

【取扱い厳重注意】

平成23年8月17日

聴取結果書

東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会事務局
局員 外圍 暖

平成23年8月17日、東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証のため、関係者から聴取した結果は、下記のとおりである。

記

第1 被聴取者、聴取日時、聴取場所、聴取者等

1 被聴取者

東京大学名誉教授 青山博之

2 聴取日時

平成23年8月17日午前10時5分から同日午前11時17分まで

3 聴取場所

千代田区大手町1-3-3 大手町合同庁舎3号館9階 委員会事務局第1聴取室

4 聴取者

城山参事、小林参事官、久保補佐、外圍主査

5 ICレコーダーによる録音の有無等

あり

なし（理由：（「対象者の希望による。」など簡潔に記載））

第2 聴取内容

原子力安全委員会における耐震設計審査指針改訂の議論について等
別紙のとおり

第3 特記事項

特になし

以上

【取扱い厳重注意】

別紙

1 青山氏の経歴等

- ・ 東京大学工学部建築学科を卒業し、大学院を経て、最初は工学部の講師となり、建築学科の助教授、次いで教授となり、平成5年に定年退官した。退官後は日本大学理工学部海洋建築工学科の教授となり、以後9年間、70歳になる年の初めまで勤めた。それ以後はこのような職には就いていない。
- ・ 非常勤の職としては、日大を辞める前後、建築確認が一部民間に開放されるという建築基準法の改正がなされ、日本ERIという株式会社の、高層建築物を国交大臣へ申請する際に下審査を行う評定委員会（7，8人）の委員長となった。2週間に1回、高層建築物、免震構造建築物の設計の審査をやっており、現在も続けている。最も時間を使っている仕事。
- ・ 原子力に関しては、東大在職時より、通産省におかれていた、電力会社などからの許認可申請を審査する機関（後の保安院）において技術顧問として工事認可の審査をしていた。
- ・ その後原子力安全委員会において、耐震設計審査指針がだいぶ古くなったので改定する検討を始めようということになり、その検討委員になった。その後、本格的に改定することが決まって、審査指針等の改訂の特別委員会ができ、平成18年の5月に現在の耐震指針ができた。その時まで私が耐震指針検討の下部組織である分科会の主査をしていた。

2 耐震指針検討分科会について

- ・ 自分が安全委の耐震指針検討分科会の主査を依頼されたのは、分科会という正式なものになる前段階の検討会において座長をやっていたので、引き続きやってほしいということだったのだと思う。
- ・ 検討会で座長を依頼されたのは、色々なことを理学的な面から工学的な面、しかも機械、電気、土木、建築と色々な分野を含めて議論する中で、工学の中でも建築というマイナーで、ある程度中立的な立場の人間が望ましいと思われたのだと思う。それから、そうした中立的な者の中でも、年齢が上から2番目ぐらいだったということもあったかもしれない。
- ・ 検討会の委員からは、割合は覚えていないが、分科会の委員に引き続き横滑りになった方も居た。その人選については事務局が決めた。私が主査を依頼され、会議に行ってみて初めてメンバーがわかった。
- ・ 議論を進めるに当たっては、大竹主査代理、事務局と相談することが多く、一方で3つあるワーキンググループのグループリーダーとはあまり話をした記憶がない。そんなに頻繁に会って話をする雰囲気ではなかった。事務局では水間さん、名倉さんが精力的に動いてくれた。
- ・ 基本的に各WGで議論を取りまとめて、分科会でグループリーダーの方に説明してもらうというやり方だった。WGは基本的には問題点を整理して話題を提供すると

【取扱い嚴重注意】

いう立場で何か決まったことを報告・了承するものではなかったもので、分科会やその前のWGの段階における議論の中身について背景等の質問を行うことなどは無かった。

- ・様々な立場の委員が参加したことから分科会での議論はだいたい毎回紛糾した。私は自分がとりまとめ役である主査に不適任だったと思っているが、引き受けたときから考えていたのは、あまり自分で強く議論をコントロールしようとしてある方向へ持って行こうとしてもとても無理だし不適切だろうというもの。工学の中でも建築という、工学の中では主流でないところに所属していたと言うこともあり、自ら主張しないパッシブな主査に徹していた。
- ・最後の報告書のとりまとめの段階では事務局がイニシアチブをとっていた。それがよかったと思う。委員の意見をいちいちフォローしていくとまとまらないが、大局的に見てここはクリアーに、ここはぼかして、という作業を事務局がしてくれた。審査課だったと思うが、あの課はよくできた方がたくさんいたと思う。
- ・委員には石橋克彦先生がいらして、時には厳しいご発言をされていたが、最後は途中退任してやめてしまい残念だった。事務局からは事務局が勝手にまとめたわけではなく、委員の方のご意見をきいているのだ、といった珍しい発言があった。とはいえ、事務局はよくおやりになったと思う。そうした速記録が残っているのは、珍しい委員会だと思う。

3 耐震指針検討分科会における議論について

- ・耐震指針検討分科会の議論開始が2001年、報告書が提出されたのが2006年だが、後半は忙しかったものの、自然体でこれだけの時間がかかった。
- ・地震・地震動WGは、分科会の5年間の議論の中で、はじめWGで詰めて分科会で議論するということが設置されたが、実際機能したのは最初の2年間だけで、堂々巡りの議論となってしまっていて、全員で分科会で議論しましょうと言うことでWGは開かれなくなった。いろんな議論が煮詰まってきた段階以降は分科会が議論の中心。
- ・WGでは、地震随件事象として津波の議論はあまりなされていない。津波の他に、火災、崖崩れ等があったが、一般論が書いてあっただけで、特に議論して直さなければならぬという必要を感じてはおらず、津波が主たるテーマになったことは一度もなかった。余震とか他の随件事象の話題が出たときに少し言及される程度で、分科会の委員で津波の専門家は一人も居なかった。議論の大部分は、地震地震動や耐震設計のための基準地震動等であり、皆、津波の重要性は認識していながら、それほど深刻には考えては居なかったのではないか。
- ・現状を見て津波対策、安全確保の基準は不十分だったと言わざるを得ないし、当時そういう認識があったかと言えばそんなことはなかった。今日特に申し上げたかった一つは、新耐震指針もさることながら、それが改訂された後の新指針に基づく保安院のバックチェックにおいて津波対策についてどの程度チェックしたのか、個人的に知りたいと思っている。ぜひ検証願いたい。
- ・保安院によるバックチェックの手がかりとなる、安全委による第2次チェックの項

【取扱い嚴重注意】

目である耐震設計審査指針にどのような津波対策を盛り込んでおくべきだったのかということについては、ちょっとよくわからない。指針はあくまで原則論で、一般的なことを書いているに過ぎない。

- ・指針では、津波について「施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある」として基準地震動と同じクライテリアを持ってきており、全く無被害でなければならないではなく、「重大な影響を受けるおそれがないこと」と言っている。これを見てバックチェックを行った保安院がどう考えたかが、一番のポイントだと思う。
- ・基準地震動そのものは、バックチェックを受けて改めて作り直しているプラントがほとんど。作り直すときは新しい審査指針に基づき対応することになっているが、その審査指針自体が抽象的な書き方なので、どのような数値に設計するかはプラント側の判断で決めて保安院が確認するという形。
- ・この分科会では工学系の人と、理学系の人とがいて、基本的な考えにかなり違いがあり、議事運営はかなり大変だった。工学系は不確定性を考慮し、理学系は事実をあくまで追求していくという立場で、地震についても確率は嫌う。よくわからないものだから、ある程度安全率をかけておけ、というのは工学系の人。理学系はリターンピリオドを決めたら、その間で起きた地震を調べ、精査して同じリターンピリオドに起きるであろう地震を予知する。いわば、全部わかるというのが理学系の立場。
- ・リターンピリオドを決めた場合に、その期間に地震が発生していない場合があるため、理学系もある意味でやむなく了承したのが残余のリスクである。
- ・一番議論が集中したのは、地震動あるいは基準地震動をどう考えるかで、色々な方の考え方、活断層ならどう定義するかから始まる。指針には詳しく書いていないが、その裏には事実認識がなければならないので、ある程度具体的に議論した。
- ・分科会時代、安全委の委員長や委員とは話をしたことはほとんど無かった。分科会には、ある時から安全委の先生方もご都合のつく方は出席していただいていたが、分科会に議論を任せただけ以上自分からの発言は控えようという態度であったが、最後、行き詰まったときにはご発言していた。
- ・津波の議論が無かったのは、津波の専門家がいなかったということもあるが、大変残念ながら、地震随件事象を重く見てはいなかったからだと思う。今振り返ってみると、もうちょっと工学系が頑張るべきだったのではないかと思う。理学が津波の高さを議論するのはある程度決定論的なところがあるが、工学は設計の立場を考えれば、歴史的にはここまでの高さの津波が来たことがある、でも安全率をかけて、さらにこの高さまで考慮しようという議論が出てきていたと思う。
- ・この地震の後、工学系の人と原子力発電所の耐震設計について雑談した時に出てきた話であるが、Ci（剪断力係数）という、一般の建築物の耐震の係数がある。それが原子力発電所の重要施設では建築基準法の3倍になっている。言い出したのは私の2代前の教授、武藤清先生。武藤先生は、東海等の一番最初の原子力発電所に関わっていらっしやっただが、「原子力だから、まあ一般の建物の3倍だな」という、根拠のない安全率の数字をおっしゃっていた。それが未だに生きていて、柏崎

【取扱い厳重注意】

刈羽が日本海地震の後、被害を受けなかったのはひとえにその3倍のおかげ。そのわけのわからない3倍という安全率を、津波でも考慮しておけばよかったと思っている。

- ・ いろんな事象の連鎖について、ずっと連続的に考えていくことが重要。津波が起こった後どういう事象がどういう順番で起こるかというイベントのツリーを、東電は考えていたのか。つまり、もう一度同じ原発を作って同じ津波が起きたら全く同じ事故が起きるのではないかということ。
- ・ 2002年の土木学会の津波のガイドライン（津波評価技術）の存在は知っているが、分科会での議論には出てきていないはず。それを踏まえてWGで議論したという報告はあったかもしれない。
- ・ 指針の規定における津波についての「施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある」と想定することが適切」というのをどう解釈するかについて、2002年の土木学会の津波評価技術をベースとするか、又はそれ以上のものを考えるかという立場のギャップがあり、これがまさにバックチェックの中で問題になっていく。最終的には電力会社の地震の本体のバックチェックは2008年に中間報告が出されているが、多くのプラントについては津波に関する最終報告が出されていないままだった。これを議論しているところだったと思われるが、対応ができないうちに今回の事故が起きてしまった。
- ・ ただ、指針における津波に関する一般的な表現を具体的にどう解釈するかについては、東電の考え方が当然あったはず。それは耐震バックチェックでも同じことで、東電が地震のバックチェックをちゃんとやっていたかということもそうということでもない。基準地震動についてどのようにそれぞれのサイトで考えるかということでは各電力会社に任されているわけで、電力会社の中にはバックチェックを踏まえて対応を決めて、プラントを補強したものもある。よって、津波についてもバックチェックを踏まえて何か対策を講じようということが出てもおかしくないと思う。それで保安院と電力会社のバックチェックの実態を知りたいと申し上げた。
- ・ 新指針の中の残余のリスクの概念が随件事象に当てはまるかどうかは、リスクは定量化しなければならないことになっているため難しいと言わざるを得ない。何も指針にはそう書いていないが、炉新設の認可の時は、残余のリスクは数値化することになっているが、数値化できるのは地震動、耐震設計関係だけだと思う。地震以外の、たとえば風、過重、機械なら蒸気の内圧などといった外力について、決められた安全裕度でもって設計するというをしているが、残余のリスクはむしろそういう構造設計全体について考えなければならないということだと思う。しかし、耐震設計指針のメンバーが、耐震以外まで残余のリスクということを使うのは差し出がましいところがあるので、明文化するのは耐震設計のみということになった。
- ・ 各施設に適用される保安院のバックチェックの考え方や評価手法は見たと思う。流し読みをただで、特別掘り下げると言うことはしていない。安全委は、保安院のやることには、安全委によるチェックの段階まで行けば別だが、口を出す立場がない。また、内容について書き足りないところ、疑義があるところというのはなかった。

【取扱い厳重注意】

- ・津波についても工学系の人をもっと安全率を提唱してその形で進んでいけば違う結果だったと思うが、それを思ったのは正直、3月11日の地震の後。津波の高さは設計の中での話であって指針の話ではないので、指針を議論している段階で出てこないのは当然。
 - ・保安院の作ったバックチェックルールが、津波に関してもっと具体的であったことは知らなかった。
 - ・指針の中の「供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性」というのをどう解釈するかという問題があるが、データがかなり限られるものにならざるをえない。当該可能性は必ずしもリターンピリオドの間の既往地震を考慮すればいいものではないが、そうなるとどこまで考慮すればよいのかという問題が生じる。具体的なことは指針適用のバックチェックの段階の話になるが、指針においては当該可能性はあまり議論はされなかった。その類の議論が無かったわけではなく、分科会でも議論したが、すべて地震動に関するものであり、たとえばS2地震を起こす活断層は、昔の耐震設計審査指針では5万年と決まっていたのを、新指針では後期更新世などと地質年代で言うことにした。余力があれば津波の専門家を入れて議論することもできたかもしれないが、そんな状況ではなかった。
 - ・津波を随件事象として入れるべきではないという議論はなかった。津波は今の指針の前のものでも取り上げてはあったはず。それから耐震設計だけではなく、立地指針というものもあり、そこに津波だけではなくていろんな自然事象が取り上げられて、立地の際には考慮するんだということになっていたはず。その辺を踏まえて、耐震設計の方では、立地指針では色々言っているけれども、とりあえずこの地崩れと津波の2つを取り上げておけばいいんじゃないかということに落ち着いた。
- 4 通産省の原子力発電技術顧問会について
- ・元々安全委員会での仕事に関わる前は、原子力発電所の工事認可の際の通産省の顧問会のメンバーだった。私がまだ東大の教授になって間もない頃なので昭和50年前後。その頃から顧問として審査のお手伝いをした。
 - ・顧問会での議論は、安全委員会での議論とは進め方が全く違っていった。顧問会には様々な資料が提出され、通産省の事務方が説明するが、それは電力会社が作った資料に基づく説明というのが実態だった。本当は電力会社が説明に来ればいいと思ったが建前上できなかった。言い方は悪いが、通産省の事務方がよく勉強していたということ。それで、顧問が質問して、わからないところ、内部での問題点については追加の資料を要求したりする。個別具体的なプラントの認可の議論だから、議論もまた具体的なものだった。
 - ・一方、審査指針の分科会の議論は一般的なものであり、議論のあり方は全く違う。
 - ・建物構築物担当の顧問会だったので、建屋の耐震設計について議論していたが、それ以外の機器や構築物については議論で触れていない。また、具体的に指針化される前の土質調査等、すべての安全審査の元になることもやっていた。
 - ・建物構築物の審査の際には津波対策などは対象になっていない。津波対策というの

【取扱い厳重注意】

は安全審査の段階で議論が済んでいるはずという認識だったので、建屋の認可の段階では建屋そのものについての議論になった。

- 取水口からのトンネルなどは土木の構造物であって、建築物ではないが、それに対して地震時の圧力でトンネルがどうなるかというのは見ていたので、建屋の耐震設計だけの話ではなく、海水ポンプをどこに配置するかなど構造設計がらみの問題もまた顧問会の議題になっていたと思う。
- 顧問会にはそれぞれの担当が決められており、全体で議論する機会があったということはない。また、確か当時の通産省が顧問会にかけべき事項を選んでいたので、例えば、タービン建屋については相談を受けたことが無いから、原子炉建屋については顧問会にかけ、タービン建屋についてはかけなくてもよいということだったのだと思う。

5 今後の規制システムについて

- 中立的な立場の者の養成が今後の規制システムにおいて求められるとはいうものの、原子力全般に関する規制当局となると、そのトップである安全委の委員長は原子力工学科の先生にならざるを得ないと思う。その下で耐震チェックを担当するとなると実務をやっている土木、建築、あるいは機械の一部などの分野の専門家とならざるを得ないのではないか。
- 建築分野で原子力施設は特殊だが、ある程度若い時期からそういう分野に関与していた経歴の持ち主は、たとえば今審議会の委員となる人は東大や東工大の先生が多く、結局そういう人がゆくゆくは原子力分野全体を見なければならなくなるのではないかという気がする。
- 建築学科の若手で原子力に関わっている学者はかなりいる。首都大などにも原子力に関わっている研究者はかなり居る。原子力とは直接関係ないが、阪神大震災をきっかけに、防災科学技術研究所（文部科学省所管）の研究センターで、大型の震動台（E-Defense）を利用した実験施設が兵庫県三木市というところに作られた。その実験の際には、いろんな大学の若い先生に手伝いに来てもらうが、その中には原子力に関係している先生も結構居る。そういう専門家が今後とも建築、土木含め出てくることは間違いない。そういう人に規制システムへの関与を要請する機会は今後もあると思う。