

発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる
新安全設計基準に関する検討チーム

第7回会合

平成25年1月22日（火）

原子力規制委員会

（注：この議事録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません。）

発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる新安全設計基準に関する

検討チーム

第7回会合 議事録

1. 日時

平成25年1月22日(火) 17:00~20:10

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

(原子力規制委員会 担当委員)

島崎 邦彦 原子力規制委員会委員長代理

(外部有識者)

釜江 克宏 国立大学法人京都大学原子炉実験所附属安全原子力システム研究センター 教授

鈴木 康弘 国立大学法人名古屋大学減災連携研究センター 教授

高田 毅士 国立大学法人東京大学大学院工学系研究科 教授

高橋 重雄 独立行政法人港湾技術研究所 理事長

谷 和夫 独立行政法人防災科学技術研究所減災実験研究領域兵庫耐震工学研究センター 研究員

谷岡 勇市郎 国立大学法人北海道大学理学研究院地震火山研究観測センター教授

徳山 英一 国立大学法人高知大学海洋コア総合研究センター センター長

中井 正一 国立大学法人千葉大学大学院工学研究科 教授

藤原 広行 独立行政法人防災科学技術研究所社会防災システム研究領域 領域長

和田 章 国立大学法人東京工業大学 名誉教授

(原子力規制庁)

名雪 哲夫 審議官

(独立行政法人原子力安全基盤機構)

高松 直丘 耐震安全部 次長

それぞれ、想定するものの位置関係とか、そういったものが影響すると思いませんけれども、そういったものを踏まえて、考える必要があるものについては、ある程度、考えなさいということを、ここでは目的として記載をさせていただいております。

○島崎委員 ありがとうございます。サイトの地学的な背景みたいなものだと思いますが、例えば火山が周辺になれば、それは考えなくていいと、そういうことでございます。ちょっとこれは文言を検討したいと思えます。

○高田教授 3点ほどあります。7ページのところの上から3行目のところ、⑤のところの不確かさ、括弧でいろいろな数量の不確かさ、不確かさが書かれていますけれども、この括弧の中に、考え方とか、モデル化とか、解釈の違いによる不確定性というのものもあるのではないかなと思うのですね。といいますのは、意見聴取会で、いろいろ事業者の方が出してきたので、ロジックツリーみたいなことをやっているのですけれども、ただ、パラメータを振っているだけなのですよね。

そうではなくて、やはりそれだけではなくて、考え方の違いもあるだろうと。取り扱いの違いもあるだろうということで、考え方、解釈の違いというのもの、一つここに入れていただくといいかなというふうに思います。

これは同じコメントを17ページの津波のところでもありまして、⑥のところの3行目ですね。不確かさの要因というようなことを書いているのですけれども、ここにも考え方、解釈の違いというようなことも入れていただけるとありがたい。

それから、8ページのところに(参考)ということで、「参照すること」の意味についてはというふうに書かれておりますが、非常にモデストな書き方になっておりまして、最後のところだけ読みますと、「参照すること」の意味については云々あって、「「残余のリスク」の低減努力を継続して実施していくことの出発点とすることである」という、非常に遠回しで、何もやらないみたいな書き方になっているのですけれども、ここは「低減努力を継続して実施していくこと」というふうに書くべきではないかなと思います。

同じところが17ページにもありまして、(参考)のところ、津波に対しても、最後は「実施していくこと」というふうに書くべきではないかなというふうに

思います。

それから、もう一点は1ページなのですけれども、下のところに「(参考)」ということで、「残余のリスク」の扱いが、何となく格下げになったような感じがちょっとしないでもないですけれども、この(参考)の部分のこの位置づけは、どういうふうに考えていらっしゃるのか。

これは、やはり一番最初に私が申し上げましたように、やはり基準津波あるいは基準地震動を超える場合もあるわけですから、「残余のリスク」というような形で、(参考)ではなくて、きちりと書いておくべきではないかなというふうに思います。この(参考)の扱いについて、ちょっと聞かせていただきたい。(2)という形で書けばいいのではないかなというふうに思っております。

以上です。

○島崎委員 「(参考)」の意味というのは、事務局から御説明をお願いできますか。

○江頭管理官補佐 事務局の規制庁の江頭です。前回、たしか(2)とか(3)という形で書いておったのですけれども、先ほど山形課長からの御説明があったとおり、想定を超えるものの基準については、別途、これまでは法令要件として、規制要件というのになっておりませんが、今回、改めてというか、別途規制要件として基準化することなので、そのなかった時代の名残で、旧耐震指針の中にはこういう記載がありましたけれども、今回、新たに別途つくるとことなので、これはあくまでも参考として、考え方を述べるにすぎないのかなということで、(参考)とさせていただきます。

○高田教授 リスクの概念は、新しくシビアアクシデントのところで、それなりにきちり記載されていると思いますので、それをやっぱりここで書けばいいんじゃないですか、「残余のリスク」という形で。

○島崎委員 それはもちろん書いてもいいのですけれども、結局一つになりますので、ということで、ここには参考がついているのだというふうに私は思います。結局、できるものは一つなのです。合体するのです、最終的には。

○高田教授 それを聞いていませんでしたけれども。それなら議論がまた変わってくると思うのですけれども、ぜひこれは残していただきたいという。参考という位置づけが本当にちょっとすっきりしないのですよ。消えてしまうとい

うような、今お話、何となくそんな気もしましたので、やはり「残余のリスク」、相当議論をして、この言葉が残っているわけですから、何らかの形で残していただきたいというふうに思います。

○島崎委員 参考の7-2と7-3、今日、説明していただきましたけれども、実際にはいろいろなところに入るかもしれませんが、ほとんどは御説明いただいた最初のところの外部事象のところに入ることになっていて、人為事象の前ですね。ごめんなさい、7ページの自然現象に対する設計上の考慮というところに落とし込まれるということでございます。

ここにありますように、地震以外の自然現象というので、火山なんかはこちらへ当然入るので、下を見ると、一応そういうことが触れられているということになります。全体として整合性をとっていくということですので、その点は御了解いただきたいと思います。

○高田教授 消さないようにしていただきたいと思います。

○高松次長 私も、将来的に消えるかもしれませんが、やはり当委員会としては、基準地震動を考慮して、それを超えることもちゃんと考えたのだということを残したいので、やはりこれは、将来は別として、一応(2)ということで、残すほうがいいというふうに考えました。

○高橋理事長 その参考資料7-3で説明していただいたのですが、設計基準を超える事象というところで、この津波とか、そういうものが、いわゆる基準津波とか基準地震動を超える場合というのは、どこで扱っているのですか。というのは、超える事象という、基準を超える事象の用語の定義、総則のところは、もう既に防止対策というので始まっているのですよ。つまり、現象ではなくて、対策で始まっているのですよ、ここ、その総則が。だから、どういうことが起こるのだろう、何が問題になるのかということは、どこにも書いていないような気がするのですけれども。

○島崎委員 事務局から、ちょっとその点を触れていただきます。

○山形課長 規制庁の山形ですけれども、これは参考資料7-3のほうになります。7-3で、例えば御説明いたしますと、そうですね、48ページ、49ページ辺りを見ていただいたらいいと思うのですけれども、今までの規制というのはその炉心損傷は起こさないということを目的にやっておりました。今回はそうい

う炉心損傷が起こるような場合も考えていくということでありませけれども、それが、なぜ、どういうことが起こるのかというのは、この49ページにございますけれども、これは今までの確率論的評価などの研究をもとに選んでいるものであります。

さらに、この49ページの(2)というふうになってはいますが、(1)のほうは、大体これまでの経験から規制委員会が指定するものですが、(2)のほうは、それに加えて、個別プラントごとに、内部事象の確率論的リスク評価及び外部事象の確率論的リスク評価をやりなさいと。ここのところで想定しておりますのは、地震とか津波というようなものも考えて、それに対して対策をとって、それが有効であるのかどうかというのを評価をするようにというふうになっております。

それと、先ほど議論がございました「残余のリスク」ですが、もうそういう「残余のリスク」というようなふんわりした書き方ではなくて、これも46ページになりますけれども、46ページの真ん中ぐらいにあります、「内部事象PRA及び外部事象PRAの実施」ということで、これは必ず外部事象の確率論的リスク評価をなさいと。認識とかそういうレベルではなくて、ちゃんと計算して出してくださいというふうになっております。

○高橋理事長 例えば「シビアアクシデント」という言葉があるのですが、これは何を定義している言葉なのですか。設計基準を超える事象というのが、全てシビアアクシデントということになるのですかね。

○山形課長 山形ですが、シビアアクシデントというのは、すみません、ここでは割合厳密な定義のものでなくて、法令上は「重大事故」というような用語がございまして、これは炉心の著しい損傷というふうに定義づけられております。その炉心の著しい損傷が起こらないようにする対策と、炉心損傷はもう起こったということに対して対策をとるようにというふうに、今回、新たにそういうことを要求していくというふうになります。

○高橋理事長 基本的に、津波とか地震で、ある基準値を超えたときにいろいろなことが起こるのだということと、シビアアクシデントというところの間に、すごくまだまだ乖離があるような気がするのですよ。そこが埋まらないと、本当に何が起こって、どういう問題があるのかということを技術的に議論した

ことにはならないんじゃないかと思うのですけれども。

○和田名誉教授 ちょっといいですか。メモの紹介でコメントとか、タコマ橋の話をしてしまったけれども、その考えているものの確率が小さいところだけが、何というのですか、シビアアクシデントじゃなくて、知らなかったことや、考えてもいなかった……、今回の津波もはっきりそうだと思うのですけれども、この設計を超えたという言い方だと全然防げないんじゃないかと。やっぱり想定外なのですよ。想定外というか、想定しなかったミスと言ったほうがいいかもしれないのですけれども、設計を超えた、基準を超えるということは、その同じ線上で、この前の α 、 β というのがありましたけれども、そんなことを言っているから、また次の事故が起きるのだと思います。

○山形課長 補足説明をさせていただきます。対策をとる以上は、何らかの想定をしないと、対策というのは立てられないのですけれども、今回は当然そういうことも考えて、さらに柔軟な対策がとれるようにということで、恒設設備だけではなくて、主に可搬式設備で対応するようにというふうにも要求をしております。

そしてさらに、これはもう全くどうなるかもわからないのですけれども、とにかく最後の結果としては、放射性物質が格納容器から出てくるということがございます。これは何らシナリオを想定しているわけではなくて、そういうような状況が起こったということに対して対策をとるようにということで、放射性物質の拡散防止対策というのを要求しております。

○和田名誉教授 ですけども、この「設計基準を超える事象」という言葉だけを数学的に読んだら、基準という、ある100なら100、それで101のことが起きたというふうにしか読めませんよね。だから、幾ら説明をされても、やっぱりまだ考えが狭い。だから、私はサイトの中のもの全部Sにすべきだと言っているわけなのですけれども、この過去40年を振り返って、今までの考えが足りなかったことはたくさんあるわけですから、全然反省になっていないと。すみません。

○島崎委員 そういう意味では、恐らくこの設計基準に書いていないこと……。

○和田名誉教授 そういうことです。

○島崎委員 ということが、一番和田委員がおっしゃられていることで、いろ

いろいろ考えたけれども、結局、考えが浅くて、まだ行き届いていないということはあるわけですね。それで、それが具体的に何なのかというのは、今、よくわからないのですが、そういうことが起きると炉心が損傷する。そしたら、どうするかという。ただ、それはちょっと飛んでいるという高橋委員の御指摘が、まさに当を得ている部分が私もあると思っていますけれども、具体的には、○高橋理事長 飛んでいるのがいいのかもわからないですけれども、ただ、もし飛んでいるとすれば、こちらのその津波の指針のほうで、少しでもそれを埋める努力も必要ではないかと思うのですね。こっちの基準でね。それが、こちらの参考資料のほうで全てカバーされていけば、それはこっちで書く必要はないと。だから、その割り振りですよ。どういうふうに考えてられるのかなと思ったので、お聞きしたのです。

○島崎委員 主に内的事象から始まっているというような歴史的経過もあって、確かに、まだすり合わせが不十分なところはあると私も思っております。そのとおりです。

○和田名誉教授 ちょっとシビアアクシデントについても一つ。やはり関西電力の大飯の原発は屋根がコンクリートでできていて、東京電力や女川は全部、浜岡もそうですけれども、上は鉄骨のトラスで、それで、飛行機の話がされましたけれども、2~3回前のこの会で言ったのですけれども、ヨーロッパなんかでは、既につくった原子力発電所の周りに鎧のような構造物をつくって、空からのテロや落下物を防ぐ、要するに、ガードレールというか、ガードのストラクションを、何かどう考えても、あの図面を見て、屋根からは弱いように思うのですけれども、それをどうにかしようなんていうことは何も議論されていなかったのでしょうか。もし私がテロで原子力発電所を狙うなら、上から行きますけれども。

○山形課長 民間大型航空機ですので、通常の場合は、その仰角というのを15度ぐらいで考えているというのが一つと、それと、テロ対策と、戦争という議論もありましたけれども、そこはどこまで議論するのだというのは、我々のほうでも議論いたしまして、民間航空機の衝突の比較的側面衝突ということまで考えようというふうに議論しておりました。

○和田名誉教授 先ほど、考えていないようなことが起きると、やっぱりテポ

ドンが真上から落ちてくるということだってあり得るわけですよ。

○山形課長 戦争状態は考えておりません。

○和田名誉教授 だから、そんなことを言っているから、また次の事故が起きるので、真剣に考えてほしい。

○山形課長 ただし、ミサイルなどで格納容器が破壊されたような場合は対策を考えてはおりますけれども、戦争状態までは考えておりません。

○和田名誉教授 それから、最後の最後、先ほどオペレーターのあるアクシデント、安全側にするためのボタンの問題だったのですけれども、原子力発電所の一番重要な施設より高いポテンシャルの場所に大量の真水を置いておいて、その海の水を入れると、本当に廃炉になってしまうと思うのですけれども、その大量の真水を高いところに置いておいて、そこからその重力で流すとか、そのときはベントで中のプレッシャーを落としておかなければいけないと思うのですけれども、そういうような、何かもう最後の最後でも、そのオペレーターが安心してエマージェンシーのボタンを押せるようにしてあげないと、海水を入れろ、入れるとか、そういうことをそのオペレーターに強いてはいけないと思うのですね。

京都の清水寺とか八坂神社とかは、そこを防ぐために、大きな水のタンクを山の上のほうにつくって、まちを守ろうとしているわけですが、そういうことに対して、もっと原子力発電所のオペレーターが安心してエマージェンシーのボタンを押せるようにすべきだと思いますけれども、いかがでしょうか。

○山形課長 山形ですけれども、今回は、ですから、海水を入れる明確な数値的な判断基準というのをちゃんと決めさせて、それについては自動的に判断、その判断を入れないと。運転員の判断を入れなくて、事前に値を決めておくという考え方でやっております。

それと、今、上に水をというのは、我々、考えていなくて、もう海水は最初から入れるものだと思えということで、海を水源とすることというのを要求しております。

○和田名誉教授 ほかではすごく大きなタンクをつくっていますよ。だから、そんないきなり海の水を入れるのではなくて、徐々にエマージェンシーを止めようというふうに、オペレーターが気持ちよくできるようにやっています。で

すから、規制側が実際にやっていらっしやるよりも、甘い基準を言うことは無いと思うのですよね。レギュラトリー・ラブチャーという言葉がありますけれども、今日のこのなお書きから下とか、やっぱり誰かにラブチャーされているのではないかというふうに私は見えますけれども。

○山形課長 技術的な御質問のところは、ちょっとわからなかったのですけれども、

○和田名誉教授 だから、もう浜岡では……。

○山形課長 わかりました。淡水源を十分に置いておくということであれば、それは、我々としては、海水を必ず使えるようにしておくことというのを要求しております。

○和田名誉教授 だから、それだと、あとはさびてしまいますから、オートマチックに機械がやるというよりは、まず真水で頑張ってみて、それでも五日、六日、真水が足りなくなったら次は海の水というふうに、オペレーターが気持ちよく次のボタンを押せるようにしてあげるようにしたほうがいいと。私が言いたかったのは、既にそういうふうに頑張っている電力会社もあるのに、この基準を書いている人のほうがそのルーズな基準を書くことはないのではないかという意味です。

○山形課長 当然その淡水源をたくさん用意されるということは、それはその事業者さんが頑張られれば、それはそれでいいと思いますけれども、最後の最後のバックアップとしては、海を使えるようにしておくことというふうに要求をしております。

○和田名誉教授 いきなり海の水というところに問題があるのじゃないかと言っているのです。

○山形課長 そのように言うておりません。電力会社のほうで、水は、まず淡水は何トンというのはあっても、十分な量をたくさん用意しておいても、やはりそのバックアップとして海を使えるようにということでございまして、当然、淡水源は淡水源で、複数の淡水源及びその給水配管を用意しておくことというのは要求しておりますので、当然事業者さんのほうは、まずは淡水源をたくさん用意されるとは思いますがけれども。

○和田名誉教授 だったら、あんなに3.11で大騒ぎに……。

○山形課長 今回の要求では入っております。

○和田名誉教授 だから、後にやっているわけですね。だから、もっと真剣にやってほしいと思います、事務局の方。

○島崎委員 どうぞ。

○藤原領域長 細かいことですが、基準地震動の策定、5ページの箱書きの中の三の項目、「震源を特定せず策定する地震動」のところの最後の行のところに、「これらを基に、」の後に、「各種不確かさを考慮して」という言葉を追記していただいたほうがいいんじゃないのかと思っています。

ここの各種不確かさというのは、先ほど高田先生が言われたように、単なるモデルパラメータだけでなく、これこそわからないところなので、わからなさかげんという認識論的なものとか、いろいろな不確かさを考慮してということをやぜひとも入れていただきたいと思います。

○和田名誉教授 もう一度、先ほどの14ページのなお書きですが、少なくとも改良をして、将来……、先ほどの配管の変形追随能力とか、断層の変位とか、そういう研究、もちろん実験とか、いろいろ要と思うのですが、そういうものが済んだらとか。それでも、原子力本体、発電所本体はやらないけれども、ほかにSとしたものはというぐらいに、高田先生も、みんな、将来のことばかりを言っていて。

ですけれども、今、すごいプレッシャーですね。なぜ、うちの発電所は動かさないのかと。それにこのまま書いたら、負けているように見えてしまうので、そういう研究の実績が済んだら、こういうことをやる可能性もあるというぐらいに書いてほしいのですけれども、全く消すのがもし無理だとしたら。先生方も、別に明日やろうと言っていることは、誰も言っていなかったのです。

○島崎委員 和田委員からは今の御提案があつて、中井委員からも御意見はいただいております。

それから、鈴木さん、どうぞ。

○鈴木教授 今のところ、Sクラスが拡大したことによって、拡大し過ぎたからという趣旨だけで、ここを書くという文章だと、ちょっと書き方は違うなどというふうに思ったのと。それから、谷委員もうお帰りになっちゃいましたけれども、やはり谷委員と私たちの間に思いの違いがあつて、多分何でもかんでも