

原子力県民講座 質疑応答録

- ・平成25年10月20日(日)に開催しました「原子力県民講座」の出席者の方々からの質問事項と山本先生からの回答をまとめました。
- ・時間の関係で当日お答えできなかった質問に対しても、後日、回答をいただきました。

①原子力安全全般に関すること

No.	質問事項	回答
1	原子力発電所の設置場所は、なぜ沿岸部なのですか。	原子力発電所では発電をしていますが、発電するときには必ず排熱といって熱を捨てるところが必要です。 例えばヨーロッパなどは蒸気で大気中に放出しているところもありますが、日本の場合は海を使うのが一番手っ取り早いということで、内陸部につくることはせずに海岸沿いにつくっています。
2	制御棒が中性子を吸収することについて、詳しく教えてください。	沸騰水型軽水炉(BWR)の場合、制御棒は板状のものになっていて、そこにホウ素とかハフニウムという中性子を吸収する物質を入れています。そこに中性子が当たると、その物質が中性子を吸収して先に行かないという構造になっていて、それで連鎖反応が止まる仕組みになっています。
3	原子炉圧力容器内の圧力が70気圧ということですが、一般的にどのくらいのレベルですか。	皆さんの体には、大気圧が1平方センチメートル当たり、要するに1センチ×1センチのところには1キロの力がかかっています。これが1気圧で、70気圧というのは、1センチ×1センチの面積のところには70キログラムの力がかかっている状態で、相当高い圧力だとお考えいただければいいと思います。
4	福島第一原子力発電所の事故では、炉心熔融により原子炉圧力容器の底部が溶け、その下にたまっていますが、そこも溶け、原子炉格納容器、更には原子炉建屋の底部が溶けてしまうことはありませんか。	福島第一の1～3号機については、圧力容器の底部も損傷し、熔融した燃料がある程度格納容器下部に落下していると見られています。 なお、過酷事故の解析では、熔融した燃料がその熱で格納容器の下部を破損させることもあるとしています。原子炉建屋の破損は、熔融燃料からの放熱量などによって変わると思います。

No.	質問事項	回答
5	原子炉を冷却するために、例えば、圧力容器の真上に水をためておいて、全電源を喪失しても自然落下で冷却するシステムを追加することはできませんか。	例えば、新型の軽水炉(AP1000やESBWR)では、このような設計が採用されている場合もあります。

②福島第一原子力発電所の事故に関すること

No.	質問事項	回答
1	福島第一原子力発電所では、汚染水の問題が続いています。建屋に地下水が流入流出しているようですが、その通り路の原因は地震・津波・爆発時、どうお考えですか。	建屋には、地下のトンネルや地下の配管が接続されていて、このようなところから地下水が流入しえる構造になっています。そのため、例えば福島第一の場合では、建屋の周りの地下水をくみ上げ、建屋の周りの地下水レベルを下げていました。
2	国会事故調、政府事故調、民間事故調。それから今、原子力学会も学会事故調の報告書を出しています。東電の報告書もありますが、最終報告が出てないような印象があります。きちんと出さないんですか。	学会の報告書を除いては、いずれも最終報告書が出ております。ただ、現場は非常に線量が高くなかなか近づくことができません。そういう意味では、例えば東京電力とか、原子力学会もそうだと思いますが、今後長い間をかけて、きちんと調査を継続して、定期的に報告書を更新していくということが必要ですし、原子力学会については我々の責務だと思っております。
3	地震によって安全上重要な機器の損傷はなかったというのは本当ですか。	今回の地震動は非常に強かったので、損傷が全くなかったかどうかということは確認できません。それはなぜかと申しますと、現場は非常に線量が高いので詳細な検査ができないからです。 私が講演中申し上げたのは、微細な損傷があったかどうかということではなく、安全性をつかさどる機械が動かなくなったような重大な損傷があったかどうかということでありまして、それについては今まで得られているデータから見る限りはなさそうだということです。 ただ、安全上重要でない周辺の機械等については損傷しているところも当然ありました。今後は、微細な損傷があるかどうかというのは、廃炉作業を進めていく過程で検証していくべきですし、何かあったらそれを見として反映していくべきだと思います。

No.	質問事項	回答
4	事故時の設計上の想定により、故障の発生など防止できたことはありますか。	<p>電源が長期間にわたってなくなるということ、もともと考えてなかったところがやはり大きく、そういうところを少しでも考えていけば、いろいろ打てた手はあったのではないかと思います。</p> <p>従来から備えられていた機械について言うと、例えば原子炉の中の蒸気を使ってタービンを回して原子炉に注水するという機械があるのですが、もともと設計では8時間ぐらい動くということを想定していましたが、実際は、3号機については2日ぐらい、2号機については3日ぐらい動いて、当初の想定以上は動きました。そういうところは、少しでも被害を緩和する傾向に働いたと思いますが、やはり最初の設計で考えていた条件が十分ではなかったと言わざるを得ないと思います。</p>
5	炉心熔融(メルトダウン)した核燃料は、各炉でどうなっているのでしょうか。	<p>福島第一の1～3号機については、圧力容器の底部も損傷し、熔融した燃料がある程度格納容器下部に落下していると見られています。</p>
6	炉心熔融(メルトダウン)した核燃料へは、どのように対応するのですか。	<p>今後の廃炉の手順としましては、まず一番最初に手をつけるのは4号機から、4号機の使用済み燃料プールからの燃料取り出しです。まずそれに11月から着手する予定です。</p> <p>それで、使用済み燃料を、1～4号機の使用済み燃料プールから取り出した後に、溶け落ちた燃料の取り出しにかかる予定です。ただ、これはやはり線量が非常に高いので、いろいろ難しい面があります。</p> <p>作業手順としましては、原子炉の格納容器という入れ物があるんですけども、その中に水を満たすところから始めます。ただ、残念なことに、現時点では格納容器のどこかに穴が空いていて、水が十分に満たせない状況です。したがって、まずその水漏れの箇所を突きとめて、その水漏れを止めて、その後水を満たして、それから原子炉のふたを開けてという順番で作業が進みます。恐らく溶け落ちた燃料の取り出しを開始できるのは、これから数年先というオーダーだというふうにお考えいただければと思います。そのための技術開発を鋭意やっているところです。</p>

No.	質問事項	回答
7	福島第一原子力発電所は、現在、制御されているのでしょうか。	<p>その制御できているかどうかというのは、ちょっと言葉の定義の問題なので、それに直接お答えするのは難しいのですが、まず重要なことは、放射性物質の放出をできるだけ低減する努力はなされているかということであり、これについては、東京電力はそれなりに取り組んでいるのではと思います。</p> <p>ただ、一般の方から見て、どうしても対策が後手に回っていると見られるのはやむを得ない面もあると思います。私は実際に規制委員会のほうで、福島第一の廃炉、安全確保の作業なども見ているのですが、なかなか全てのリスクを完全に洗い出して対策をとるとするのは、人的な面、特に人手の面などでなかなか難しいところがあって、まだ対策としては十分にとれてないところがあるという印象は、お持ちになられるのも仕方ないことだと思います。</p> <p>いずれにせよ、今やらないといけないことは、汚染水が敷地の中にたくさんたまっているのですが、あれの中の放射性物質をまずできるだけ早く取り除く。取り除いて、仮に漏洩したとしても被害がそんなに広がらないようにするというのをまず優先してやるべきだと思います。</p>
8	福島第一原子力発電所から、今はもう放射性物質は出ていないのですか。	<p>残念ながら、福島第一発電所から放出される放射性物質はゼロにはなっていません。</p> <p>一部は、今問題になっている汚染水のような形で、海洋に、量的には非常に大量というわけではないですけれども、流出はありますし、原子炉建屋からも、気体の形で放射性物質が放出されています。ただ、事故直後に比べると数千万分の1くらいと非常に量は少なくなっていることは確かです。</p> <p>ただ、こういう形で定常的に原子炉施設から放射性物質が放出されるということ自体あってはならないので、それをさらに低減するための工事とか対策を今いろいろ打っているところです。</p>

No.	質問事項	回答
9	福島第一原子力発電所は、現在どういう状況で、どう収束させようとしているのでしょうか。	福島第一の廃炉作業は30-40年程度かかると見込まれています。重要なことは、福島第一におけるいろいろなリスクをできるだけ早く少なくすることです。一番大きなリスク源は使用済み燃料ですので、これの取り出しを計画的に進めることが重要です。使用済み燃料プールからの燃料取り出しは計画と作業が進んでいますが、溶融した燃料については、技術的に難しい点が多々あり、研究開発が必要です。また、地下水の流入による汚染水の増加も大きなリスクで、これを少なくする取り組みもなされています。
10	多くの想定超えが発生し、事故が発生したようですが、建設時の想定がなぜ今まで変更されなかったのですか。	例えば、津波については、建設時の想定は何度か見直されてきました。しかしながら、見直された津波の高さは、実際に観測されたものに比べ低く、想定が不十分だったと言えます。

③国の規制(規制基準等)に関すること

No.	質問事項	回答
1	新規規制基準は、最低限という位置づけなのですか。	基本的には最低基準だとお考えいただくのがいいと思います。 重要なことは、「規制基準を満足したから安全だ、安心だ」と思わないということです。やはりあの福島第一原発の非常に重要な教訓の1つは、これで安全だ、安心だと思ってしまって、新しいいろいろな知見が得られていたにもかかわらず、それにきちんと手を打てなかったということです。少なくとも事業者については、規制基準を満足するのは当然のことなのですが、それだけではなく、自主的に安全性向上の対策を進めていく取り組みを求めたいですし、そういうふうにしていくと思います。

No.	質問事項	回答
2	新規制基準の曖昧な部分について、どのようにお考えですか。	<p>私が類推するところですが、規制基準は、先ほどのように最低ラインを示したもので、明示的に「これをやりなさい」と書いていないところもあります。そういうところのご質問だと思いますが、基本的には、電力会社が必要だと思ったところは、当然ながら自主的な取り組みとして対応を進めていくということになると思います。グレーゾーンについては、電力会社が自主的に取り組みを進めていく余地だというふうには見ておりません。</p>
3	新規制基準により、将来のリスクはどの程度低減したのでしょうか。また、重大事故に対する柔軟性が担保されていますか。	<p>従来は、基本的には発電所の設備に頼って事故を起こさないようにしようというコンセプトで規制がなされてきました。今回はそうではなく、基本的に「最終的な砦は人間だ」というコンセプトが入っていると考えています。そのために、持ち運びができる機械、「可搬型設備」と言っていますが、そういうものを使って、事故というのは大体想定できないことで普通起こるので、そういうものに柔軟に対応できるようにしようというコンセプトが取り込まれています。</p> <p>そういう意味では、従来の対策を厚くしたことに加えて、その「人間が砦だ」という考え方を入れたことで、私自身はリスクは相当下がっているというふうに見ております。</p> <p>ただ、電力会社に望みたいことは、先ほど申し上げた規制基準は最低基準ですので、それで満足することなく、自分で気づいたことには積極的に、自から取り組むということで、さらにリスクを低減するという姿勢です。皆様もそういうところはきちんと監視していただくのがいいのではと思います。</p>

④浜岡原子力発電所固有のもので工学的な判断が伴うもの

No.	質問事項	回答
1	<p>南海トラフの巨大地震に対して、津波高の想定は20mで大丈夫でしょうか。また、地震動、地盤の沈降や隆起などへの安全対策を教えてください。</p>	<p>講演は津波の話を中心にさせていただきましたが、地震動についても、その大きさを従来に比べて相当な厳格に評価するようになってきて、最近あちこちで地下構造とかを調査し直して地震動を見直しています。そういうことで、新しい規制基準には、当然ながら地震動に対するものも入っています。</p> <p>そういうものを使って、基準地震動というものをまず設定しますが、浜岡の場合は、3号機、4号機、5号機で、少しその基準地震動の大きさが変わるとは思います。具体的には検討中と聞いております。なお、内閣府の検討会のモデルを使うと、3号機、4号機は1,000ガルぐらいで、5号機は1,900ぐらいになるようです。このような地震動に対して重要な機器が壊れないように設計すると。そういう方針で対処すると私は聞いているところです。</p> <p>規制基準の話ですが、中の条文を読んでいただきますと、まずは「歴史的な地震動と津波をきちんと調査しなさい」と。それで、「それを下回らない最大の津波とか地震動をまず設定しなさい」と。まずそういう情報が書かれています。さらにそれに加えて、先ほどから申し上げておりますように、当然ながら自然を相手にしているので、これまで起こったことのないような津波とか地震というのは当然起こり得るわけです。それを考えて対策を打つ必要があるというのは、講演でもご説明申し上げたところであります。そういう方針に則って、対処されるはずだし、そうあるべきだと思っています。</p>

No.	質問事項	回答
2	平成23年3月11日以降、全国の原子力発電所で想定する津波の高さが見直されたものと思いますが、浜岡原子力発電所と太平洋岸にある他の原子力発電所との想定を教えてください。	<p>例えば日本原電の東海第二原発とか、東北電力の東通原発が太平洋岸です。この2つの発電所の津波高の想定は約10メートルです。それに対して、浜岡は、立地条件もありますので、内閣府の計算では想定が20メートル弱だったと思います。</p> <p>重要なことは、津波の高さ自体というよりは、そういう20メートルぐらいの津波がどれぐらいの確率で来るのかということ、それを超える津波が来たときの対策はなされているかということです。</p> <p>確率については、残念ながら内閣府は算出していなかったのでお答えは難しいのですが、対策としては、22メートルの防波壁をつくっていますが、当然ながら、それを乗り越えてくる津波があるという前提で安全対策を打つことが重要になると思います。</p>

⑤その他(講演のテーマ以外のもの)

No.	質問事項	回答
1	使用済み燃料やごみはどのように管理されているのでしょうか。また、どのように処理するのでしょうか。	<p>非常に重要な問題だと思います。</p> <p>まず認識しておかないといけないのは、原子力発電というのは、ちょっと専門的な言い方ですが、エネルギー密度が高い。潜在的にそれだけ危険性が高いものです。逆に言うと、エネルギー密度が高いので、出てくる廃棄物の量は、それだけ少ないわけです。ですので、管理はある面ではしやすいということで、基本的には、管理する技術については、例えば地層処分など、海外でも既に取り組みがなされつつありますが、そういう形で、技術的にはめどはつきつつあるのではと思います。</p> <p>ただ、それを実行するためには、やはり国民の方との対話がまだ十分にはできていない状況で、そういうところを今後しっかり取り組んでいく必要があるというふうに思います。</p>