、そういったところについてということで、これはコメントとして受け止めていただければよいが、まず一点目のソフト面の確認について、ご説明いただきたい。

(原子力安全・保安院 市村課長)

- ・ 一点目のソフト面の件であるが、我々としてもできるだけの確認をしてきた。例えば、今、指摘いただいた資料2の、例えば電源の場合、2ページ目の「3)」というのがあり、「1)・2)」でハード面の対応を十分確認をした上で、「3)」のところでは、接続のための体制・役割分担・要員配置・手順・訓練・資機材等を定めたマニュアルの整備、それから、実際に対応の訓練が繰り返されていること、アクセスルートが複数用意されていること等々、確認をしてきた。
- ・ この上で実際に、ご指摘のように継続的に、これを更に強化をしていくことが当然重要であり、我々としては、訓練計画をしっかりと有していること、また、例えばホイールローダにしても誰か一人ができるということではなく、24時間体制を組んでいるわけであるが、この体制の中で必ずその操作ができる者が含まれているというような直体制というか、そういった者を組んでいるということも含めて確認している。

(泉委員)

- ・ 確認であるが、書面上の確認か、それとも現地で実際に訓練の現場を見ての確認か。

(原子力安全・保安院 市村課長)

- ・ 今回の対策の主要なものである。電源の対策、消防ポンプ・消防ホースによる給水の作業、それからホイールローダ等による重機を操作してガレキ等処理する、この3点については、我々が現地を訪問した時に作業をしていただき、作業性を確認している。加えて、訓練計画・訓練実績を確認し、我々の評価を記載している。

(三島委員)

- ・ 今、基準(1)、基準(2)の話が出たが、基準(2)のストレステストについては、元々システムやプラントの脆弱性を見出すために実施されたということで理解している。
- ・ 基準(1)では、すでに実施された安全対策について、基準では、何々であることという書き方をされており、それに対して、可搬式・可動式のポンプ・電源をいくら揃えたという話になっているが、それでは、どのような場合に、何台揃えたら、どの程度リスクが低減できたのか、既に実施された安全対策によって、福島のような事故が起こった場合のリスクをどれくらい低減されたのかなど、はっきりした目安があるかと思うが、そのあたりはどのように判断されたのか。
- ・ そのような数値的なものや、客観的な目安がないのなら、具体的にこれでよしとした判断の根拠、そのあたりの説明をいただきたい。

(原子力安全・保安院 市村課長)

- ・ 先ほど、我々の方からも説明させていただいたが、基準（１）と基準（２）が対になっており、基準（１）で現状のプラントとして、どのような設備が備わっているかという設備的な面、また、一部、泉先生が指摘されたように、それを使えるかどうかという事も確認しているが、設備状況を基準（１）で一つ一つ確認した上で、それを前提として基準（２）でストレステストの手法を使い、安全がどの程度評価できるか、どの程度の安全性を有しているかということを確認している。
- ・ したがって、基準（１）と（２）を、いわばセットでご理解をいただいた方が、分かりやすいと思う。

(三島委員)

- ・ つまり、基準（１）で要求されている安全対策の効果というものは、そのものを評価したわけではなく、安全対策がとられたとしたら、プラント全体の安全裕度がどの程度あるのか、安全対策をとった後のプラント全体の安全裕度がどの程度あるのかという事で、安全対策の効果を確認したという理解をすればよいのか。

(原子力安全・保安院 市村課長)

- ・ それは、ストレステスト１次評価の手法を用いて、評価をしており、その結果の表現の仕方として、東京電力の福島第一発電所を襲ったような地震・津波がきても、評価の対象となっているプラントが、炉心損傷せずに耐えられるかどうかということ、結果の表現方法として、基準（２）の評価の結果として、示させていただいているということである。

(三島委員)

- ・ そのような場合に、１次評価と２次評価との関連が出てくると思うが、現時点で、１次評価で示された安全裕度でもって、基準（１）の要求事項に対して安全性が確保されていると考えられているのか。

(中川委員長)

- ・ 逆ではないだろうか。基準（１）で要求されている事項を実行する事によって、安全裕度がどのくらい上がったかという事をストレステストでチェックしているということではないか。

(三島委員)

- ・ 整理すると、基準（１）は、炉心損傷を防ぐために、いろいろと安全対策が取られており、その対策を取れば、炉心損傷が防げるということ。
- ・ それが本当にそうなのかどうかをストレステストの１次テストで確認し、炉心損傷が起こる事に対して、どの程度余裕があるのかということを確認したということか。

(中川委員長)

- ・ 時間がきているが、議論を尽くしたいと思うので少し延長させていただく。
- ・ 今の数値との関係だが、今回の判断基準について、判断基準というからには、何か基準になる数値が必要なものについてはあるのだろうと置いていたところ、各基準については、そういうものは示されていない。
- ・ これはどうしてかと考えたが、この判断基準というものが、今回の大飯の3、4号機に限ったものではなく、他の発電所に適用されていくということを考えると、その発電所ごとに、数値というものが当然違ってくるため、そのところ（数値）までは指定していないのだろうと置いてある。
- ・ 対応状況のところでは、いろいろなことが書いてあるが、最初の基準1の(1)では、どのような対応を取っているかというところで、大飯3号、4号に対しては、必要な電力は、1基あたり314kVAだと。このため、余裕を見てかどうか分からないが、2倍程度があればいいのではないか。実際には、それよりもはるかに大きなものが用意されており大丈夫だろうという読み方をしていってよいと思う。
- ・ 数値が指定されておらず、我々としては規制側が作った基準の中に、ここはクリアしないといけないというレベルが示されていると非常に判断がしやすいが、そういうものが示されていないので判断しにくいものもある。
- ・ しかし、実際には、大飯3号、4号についての対応状況の資料の中で、保安院、経産省による調査の結果のいろいろな数値が入っている。このような数値が、大飯3号、4号については、安全性を担保するための数値であると読んでいくということではよい。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ 基準については、ご存知のとおり、ここで書いてあるものは、どちらかといえば、性能要求的な内容になっていると思う。
- ・ 各発電所毎に実現するための方策というのは、いろいろなものもあるということで、我々としては、求める機能が、それ（対策）によって満たされているかどうかということを見ていくということであり、確かにこの基準のところ、これ以上ということや、何台とか書けば、そのような意味で判断はしやすいが、多様性、事業者の工夫といったものをこの中で見ていくには、性能要求的なものにしているということで、それを十分満たすだけのものがあるかどうかということ、我々見ており、そのような観点から見ていただければありがたい。

(大堀委員)

- ・ 地震動の考え方について、資料の1であるが、たとえば下から3、4行目になるが、福島事故に関連して、地震の影響については、特に問題がなかったと推定されると読み取れるが、逆にこれを現地で、地震の影響はなく津波によってあのような事故になったということを確認することができるのかできないのか。
- ・ もしできるとすると、どの程度の期間が経てば、地震による影響がなかったということを確認できるのか。
- ・ もう1点は、地震動予測に関して、地震動予測の計算については、いろいろな方が

行っていると思うが、計算した結果と、例えばその予測結果には誤差、ばらつきというものがつきものかと思う。

- ・ 断層モデルによって、いろいろな地震の計算をして、760gal という数値を出しているが、その地震動予測手法には、例えば大飯の発電所で観測された記録について、大きな地震記録はないかもしれないが、例えば、中小規模の地震観測記録を蓄積し、それを説明できるような地盤の特性、あるいは、中小規模の地震の震源から大飯発電所までの地震波の伝播経路などをいろいろと考えて、その上で、中小規模の地震の方は予測できる。その次に、大きい地震を予測してみると、そういった形で地震動予測のばらつきを小さくするといった手法で計算されているのかということ伺いたい。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ 最初の質問の、今回の事故の原因について、地震の影響、津波の影響が、いつになったら分かるのか、確定できるのかという点で答えさせていただく。
- ・ 今回の分析を行うにあたり、現場に入って、(設備等) そのものに損傷があるのかわかるのかどうかということが確認できないことが大半である。したがって、今回の分析では、得られているプラントの挙動、パラメータ、それから主要な証言というか、運転員の方々がどのような操作をしたかなど、我々、分かる範囲で調べた。
- ・ その中で、今回のものについては、津波が原因であり、地震動で主要なもの、非常に重要なものが壊れて、これが起因になったという情報が得られないということで、こういった情報になっている。
- ・ それから、シミュレーションの話もあったが、解析上どうなったのかということは、我々ができる一つのツールであり、その中で今回の地震動を実際に入力してどうだったのかということは、いろいろな方法で解析をして、それでも壊れるということではないため、推定ではあるが、津波の影響であったということである。
- ・ いつになったら分かるのかということだが、これは残念ながら相当先にならざるを得ないと思っている。ただ、徐々に除染等が進むと、入れるところも徐々に拡大していくと思われる。今でも、格納容器の中に人は入れないが、いろいろなもの、ファイバースコープ等、計測装置も入れるという試みがされており、一部実現されている。
- ・ そういった中で、新たないろいろな情報が得られる可能性はあると思う。しかし、最終的なところまではものすごく時間がかかる。また、地震のあとに非常に高温、高圧の非常に過酷な、通常考えもしない状況がきわめて長く続いたということがあり、その影響と地震動の影響が仮にあったとしても、それらを区別できるものなのかどうか、将来、現場に入って見ざるを得ないという状況と考えている。

(中川委員長)

- ・ 今の話に関して、このような報告書等を見ている限りは、地震動から津波来襲までの間ではプラントパラメータが取得できており、そのプラントパラメータの挙動から、地震動によって、有意な欠陥が生じたとは考え難いというのが、いろいろな報告書の内容だと思う。

- ・ また、福島第一5号機で確認されたということが書いてあった。その範囲でしか、実際のそれぞれ福島第一1、2、3号機でどうなっているか、今、まだ分からない段階だと思うが、それらをどの程度まで信じるかということだと思ってよいか。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ 規制庁として調べた範囲ではそうである。また、政府の事故調査委員会も、別の手法で、おそらく多くの方々のヒアリング、証言を集めて、その上で大体同じような方向性の結論になっており、少なくとも我々、そういった中で調査した範囲では、現在はこれが基本的な理解だと思っている。

(原子力安全・保安院：御田上席安全審査官)

- ・ 大飯の地震動予測だが、先ほど先生がおっしゃったように、実は大飯発電所は大きな観測記録が取れておらず、そのような地震もなかった。
- ・ したがって、断層モデルについては、統計的手法に基づき地震動評価を行っているが、地震動評価にあたっては、断層モデルによる手法と経験式、距離減衰式による地震動評価手法が両方あり、その距離減衰式に基づく評価と断層モデル、経験的手法ではなくて、統計的グリーン関数法に基づく評価手法と比較しても、概ね同じぐらいのデータになっているということで、評価のあり方として、両方の手法に基づき地震動評価をしていけば適切なものではないかと考えている。

(田島委員)

- ・ 私の6つの質問への回答に対して確かめたいのだが、1つはアクシデント時のマニュアルはあるかということについて、事業者も作成されておられるのだが、特に、私が聞きたいのは、プラント状態が不確実な状態でどのような対策をするか、何時間待って、何をどうするのかということとを訓練しているか、あるいはマニュアルを作っているか、そういったことを確認されたのかということである。
- ・ この前の会議では、「これから検討する」ということであり、このことは確認されているのかどうか知りたいということと、2番目の質問の主蒸気逃し弁に関して、4つのうち1つがあったら大丈夫ということは、あまりはっきりしなかったが、専門家の人がそれは大丈夫だと言っているのか、あるいは1つでシミュレーションした結果、大丈夫だということのはっきりしていただきたい。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ 最初の質問で、特にプラントの状態が不確実ということは、要するに状況が分かっていないということである。その時にどのような対応をするのか、当然、事業者の方はもちろん彼らが作っているマニュアルであり、それが「これから検討」ということは確認してみたい。
- ・ このような状況であれば、こう対応するということは、私の知る限りその手順書には書いてあるはずだと思うが、手元にこういうもので確認したというものがないために、確認させていただく。

(中川委員長)

- ・ 関西電力は、シビアアクシデントに対する対策マニュアルは既に持っており、作成されていると聞いている。マニュアルもレベルを3つに分け、それぞれ対策をしているという報告をこの場でも受けており、マニュアルはできている。
- ・ それを実際に実行していく方策、そういった面に関しては、これはストレステストの1次評価のところ、シビアアクシデントの事故対策のシナリオという形で、示されているのだと思っているが、その点はどうか。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ いずれにしても、現状でそのあたりをこうですというものがないために、確認させていただく。

(中川委員長)

- ・ 主蒸気逃し弁が1つは残るだろうということについてはどうか。4つの蒸気発生器のうち1つだけが使用できる場合、それで原子炉が十分に冷やせるか、冷却を維持できるかということで、高温状態での維持になると思うがどうか。

(原子力安全・保安院：大村課長)

- ・ それについては、ストレステストで確認した以外のところであり、蒸気発生器1基で冷却機能が維持できるかは、確認させていただく。

(中川委員長)

- ・ 確認いただくということをお願いする。

(岩崎委員)

- ・ 先ほどの説明で安全規制という言葉が使われていたが、行政用語に不慣れであり、揚げ足をとるつもりはないが、例えば、東京電力が事故を起こしたのが天災にしても、自己責任で福島全体を回復できないわけであり、その電力が与えていたというので国が全体をもって助けるという仕組みがある以上、その国の関与の入り方というのがすごく大きいわけである。
- ・ このため、安全規制を経済産業省が行うとしたとしても、私は安全性の担保は原子力安全・保安院が行っていると思う。その保安院が安全性の担保を基本的に基準(1)、(2)、(3)でやはり出していると思うがどうか。

(保安院：大村課長)

- ・ 安全の確保は誰がまずやるかというところについては、これはIAEAのスタンダードもそうであり、新たな新法には明確に書こうということになっているが、安全性の確保自体は、事業者が一義的に行うものであるということになる。
- ・ しかし、先生のご指摘のように、これだけ安全性が重要な分野であり、それは国でしっかりチェックして確認する、事業者が何をしてどういう形で安全性を確保するのかということ、国がしっかりチェックして、その意味では、国の責任も管理・

監督するという意味であるというのが国際的な整理ではないか思っている。

- ・ その上で、基準の（１）、（２）、（３）について、今回のものはどうかということになるが、基準（１）、（２）については、昨年だが、これは技術基準の中にも、津波や地震が発生した場合に炉心損傷に至らないということが技術基準に明記してあり、その下で実施している話である。
- ・ そのような意味で、先ほど申したように、国の責任の下において、国の方がきっちりと責任を持ち確認をしていく。ただ、冒頭申し上げたように、その安全の担保そのものは、やはり事業者が第一義的に行うべきものであるというのが国際的な整理だと思う。

（中川委員長）

- ・ 今日のところの議論は出尽くしたと思うが、本日は、原子力安全・保安院より安全性に関する判断基準、また、これまでに取られた知見や整理、主な安全対策などについて説明を受けた。
- ・ 説明の内容としては、原子力発電所の再起動にあたっての安全性に関する判断基準、これは４大臣の名前で出されているわけであるが、３つの基準についてまず示された。
- ・ また、判断基準に対する大飯発電所３、４号機の対応状況として、示された３つの基準に対して大飯発電所がどの程度基準を満足しているかについての国の考え方が示された。これとともに、これまでに取られた知見の整理と主な安全対策として、意見聴取会などこれまで国の対応状況について説明があった。
- ・ 大飯３、４号のストレステストにおける議論のポイントと考え方については、ストレステストに関するこれまでの議論の論点と、国の考え方について説明があった。
- ・ これらに関して、いろいろと議論があり、委員からはいくつかの意見が出てきた。それらの中で、いくつか挙げると、１つは、やはり規制というのは国内に閉じこめるのではなく、もっと他国の規制との比較、検討など評価を行っていくことが重要であるということと、規制の全体像がなかなか見えにくく、もう少しそのあたりの説明ができないかということがあった。
- ・ また、特に基準（３）に関して、今後の実施計画というものがあるが、これは規制側として、どのような確認の仕方に対応していくのか、一応バックフィット制度のもとでやるとの話はあったが、もう少し具体的なチェックの仕方等が今後説明されるとよいと思う。
- ・ 免震棟に関しては、大体は大丈夫だという話があったが、こういった点の確認も重要だと思う。電源が十分にあり、炉心が損傷されていない段階というのは、特にそれほど大きな問題はないと思うが、炉心損傷まで起こっている場合を考えて、免震棟の代替措置が、それなりの役割を果たすのかどうかという点についての質問があった。
- ・ その他、冷却の機能に関して、４つの蒸気発生器のうちのどれかが生き残れば冷却を継続できるのかということと、付け加えると、蒸気発生器が全部使えない場合に、炉心は冷却できるのかと。現在の視点では、どのようなことが起こっても燃料は冷やし続けることができるということの担保がやはり必要だということで、そのあた

りの考え方について補うことがあるのであれば、出していただきたいと思う。

- ・ シビアアクシデント対策については、日本の規制にとっては新しいことであり、そのやり方としては模索状態と思うが、事業者も、シビアアクシデント対策マニュアルを準備して対応しようとしている。
- ・ 規制側としては、その妥当性、容易性、実際に実現できるかどうか、人の問題、ソフト面も含めて検討していただきたいと思う。
- ・ また、汚染水処理の問題については、これはすぐにそういうものが準備できるということではないにしても、今後、対応をとる、準備しておくことは必要だろうと思う。これは、先ほどの冷却手段が全部失われた場合には、炉心に海水を注入するという対応がでてくるが、その時には、必然的にその漏れい水、汚染水を循環して使うということが必要になってくるので、そういった対策も考えていくべきではないかと思う。
- ・ もう一つは、こういった原子力発電所の安全性についての説明というのが、なかなか分かりにくいところがあるため、もっと規制の実態等が分かるように、素人にも分かるような説明の仕方をしてほしいという話があった。
- ・ また、これはかねがね、福井県、我々の委員会もそうだが、非常に重要なポイントとして、ハード面の整備はもちろん重要だが、それよりもソフト面の充実、特に電気事業者の社風というか、安全に対する考え方、風土に関して、そういうものを常に継続的に改善していくという努力が必要である。実際にもものがおかれても、それを実際に使っていくのは作業員等であり、使い方にミスが起こったり、いわゆるヒューマンエラーが起こったり、そういうことが起こってはどうにもならないということがあるので、そのあたりのところをマニュアル上整備し、教育を常に行い、それに基づき訓練を行うと。そういうことが特に重要になってきている。このあたりは規制の方でも十分に対応していただきたいと思う。
- ・ それから、リスク低減の目安を、各対策に対して作っていくべきではないかと、その方が分かりやすい。それぞれ対策をとったからそれで安全だということではなく、対策による効果というものを、リスク低減という意味での目安をつくって、規制していくという考え方をしていってもいいのではないかという意見がでてきた。
- ・ 地震動の影響に関しては、これはまだ分からないところがいろいろとある。現在までのところは、プラントパラメータの動向等や、福島第一5号機の立ち入り検査により「地震動の影響はない」という報告が、ほとんど全ての報告書でそのような報告がされているが、実際にはどうなっているかということについては、検証をこれからできるだけ早くやっていただきたいと思う。
- ・ 地震動予測というものについても、常に、早急にいろいろな解析の仕方を考えて、今回の場合、大飯の3号、4号ということだが、科学的に根拠のある振動予測というものをやっていくと。そのためには、周辺の地質、地形の調査というものも必要だと思うが、そのあたりのところも強力に進めていただきたい。
- ・ それから、安全規制体制についての話があったが、委員からいろんな意見が出てきた。また、議事録を確認されて、それに対して対応いただきたい。分かりやすく、是非、説明をお願いしたいと思う。
- ・ 本委員会ではこれまで、福島事故を踏まえた県内発電所の安全性の向上対策につい

て、各事業者の対応状況等を1年間に渡って確認してきており、国の対応状況についても、その都度確認している。

- ・ 今後、委員会として、これまでの審議内容というものを整理していく必要があるわけだが、まだ、整理段階になっているかどうか分からないが、いずれは、そのような段階にくると思っている。
- ・ その時には、必要に応じて国の方からも、また、事業者の方からも説明を求めているといっている。更には、審議内容を取りまとめていくにあたり、我々としては、実際に原子力発電所の現場に行き、安全対策がどこまで進んでいるのか、どこまでペーパーに書かれているものが実現されているか、それから現場では、ペーパーには表現しきれないところもあると思うので、そのあたりを是非、確認したいと思っている。
- ・ 国、事業者としては、安全性がどのように向上したのか、分かりやすい形で示して頂きたい。先ほどのいろいろな目安というものがあつたが、そういった事を示して頂きたいと考えており、委員会の取りまとめの段階がきた場合には、それらを反映していききたいと考えている。
- ・ 現場確認の日程については、事務局で調整をしていただくようお願いする。この委員会では、前回の現場確認は、昨年3月14日に行っており、いわゆる事故が起こり、直ちにいろいろな対策を始めた、その時に現場確認をしている。検証委員会としては、昨年4月11日の段階、この段階では、緊急対策が行なわれたという段階だが、その時に現場の確認をしている。
- ・ その時から様々な対策が進められてきており、その結果を、自分の目、足で確かめたいと思っている。
- ・ 確認事項としてはいろいろとあると思うが、一つは、電源が非常に重要であり、大型ディーゼル発電機の配置やケーブルの状態、つなぎ込みの状況といったものを確認したいと考えている。
- ・ また、電源の多重性、多様性というものが本当に実現できているかということを確認したいと思っている。
- ・ それから、防潮堤が完成しない段階で、重要施設の水密化が非常に重要であるが、その頑強性、そういうものを確認したいと考えている。福島事故で一番大きなポイントは冷却系という事であるが、その冷却系がどのように維持できるか、炉心の冷却がどのように維持できるかというところを現場で確認したいと考えている。
- ・ どんな場合であっても、「止める」「冷やす」「閉じ込める」の機能が確保される必要があるわけであり、そのためには、まず冷やす、冷やし続けるという事が、絶対必要であり、そのところだけは確実にしているという事を確認したいと考えており、確実にしなければ改善してもらおうという事になると思う。もう一つは、先程からも出ているが、中央制御室が事故対本部として本当に頑健性を持っているかという事も確認したいと思う。
- ・ そうした現場確認も終えて、いろいろな事を議論して最終的な報告にもっていきたいと考えている。今日はこれで終わるが、事務局の方から何かあればお願いしたい。

事務局（岩永課長）

- ・ 本日、何点か国の方も確認するという事もあり、その点については、また、国の方から確認した結果をいただき、各委員にメール等でご連絡したいと思う。
- ・ 今ほどあった現場確認だが、事前に先生方のご都合をお聞きしており、先生方のご都合のよい日でいくと、18日の水曜日が、都合がよいということであり、18日の13時半あたりからの時間で調整させていただきたい。
- ・ 委員長が事業者から4月4日に説明を受けたものを現場で見るという事を、言われたように現場で見るという事を主眼に開催したいと考えているが、事業者とも調整した上で開催通知等を案内したいと思う。
- ・ また、これまで審議してきた内容を取りまとめるという事については、できるだけ分かりやすい形で、事業者の取り組み、国の取り組み、さらには県としてどのような対応があったかという事をまとめた形で、表せるようにしていきたいと思っている。今後ともよろしく願いしたい。

（中川委員長）

- ・ それでは本日の委員会を終了する。

以 上