

IAEA レビューミッション (1月24日 地震津波会合)  
議事要旨 (詳細版)

平成24年1月24日

1. 日時 平成24年1月24日 (火) 9:00~17:30
2. 場所 経済産業省別館、1038会議室
3. 出席

IAEA レビューチーム:

IAEA Staff Members: Mr. Graves グレーブス、Mr. Coman コーマン

原子力安全・保安院:

黒木審議官、浦野統括、名倉安全審査官、杉原安全審査官

原子力安全基盤機構:

4. 議事

(1) Mr. Coman コーマンから、IAEA の事前評価結果について説明。(四つの重要なコメント)

- N I S A 及び事業者の報告資料は、確率論についての説明がなされていない。安全の要素について、数値が HCLPF ではない。
- 要件、設計段階の地震と津波の見直しをするといったことがなされていない。ハザードのレベルがどのようなものかを見極めるということである。
- 現地確認について、津波と地震による成功パスに関する具体的な記述がない。プラントウォークダウンを行う際に、具体的な指示が見受けられない。このようなプラントウォークダウンで重要なことは、耐震クラスが低く重要ではないものが相互作用によりどのように影響するかである。
- 最後のコメントは、独立した第三者機関による検証が含まれていない。これは、国際的に定められたものである。ある機器に対して支持構造物がどうなっているのかとかが見えてこない。耐震クラスが低いもの、熱交換器が壊れると冷却機能を失う。これまでの報告で出ていない。
- 以上により、日本のストレステストは、IAEA の安全基準にのっとった評価とは異なっているところがある。KEPCO が行っている評価は継続して行うべきである。4つの推奨事項については、2次評価で補っていけばよい。確定論的評価と確率論的評価は、相互関係となっている。地震に関するものであるが、津波に関しては津波のハザードは現状ではないと考えている。今現在のこのプラントを考えてみると津波は問題にならない。津波に対する評価は、今のままでよい。
- 質疑

黒木:

4つの考え方について、良く理解できた。それで議論を効率的に進めるために、次のようにする。まず4つのコメントにたいし、日本として対応していると考えているのでそれに対する説明と質問事項を述べる。次に今回の IAEA の評価が日本のアプローチに対し、コメントを述べるものだと考えているので、日本の評価を説明する。いただいた4つの点は、重要なものであるが、それだけではないので良く説明を聞いていただきたい。4つのコメント回答の前に、理解を促進させるために少しお話をさせていただきたい。地震ハザード曲線を使ったハザード評価は、現時点では参考としているが、安全規制で直接的な規制手法として用いていない。また、すべての NPP について今後、確率論的評価手法を用いて評価することになっているが、現在は決定論的評価手法を用いている。一方、津波ハザード曲線を用いた津波ハザード評価は、安全規制で評価を実施することにはなっていない。これは、確率論的評価手法による津波評価は、手法自体がもつ信頼性について国内で確認されていないからである。しかしながら、津波の確率論的な取り扱いについても、研究や学会で進めている。安全規制では、このような確率論的評価手法をどう取り扱うかを議論しているが、取り扱うと決まったわけではない。それでは、ご指摘の4点に回答し、それぞれについて説明する。

Mr.. Coman:

日本のやり方に改善の余地がある。今の説明を受けて、日本の学会を含めこちらの方向性に動いている。そうであれば世界全体のためになる。安全規制の中で確率論的な評価手法を取り入れようと努力している。

名倉:

今回のストレステストの対象となっている地震・津波は、2006年に改訂した耐震設計指針に照らした再評価における事象がベースとなっている。2006年の改訂については、地震と津波に関する事項が改訂されている。地震の改訂については、基準地震動の策定の高度化が行われるとともに、地震のハザードを参照するやり方が取り入れられている。大飯 NPP の地震は、 $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$  のハザードが取り入れられている。その一方で、今回の地震はプレート間地震だったので、今後、それを反映した基準地震動の改訂が考えられる。それとともに、確率論的アプローチと併せて地震動評価の信頼性をあげていくことを課題として考えている。基準地震動の策定の高度化については、以上である。津波に関してコメントする。地震については、耐震指針に具体的な手法が記載されているが、津波については明確に記載されていない。今回のストレステストにおける津波高さは、2002年の土木学会の手法を使っている。耐震 BC においては、標準的に用いる手法を提示しているが、今後、それを高度化する方向であると考えている。それで津波についても確率論的評価が今後必要になるが、3/11 の津波を踏まえた確率論的評価の検討が必要と考えている。

Mr.. Coman:

11の項目は例としてあげているだけである。どのようなやり方であったとしても、最終的に安全が確立されるのであれば納得する。

4つのコメントがでている。プラントウォークダウン、機器リストがストレステストの報告書に入っていないと理解している。日本の中で標準として記載されていないといけないことがライオンズ団長のいいたいことであることを理解している。IAEA に示した日本のガイドラインをここ(机上)に示す。今まで黒木さんが言ったことは、学会標準や指針に入っている。今日、英訳したリストを持ってきている。冒頭のマージンの考え方はクリアしている。ただし、日本のやり方は保守性を持たせており、HCLPF とやり方が違うので説明がある。当然、ディストリビューションをとっていないので、応答や耐力に保守的な値が入っている。現実的応答ではなく、保守的な設計応答を用いているのでフラジリティ評価の考え方と違う。単純な中央値の比をとっている訳ではない。

黒木:

第一項目に対する回答をしている。

Mr.. Coman:

目的は、HCLPF で保守的で決定論的な評価手法であることを記載している。故障は起こらないことについて信頼性を持っていえる。日本の裕度が大きいのは、故障モードを考慮していないのかもしれない。すべてが4倍以上もつとは考えられない。HCLPF で高い値は使わず、低い値を使う。というわけでこういう項目については、ピュアレビューを行うべきである。

黒木

4点目からお答えする。ストレステストのピュアレビューは、JNES や外部委員を用いて規制当局自身(NISA)が行っている。我々が確認した結果は、原子力安全委員会が確認することになっている。このストレステストの前提として耐震 BC の結果がある。これらについても基本的には、NISA で審査を行っている。1, 2, 3の質問にお答えする前に、質問してもよいか。ST は、確率論的評価手法でなく決定論的評価手法を用いたものである。決定論的評価手法は排除するものなのか、若しくは、我々の決定論的手法を確率論的評価手法の考え方を踏まえて説明すべきなのか。

Mr.. Coman:

IAEA は、決定論的評価手法と確率論的評価手法を日本側に強制するわけではない。

具体的な例で話をした方が良いと考える。

Mr.. Coman:

ピュアレビューは、規制当局が行うものではなく、事業者が行うものである。ピュアレビューが行われていたのであれば、規制当局が自信をもって報告できる。ピュアレビューは、チェックシートにチェックするだけではなく、不具合による安全にどう影響するかを見ることである。

黒木:

ピュアレビューは、規制庁の中でしっかり行われたという位置づけである。1, 2, 3番目については、我々の説明を聞いていただく。

浦野統括:

浦野統括より、Comprehensive Safety Assessments of Nuclear Power Reactor Facilities について説明。

Mr. Coman:

実際に方法論は、NPP の技術的責任者に対し、これだけの評価をどのようにすればよいか。具体的な評価を示さないと、IAEA の標準的なものに合致しない。NPP が安全ではないと言っているわけではない。国際的な標準とは、ギャップがある。

黒木:

地震動の評価は、耐震設計審査指針、津波の評価は、学協会の指針がある。一方で、事業者は安全裕度を高める努力をしているが、その方法や手法はあまり細かく指定しないほうが良いと NSC と合意をとった。保守性を見ながら、どの基準を使うのか、許認可で使っていない基準値を使っても良いとした。

Mr. Coman:

ただ、そこが問題だったのではないかと思う。

黒木:

保守性を確認できないのであれば、我々は OK を出さないとした。

事業者は、結果的にほとんど許認可に使った数値を出してきた。許認可に使っていない数値については、妥当性について確認している。IAEA のメソドロジーとは違うのは認識しているが、手法によりそれぞれ違う。

Mr. Coman:

IAEA のメソドロジーは、2009 年からある。

浦野統括:

2点目については、サクセスパスが成功するかどうかの相互作用について審査書に記載しているので説明させていただく。

Mr.. Coman:

ただ、これは事業者がやらなければならない。11月に調査のため来日した際、KEPCO は、サクセスパスについて現場確認をしていないとの回答であった。ただ、安全ファクターに大型のタンクを使ってヒートシンクにするとあるが、これはリストに入っていない。配管のサポートについては、評価がされていない。配電盤のアンカーそういうものが入っていない。

浦野統括:

タンクやアンカーボルト、サポートは、NISA と JNES として KEPCO に質問しており、我々の審査書に記載しているので説明させていただく。

(Lunch Time)

(2) 午後セッション(13:00～ )

添付13を用いて問題となった点について NISA 評価書を用いて説明が NISA 名倉からなされた。

Mr.. Coman:

それ(地震時の設備の相互影響)は、現場に行って確認しないと、図面上では確認できない。実際に現場に行って確認しないといけないものを例示する。消火配管が壊れて水がかかるとか、実際にプラント内に行って確認しないといけない。

名倉:

相互影響に関しては、設計上カバーできるもの、クレーンとか燃料取り扱いクレーン等の機器が上から落ちることで耐震上位クラスの機器に影響を及ぼさないかについて、設計段階から評価は出来る。コマンさんが言っていることは良く理解している。1. BSs が入ったときに相互影響を含めて実際どのような状況になるか把握するため、自分たちで NPP に入ってプラントウォークダウンを実施した。

Mr.. Coman:

後ほど耐震ワークシートをお見せするが、もっと深く見ていくことが必要である。

名倉:

我々のストレステストは、IAEA と整合していないように見える部分もあるだろう。これまでの基準による実績も踏まえ、ストレステストは、評価を行っている。そのなかでも IAEA の考え方と意識を共有できるところもあると考えている。

Mr.. Coman:

もちろん日本が言っていることに意識を共有できるものもある。ただその上で申し上げたいのは IAEA 基準に沿って評価することで、NISA が出した指示が間違っていると言っているわけではない。事業者に自由な裁量を与えてしまうことを言っている。もちろん JNES という組織があり技術知見が蓄積されている。あくまでも更なる高見を目指すという意味で言っている。どれだけのマージンがあるのかを見極めるには、別の判断基準が必要になる。例えばマージンとしては大きい場合がある。それでもハザードやフラジリティを見なければいけない。ハザードの品質に関わってくる。

名倉:

耐震 BC においてハザードは、超過確率として参照している。その結果から太平洋側のサイトでは海溝型地震が支配的になるので超過確率で  $10^{-4}$  を上回るサイトもある。それに対し日本海側のサイトでは  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  ぐらいとなっている。大飯は、地震 PSA 基準に基づいて評価されており、今回の 1.8Ss の超過確率は、 $10^{-5} \sim 10^{-6}$  ぐらいであることを BC に係る資料により確認している。

浦野統括:

我々の審査の考え方や方法の説明を踏まえ IAEA としてレビューされたい。頻度を考慮して我々は確認を行っている。基準地震動を用いて、工学的に最大のもの进行评估している。

Mr. Coman:

頻度が出てくるということは、確率論的なものも取り入れているものと理解している。安全裕度を評価する際にどのようなものを使われたかのエビデンスを残されれば良いと思う。数値はどのような評価を行ったかということを残していただければよい。IAEA 評価書は、今後評価するときには参照されるといい。その内容というのは、IAEA の評価のやり方はどうなっているのかは、そう矛盾していない。指示内容を書き直すことを言っているわけではない。我々は、レコメンデーションを次のような方向性で書いていきたい。

Mr. Coman:

まずは、NISA の指示の全体感について述べる。指示内容は、一般的内容でありどのような解釈をするのかは、電力側の解釈である。基本的には BC と耐震ガイドラインに則ったものである。NISA が行った KEPCO のレビューは、安全性が確保されているかの評価となっている。それは耐震ガイドラインに則ったものであるから。確率論的地震ハザードについても  $10^{-4}$  になっていると示している。というわけで、安全の余裕度は繰り返しになるが、余裕度が確保されていることは確認されたと書く。推奨事項として、IAEA のガイドラインに則った評価が他諸国で行われているので、IAEA のガイドラインで評価するのが良いのではないかと書く。文章の作り方は、国際的なものに合致したレポートにするのがよい。ウォークダウンの手法についても国際的な手法に則ってやるのがよいのではないかと書く。

浦野統括:

事業者が創意工夫により安全の向上を図るとの観点で細かな指定はしないとの考えで指示したものである。

Mr.. Coman:

もちろん基本的なコンセプトは良くわかっている。工夫というものは、エンジニアリングで使うものである。

浦野統括:

1次評価については、NISA の指示文書に基づいて事業者は評価を行っている。昨年12月にIAEA から発行されたガイドラインや IAEA レビューのレコメンデーションについても我々は検討すべきことと考える。

Mr.. Coman:

もちろん、我々のレコメンデーションについては、より良くするものであり、既存の考え方に基づいて出されたものである。我々は批判をすることが目的ではなく、共通認識をもつことが重要である。

浦野統括:

我々のストレステストに対する論点を確認したい。

Mr.. Coman:

今までの指示が間違っている訳ではないが、事業者がやっているストレステストを評価するときに機器の相互作用やプラントウォークダウンについては、NISAがやる部分についてはまだ間に合うのではないかと。期間を区切った評価を行うことは可能であると考え。それから2次評価については、遅すぎることはない。今から計画してプラントウォークダウンを実施する等はできると思う。ただし、何時そのような対策を実施するべきであるかについては、記載することはない。26日に現地に行ったときに重要なエリアを見てみたい。

浦野統括:

IAEAから出されたガイドラインについて速やかに取り入れられるものは取り入れていきたい。プラントウォークダウンについて検討すべきことと考える。

### (3)26日現地確認について

杉原より26日に行う現地確認のスケジュールを説明。A4サイズの地図があるが、それぞれの地震・津波関係とSBO 関係に分かれて調査を行う。

名倉:

プラントウォークダウンについて、報告書を読んで、見たいところがあると言われたが、早いうちに意見をいただければ検討する。

Mr.. Coman:

出来れば見たいものは、計装制御に使うバッテリーとインバータについて見たい。それに復水タンクを見たい。あと、補助ポンプの水源をヒートシンクとして復水タンクが枯渇した場合に、純水タンクを考えていると思うので、そこを見たい。

名倉:

バッテリーについては、中央制御室の近くにあるため、経路を確認するがおそらく行けると考えて

いる。補助給水ポンプの水源となるタンクは、原子炉建屋の補助棟にある。純水タンクは耐震クラスが低いため、水源としては期待していない。午前中に是非行って頂きたいところとして、考慮する。

Mr.. Coman:

写真はこちらで撮影してよいのか

名倉:

カメラマンに指示して、写真を撮ってもらうことでお願いしたい。

(4) 終了

浦野統括より、本日は以上で終了の旨説明。

—以上—