

【取扱い厳重注意】

平成 24 年 3 月 30 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 24 年 3 月 29 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
財団法人高度情報科学技術研究機構 参与 藤城俊夫
- 2 聴取日時
平成 24 年 3 月 29 日午後 3 時 6 分から同日午後 4 時 29 分まで
- 3 聴取場所
東京都千代田区大手町 1-3-3 大手町合同庁舎第 3 号館 9 階 事務局第三聴聞室
- 4 聴取者
小林一久 浅井雅司 外圍暖
- 5 IC レコーダーによる録音の有無
あり

第 2 聴取内容

平成 18 年当時の原安委防災指針検討 WG のにおける防災指針改訂に係る議論等について
別紙のとおり

第 3 特記事項

こちらから先方に示した資料あり (参考 1 ~ 参考 3)

以上

【取扱い厳重注意】

(別紙)

Q (小林) : 本日本聞きしたいことは、大きく分けて3つある。

①IAEA の防災関係指針が公表された後、原子力施設等防災専門部会の防災指針検討WG の主査として、我が国における防災指針の改訂作業に当たられたが、そのときの実事関係について。

②泊3号機について、安全委員会における新設炉としては初めてのAM検討の際、外部有識者を含めた検討が行われるとともに、藤城参与が外部有識者の意見を安全委員会会議で説明されたと思うが、その時の考え方について。

③体系化検討小委員会で座長をされ、安全委員会の全体の指針の体系化の作業に当たったと思うが、議事録を見ると4回で終わっている。外部事象を考慮に入れたPSAについて、AMとして取り入れられていたらちょっと状況が変わったかもしれないが、それがなぜ出来なかったかという背景事情。

最初は略歴、特に原子力関係、安全委員会や保安院でどういう職責に就かれていたかを教えていただきたい。

A : 昭和42年に大学を卒業した。機械工学専門だった。当時の日本原子力研究所(現在は、JAEA)へ就職したが、その当時なので最初は基礎的な実験をやっていた。原子力は水を沸騰させて蒸気で発電するというのがポイントだが、その核エネルギーの水への伝熱が元々の自分の興味だった。しかし、数年後に原研の安全研究が始まって、その研究をやることになった。当時、冷却材喪失の事故があつて、その対応プロジェクトと、もう一つ、原子力の暴走事故つまり反応度事故の研究プロジェクトがあつて、反応度事故の部屋で研究したのが、安全研究の最初のステップだった。NSRR(原子炉安全性研究炉)という瞬時に大量の出力を出すことが出来る原子炉をアメリカから輸入して改造し、暴走したときに燃料がどう壊れていくか、反応度事故が起きたときの指針の基礎を作るということが、研究経歴の中で一番長い。そこでずっと指針を作ったりデータを解析したりし、同部署で室長になり、その後安全工学部の部長、大洗研究所長で退職した。その後は今所属している

この専務理事を5年間やり、今は週1~2回の非常勤で無給の参与をやっている。

JAEAで働いている間は、公的機関の技術サポート機関なので、人的サポートの一環で安全関係の様々な議論に関わってきた。防災関連で言うと、TMI事故の直後の日本で初めてできたガイドライン(※防災指針)作成時の、アメリカの様々な資料の翻訳から始まって、指針を作る頃には様々な委員会のメンバーとなってきた。安全委員会の専門委員になったのは20年ほど前だと思う。最初は自分の研究プロジェクト関係の指針だが、その後は電力関連の指針の改訂や防災関連の指針、それ以外の基準までも担当した。それ以外にも、通商産業省の一次審査における顧問会の顧問(当時。現在は意見聴取会の委員)をやつて、審査に当たりコメントしていた。この身分はこ

【取扱い嚴重注意】

の10月まで続く。そういう形で安全委員会と保安院に協力している。他に、文科省とか経産省とかJNES、原子力安全技術センター、原子力安全研究協会などのような、安全に関わるようなところの議論にも加わってきた。

①防災指針検討WGにおける事実関係

Q (小林): 座長をしていた防災指針検討WGでどのような仕事をされていたのか。一般論として、保安院とのやり取りとか、文書の原案をどこがどう作ってどのように座長として見ていたかといった一般的な仕事のやり方についてお伺いしたい。

A: 安全委員会の中にWGが出来て、私は親委員会のメンバーだったが、日本の指針をIAEA等の国際的な基準に合わせていく趣旨で次の改訂をすることになった。防災指針はTMI事故以降ずっとあったが、JCO事故で法令が大きく変わって、原子力事故には国が大きな責任を持つということになった。それに従って安全委員会の指針も改訂されたが、一方でIAEAで防災基準の詳細なガイドを作るのが始まったのと並行して、日本もそれに対応していく時期だとしてWGが作られた。このWGを作るときに保安院は関わっていなかった。それで、事務局の中で入選がなされ、こういうWGを作るから私が主査としてまとめ役をやってくれという話があって、受けた。この時点では、IAEAで上位の基準に相当する、公開バージョンがやっと出来た直後だった。一方、基準の詳細部分はPAZなどのエリアの範囲など、準備中だった。

PAZの概念は日本の指針とは大分異なっている。日本の指針は、放射線の放出の予測をベースにアクションをとることになっていたが、IAEAのPAZの考え方は原子炉の状態を見て初期対応をとろうということで、大きく違っていた。PAZを導入するならば、大きく仕組みを変えなければならない。そのベースを作れるかを走りながら考えるということでWGが始まった。このWGの狙いは、

I IAEAの指針に合わせること。

II 指針の構成変更を行うこと。本来は、日本の原子力防災基本計画の下に安全委員会の指針体系があるが、うまく表現されていないので書き直すこと、また、医療関係、モニタリング関係等、細かい分野がみんな一つの指針に含まれていたため、もう少し整理して、モニタリング指針や医療関係の指針等を独立した指針にして、短いサイクルで改訂することを可能にし、防災指針そのものは上位指針に作り替えることである。

最初は5回の開催の中で、PAZを入れて議論しようということになっていた。やり方としては、安全委員会事務局がたたき台を作り、それと、IAEAの代表として出ている本間委員(JAEA安全研究センター長 本間俊充氏と思われる)等のドキュメントを元に議論して、ある程度煮詰まったところで新しい改訂案を事務局で、議論を元にまとめてもらって仕上げていくという段取りだった。最初はまさにIAEAの中身をそのまま議論した。IAEAのPAZというのはどういう概念であるか、それに対して日本の

【取扱い厳重注意】

場合は、特に事業者からの通報システムがどうなっているかということなど、一通りの議論をした。

なぜ PAZ を盛り込まないで終わったかということ、最大の理由は 2 つある。

i 私は当時知らなかったが、現在 (2012 年 3 月 29 日時点) 公開されているとおり、保安院が反対した。保安院のその反対理由には首をひねるものの、私は当時事情を知らなかったため理由が分からなかったが事務局自身が相当重く受け止め、指針に直接書きたくないという動きがあった。

ii PAZ の概念は、元々アメリカのシステムに基づいている。日本は、非常事態があっても事業者は施設そのものに対しては責任を持つが、防災活動そのものは国が責任を持つシステムである。アメリカでは事業者が積極的に役割を果たさないと、そもそも運転も許さないというシステムなので、非常時には NRC がもちろん現場に入るが、事業者が事態を判断して、それを元に州知事が動くということになっている。そのようなシステムを直接日本に持ち込むと、物事が動かない。だから、一番大きな問題は、PAZ という領域を設定しても、事業者からの EAL (Emergency aciton level、緊急事態を区分するための緊急時活動レベル) に相当するものの体系ができないと動かないという認識を他の委員も持っていた。現状がどうかという議論もしたが、今の規制システム下では、事業者からの報告は、サイトの施設の状況については来るが、それで PAZ を動かせるようなものではない。そういう状況の中で PAZ 導入を決めてもしょうがないと感じていた。

PAZ を日本にそのまま移し込んでもよくないと私も思っていたし、そのように直接入れるという議論はなされなかった。あるいは、防災訓練の中で、実態的にある程度基本的な区域を決めて、事業者から情報をもったら即判断するというやり方をしてるので、そのようなことを徐々に日本になじませた上で、PAZ を導入したらいいのではないかという判断もあった。結果、①の事務局としての判断と、②の我々の持っている感覚により、現在のような形になった。ただし我々は、あくまで次のステップでは PAZ を導入する、そのためには事業者もきちんと責任を持つという仕組みに変えていく姿勢であり、そのため、PAZ をあえて付録に入れてある。この種の指針のリバイスは定期的に行われるためである。もう一つは、その当時 IAEA の EAL の議論がまだ途中で、明確な EAL 項目がまだ確定していなかったので、当面それを待って、出たところで次のステップに進もうという話をし、事務局も同調していた。

Q (小林) : 素人なので失礼ながらわからないまま質問するが、例えば原災法第 10 条第・15 条の事象は、単に線量だけではなく、給水失敗等、EAL として考えてよさそうなものも入っている。それを使えば、日本でも既に EAL があると考え、原子炉の中の状況を事業者に通報させれば、PAZ のような、それに対応した行動が取れるスキームを構築することは十分考えられると思うが。

A : それはその通りであるが、ただ、もう一つ判断を介在させたいという思いがあった。そ

【取扱い厳重注意】

の判断を入れるとき、原子炉の中の状況をもう少し細かく規定しないとイケない。今回の福島では実態的にそれに近いことをやっている。原災法第15条の情報をもって、ECCSが働かないから、すぐ何km以内の住民は避難、などという判断をしているためである。改訂しなくても事故対応が出来る指針ではあった。要するに、現行の指針でも柔軟に使えば、PAZのようなアクションもできる。

Q (小林) : 保安院から言われたのは、EPZの考え方、つまり格納容器が健全で、希ガスと気化したヨウ素の半分が放出されても10kmというEPZのゾーニングで十分対応出来るのだから、なぜPAZをあえて入れるのかという趣旨だった。

A : PAZを導入しようとする、PSAでリスク評価をやって、例えば早期の格納容器破断と言うことがあるとすぐ逃げなければいけないからPAZを決めておかなければ間に合わないとなれば、それはどのぐらいの確率かという根拠を作らなければならない。

Q (小林) : 格納容器のCFF (格納容器機能喪失頻度) の評価をしてそれに基づいてやらないとイケない。

A : その通りである。PAZを導入しようとする、サイト毎にPSAの計算をして、施設に対応した範囲を決めなければならず、それを始めると非常に大変になると考えたのだと思う。

Q (小林) : 54基全てでPSA、CFFを計算し、それで格納容器の損傷確率を出して、敷地にどれだけ健康リスクがあったか全部計算しないとイケないということか。

A : その通りである。それまでは、一つの代表的事象だけで決めているので、それで収まっているという認識があったと思う。

Q (外圍) : 先ほどおっしゃった、保安院の反対理由が首をひねるようなものだったというのはどのようなものか。

A : 住民に恐怖感を煽るようなものだという言い方をしていた。そのようなものは理由にすべきではない。確かに大変だと言うことは理解できる。あえてなぜ今やる必要があるかの住民説明は、確かに規制当局としては新たな仕事で、しかも全国展開をしなければいけないというのはわかるが、推進することは安全面でプラスになる訳なので、それを色んな住民対応を保安院が考えて反対するのはおかしいと思った。

Q (小林) : 安全委員会の62年の決定(参考1)で、「防災対策についても、現在の原子力防災体制及び諸対策を変更すべき必要性は見出されないとの同報告書の結論は妥当なものである」とされている。チェルノブイリ事故を受けても変更する必要が無いとされたのに、なぜ防災指針を変更しなければいけないのか、安全委員会で十分安全性、妥当性を検討したじゃないかという保安院からの反論についてはどう考えるか。

A : チェルノブイリについては、炉型が違って、その特性による事故であり、事故のシークエンスも違うので、日本で同様のことを顧慮しなくてよい、性質が違うというものである。チェルノブイリに対応しての防災指針の見直しは要らないと言ったのにその後なぜ見直しを始めたかという、国際的な流れで、日本の予測線量ベースでやる

【取扱い厳重注意】

のは不十分ではないかという意見が突きつけられたので、それに対する対応というためである。

Q (小林) : 今の原子炉のタイプでチェルノブイリ級の事故が起きても EPZ が有効だという評価をしたわけではないということか。

A : その通りである。だからこの判断は平成 15 年の改訂の時も生きていた。日本の軽水炉ではまさかここまで起きない、だからいくら大きな事故が起きたとしても現在の指針の想定内であるとしていた。

Q (小林) : 当時の想定だと、格納容器の健全性は保たれ、希ガスと気化したヨウ素の半分だけが流出するという前提の事象までを考えてゾーニングされている。

A : その通りである。だから我々の方はそれでよいと思ってしまったのは反省している。

Q (小林) : 保安院も予想していないし、格納容器の健全性も損なわれないという前提でものを考えていた。

A : リーク率は一応考えてはいたが、格納容器がすかさずかになるほど漏れることは考えていない。IAEA の PAZ30km の議論は、チェルノブイリで 30km だったのでそうせざるを得なかった場合の議論である。5km から 30km。国によって判断するとなっている。日本は 10km だと言っているが、それもチェルノブイリと軽水炉が違うのだという認識である。

Q (浅井) : 国際的な流れとは、それ自体チェルノブイリの事故を受けたものではないのか。そうではない違う動きがあつて、予測線量ではいけないという流れになってきたのか。

A : チェルノブイリは重要な参考という整理である。TMI 事故以降、大規模な事故と避難はあの事故しか無いためである。非常に大きなイベントではあるが、ただ国際的にも ROSA 型というチェルノブイリ型の原子炉と、それ以外の原子炉とはリスクが違うという認識がされている。だからフランスでも 30km はとっていない。国毎によって判断が違う。

Q (浅井) : IAEA でもきっかけがあるから見直すのではないか。

A : IAEA は常に基準のリバイスをする。そうしないと仕事がなくなるためである。それから、ある時期に IAEA の指針類を体系化をしようという動きが出てきた。Principles も出来たから、その元で各指針を見直していこうという活動をやっていた。その活動の中で出てきた。

Q (浅井) : 了解した。その活動の中で改訂の動きが出てきて、ただ大きな参考としてチェルノブイリがあつたという位置づけという理解でよいか。

A : その通りである。ただ、やり方はアメリカの影響が非常に大きいと思う。今の EPZ にしても PAZ にしても、アメリカの発想を受けている。フランスを見ているとずいぶんと反発している。色んな国で議論して一つの合意された内容が今のものだろうと理解している。

Q (小林) : IAEA で基準が改定されたり作成されたりするとセンシティブに受け止めて、

【取扱い厳重注意】

日本でどうしてみようかというのを、特に防災分野は考えるか。

A：日本では最近ではセンシティブに受け止めようとしていた。国際的な基準から遅れてしまうと、取り組もうとしていた原子炉の輸出に影響が出たり、日本近隣のアジア諸国でも原発を作ろうとしていて、そういう国々では全部 IAEA ベースでやっているの、日本だけがそれこそガラパゴス状態になってしまう懸念があったりするためである。そういう意味では出来るだけ、必ずしも防災だけでなく、IAEA の国際基準に合わせる必要があるという意見があった。

②新設炉である泊 3 号機に係る AM 検討における安全委員会会議での説明の考え方について

Q (浅井)：泊 3 号機の AM 検討で、一回しか検討会が開かれておらず、そこで出た意見を事務局でまとめて、藤城参与が、代表ではないですがと断った上でご説明されている。安全委員会の中でのどのような認識で外部有識者として参加されたか。事務局でまとめたとは言っても、きっと外部有識者と議論されてまとめたと思うので、教えていただきたい。

A：基本的に AM は事業者が自主的にやるので、安全委員会は権限を持っているわけではないが、レビューをすと言っていたので、今回チェックをしたということである。本来は安全委員と事務局がチェックするが、それに加えて、外部有識者ということで加わってくれと言われた。

Q (浅井)：(平成 21 年) 1 月 29 日の安全委員会会議は公開されているが、(平成 20 年) 10 月 29 日の検討会の議論は、資料は HP で取れるが、速記録が無く、こういう形の議事概要しかない(参考 2)。その中では、【主な質疑応答】という形で、具体的に誰がどのような発言をしたかは書いていない。安全委員会会議では、外部有識者のご意見が出ており(参考 3)、(藤城参与が)こちらのまとめられた資料についてご説明されている。

A：有識者が、それぞれ検討会が終わった後、メモを出した。それを事務局がまとめて、私が有識者 5 人の出したメモを一つにまとめた資料を説明した。

Q (浅井)：それぞれのご意見はどういう意味づけでまとめられたのか。また、ちょうど時期的には耐震バックチェックをやっている時期だが、どれほど喫緊のものとしてとらえられていたのか。課題としては大きな課題であり、すぐに何か対応できる内容のものではないかもしれないが、外的事象に対する AM というのが入っていないというのは明確に書いてある。また、検討会では、AM は外部事象を考慮すべきということが書いてある IAEA の DS385 に関する資料があるため、(検討会の)中の雰囲気や、安全委員会会議においてどういう認識で説明されたのかを教えていただきたいという趣旨である。

A：AM は事業者が自主的にやっているため、中(※安全委員会による検討ではなく、詳細

【取扱い厳重注意】

まで踏み込んだ審査と考えられる。)には入れなかった。一回しかやらなかったのは、安全委員会の判断である。事業者自主でやると、本来 AM は事業者に利益になるはずであり、そのような認識をもっていなければいけないが、どうしても経営的な視点から見ると、国から強い要請が無いものは、ほどほどの対応で収めているように見える。そういった意味で、国が義務だと言って、事業者がそれに対応する形にした方が、AM はもっと効果的に進むのではないかということである。(平成 21 年 1 月 29 日の安全委員会会議における「アクシデントマネジメントの整備に関する今後の課題」について、)

1. は、そういう認識で位置づけについて再検討(すべきこと)を述べている。事業者としても国から要請された方がやりやすいし、国の方にも、どうしても自主保安では手抜きになってしまうのではないかと懸念があると書いている。福島では必ずしも AM についての訓練がきちんとやられていない部分があったので、その懸念も完全に間違いではなかった。
2. は、効果的な AM の整備はそれなりにできているものの、特にアメリカの AM のやり方に倣って、少し合理的に重要度を付けて、より実効性を上げるようなやり方がいいのではないかと話である。
3. は、AM の検証をやったと言うことだが、そのデータベースは必ずしも国内の運転実績ではないので、より最新の知見を入れた AM をやった方がいいのではないかとコメントしている。
4. は私の意見ではないが、PSA も絶対ではないから使い方に注意することという留意点を付け加えた。
5. は私自身の発言である。非公開の場でも言ったが、とにかくそれまでの AM は内の事象を想定しているが、それだけで十分なのか。特に地震が見直されているところでもあり、それを十分反映したことにすべきではないかという話をした。保安院の担当者は、それはわかっている、でも課題は大きいから長期的に考えるという返答だった。有識者代表の意見ということで入っている。

Q (浅井) : IAEA の当時の基準では、外的事象の AM について考慮すべきだという話が入っている。これをやっていないのは片手落ちだが、これを議論している当時、世界的に見ればそれは日本だけなのか、世界的にはどうだったのか。

A : どこまで考慮しているかは別にして、アメリカはテロも含めて外的な原因による対策をはっきり考え始めている。フランスなどのヨーロッパでも、外的事象は、地震はともかく河川が氾濫した場合の溢水については相当神経質になっていたので、日本は後れをとっていたと思う。

Q (浅井) : 耐震バックチェックをちょうどやっている時期なので、耐震の安全性を高める必要があって、AM はその後の話であるという議論があったと聞いたが、どう思うか。

A : 日本の感覚はその通りである。予防保全的なものに大量のリソースを投入し、最も起こりにくい、リスクの発生頻度の低いものについてはそれほど注意を向けない。今まで

【取扱い厳重注意】

の日本の思考パターンである。AMにしても、もっと義務づけて然るべきところを自主的な取組として始まったのは、そういうところもあると思う。アメリカでは、事業者が自主的にやるのは、事業者自身のメリットと考えるためである。そこまで含んでいる。日本の場合はどうしても、お上の言うことに従ってその通りにやっていくことが一番形としてはスムーズに物事が動くという認識が強い。だから、日本での自主的というのは上から言われること以上に、たとえば安全委員会の指針以上のことまで深く突っ込んで対策しようということはない。日本の悪い体質だと思う。

Q (浅井)：当時の意見としては、耐震の方を先にやるべきで、それが終わったらAMだという言い方をされる。優先順位の付け方として、限られたリソースの中では、どっちを先に進めるべきか難しいと思うが、そこはどうお考えか。

A：私は耐震をしっかりと対策した上でAMだと思う。というのは、基本設計のところから成り立っていないと、基本設計の事故想定を超えたところの対策をいくらやっても、安全は担保できないためである。だから順序としてはあくまで基本設計にしっかりと資源をかけるべきだと思う。ただ、津波の想定や、外部電源喪失の時間の想定が甘かった。それは基本設計での甘さがあったと思う。なので、そういった意味では、耐震を先にやるというのは正しいやり方だが、そうはいっても万一に対しての備え、AMをもう少し力をかけてほしかったという気がする。

Q (小林)：津波のリスクは潜在的なものではなく、泊だったら引き波のリスクがあって、島根3号機の審査でも津波の被害想定を行っており、リスクを認識している。このような状況で、なぜきちんとAMも含めて対策が出来ていないのかという疑問がわく。

A：引き波については非常に気にされていたにもかかわらず、溢水に対しては何も対策されていなかった。そこはイマジネーション不足だと思う。私自身も機械屋なので、津波がどこまでの高さまで来るかは、設計ベースでの評価でいいと考えていたので、今回のようなことは頭の中にはなかった。

Q (小林)：泊3号機でのご発言で、溢水を含めた外部事象を考慮に入れたAMをやるべきとおっしゃっている。溢水には津波が含まれるから、リスクが分かっていたのではないか。

A：そう言っているが、実態的にあそこまで予想していなかったというのが正直なところである。事故前に福島サイトに見学をしたが、溢水で問題が生じそうだと、あそこに水がかぶったら危ないということは、設計者でないと分からなかった。だから、私が言ったのはもっと一般的な話として注文を付けていた。設計時の想定波高を超えたときにどうなるのかという話を、具体的なイメージとして捉えての発言ではない。ただ、全然考慮していない現状から見て、一般的なサジェスションとして入れた。

Q (小林)：津波で例えばコントロールシステムがやられて電気信号が使えなくなった、あるいはDGも全部水かぶって使えなくなった。津波PSAをやっていれば、配電盤のある10mを超える津波が来て、DGも含めてコントロールシステムがだめになるのは分

【取扱い厳重注意】

かっていたはずである。

A：我々安全に関わる者の危機感の無さと言われればそれはあると思う。ただ、検討会では最低限やった方がいいよというのは言っていたということである。おいおいやっていくという姿勢ではあった。残余のリスクについての評価を、今の耐震のバックチェックでも、まず基準地震動 S_s に対してチェックし、その後地震 PSA を計算して結果をレビューにかけるという段取りになっており、一応スケジュールには載っていた。

Q（浅井）：当時、地震 PSA は存在したが、津波 PSA も火災 PSA も研究途上だった。PSA が無いものについての AM は、お金をかける側からすると手立てを採りにくいと思うが、それについてはどうお考えか。もしこのまま行くと、PSA があるものは手を付けられるが、PSA がないものは手を付けられないと言うことが起きるのではないか。

A：元々 PSA というツールは、出来るだけ重点化して進めようというための手段なので、そういう意味では、より合理的な資金配分をするための一つの評価であり、そういう方向で使えば PSA も活きる。だが、PSA が必ずしも無くても、それなりに想定すれば、対応はしていけると思う。例えば津波が設計を超えたとき、溢水してどうなるかは PSA が無くても出来る話である。危機感を感じるかどうかと言う判断になる。

Q（浅井）：どうやったら危機感を持って対応出来るのか。例えば、PSA 自体がまだ存在しない、火山噴火や、崖崩れのリスクについて、リスクとして認識しろと言われてもなかなか難しいと思う。

A：蓋然性をどう認識するかは難しい。まさにテロが典型で、外部電源のネットワークを壊せば、長期の外部電源喪失もありうる。だから真剣に考えると、相当な装備が AM として必要なはずである。それでもアメリカでは率先してやっているが、日本でもそういう意識の下に始まっていると思う。例えばそういうものに対する備え、危機感を持たないといけないと思う。それは本来、事業者が結果的に損害を補償する立場なのだから、それを自覚して自らやっていくのが基本だと思う。それで十分でないところは規制側が本来はリードしていかなければいけないと思うが、判断は難しい。

Q（浅井）：全分野それぞれについて、文書上はあたかも AM をやっているような書き方になっていたので不思議だと思っていた。

A：やろうとすると際限なくお金が掛かるので、産業施設である以上、がちがちに守りを固めてしまう訳にもいかない。

Q（浅井）：そうすると、みんなの合意が取れる、ただし、被害が出ないような合理的な策を着実に積み重ねていくしかないのか。

A：その通りである。だから、例えば崖崩れもあるが、蓋然性が低ければ、それはやらなくてもいいという判断もありうる。

Q（浅井）：ただそれでも、検討は必要であると思う。ただ、検討した結果、何らかの対応が必要かどうかはまた別の判断であるということか。つまり、あらゆるものについて、想定を超えたらどうするかを検討については、今まで考えられていなかったから、考

【取扱い厳重注意】

えるべきであるが、それぞれについて個別の対策を打つべきだとまでは言えない、という理解でよいか。

A：その通りである。

Q (小林)：柏崎刈羽で地震に起因する火災があったが、火災 PSA をやって有効性確認をしていない。事業者が、既に施設に火災があって、現に事故が起きているのを見ているのに、事業者は火災対策はやったけど火災 PSA をやって有効性評価はしていない。

A：あの後火災防護指針作って、火災防護は強化した。火災 PSA による有効性確認はしていないが。これからやるのではないか。確かに地震起因の火災は検証されていないが、私は何とも言えない。

Q (小林)：施設の安全性の特定の分野への措置をみんな非常に熱心にやるが、他の自然現象での原子力発電所のリスクはどのくらいなのか、どこに機械のリスクがあるのかということを検討もしていない。例えば津波なら、この高さまで来たらコントロールシステムがやられて、あるいは DG もやられてだめになる。ただ、この程度のリスクだし、こういう措置を既にやっているから有効性が確認されている、だからここまでのリスクに抑えられているから安心しよう、というならわかるが、やる前に安心してやるような気がする。

A：研究として行われているが、それが実態的に現場の評価にいつてないのは遅れているのだと思う。

③体系化検討小委員会について

Q (小林)：指針類が色々出来ていたが、全体の整理が出来ていないので体系化をやらないといけなくなり、昔一回藤城主査の下で小委員会での議論をやって結論を出したが、その後それを継続して始まった小委が 3 回か 4 回開催され、去年廃止された。全然議論されない空き時間が出来た後いきなり廃止となった。

A：あのときの考えとして、SA 対策もあった。中止されたのは、体系化という形では議論が先に進まなくなったためである。そして、体系化小委で、体系を整える中で SA 対策を設置許可なり、規制の中で使っていこうという議論も少しあったが、それをやると迷路に入ってしまうと言う判断もあったと思う。もう一つは、指針は基本的には設計基準ベースの話でまず見直すべきだという議論が色々あって、一つの体系化をするのは無理だということになった。

Q (小林)：IAEA の Safety fundamentals が出て、それを今班目委員長が議論深めて文書化しようという作業をしている。2006 (平成 18) 年に Safety fundamentals が出た後、IAEA の考え方や意識の高め方を、例えば体系化小委の中で議論したのか。

A：基本的には体系化小委の中の議論と言うより、日本でも Safety fundamentals を作る必要があるというのは前の体系化小委の中で報告書の中に一応書いている。そして、次の体系化小委の中では課題がいくつかあって、そのうちの一つは Safety fundamentals

【取扱い厳重注意】

の日本版のひな形を作るといったものだった。しかしそれは実際の作業としては IAEA の報告をただで、実情を言えば、事務局がそれだけの作業をしてたたき台を作成するだけ体制が組めなかった。そういう体制を組んでいけば日本なりの Safety fundamentals を作る作業に入れたが、そこは単に紹介されて一応議論されただけで終わった。

Safety fundamentals を作るのと、もう一つ、SA に対する扱いを今の指針体系の中のどこに当てはめるかという 2 つの議論をしていたが、途中で終わってしまった。色々な資料を出して議論をしたがそれを一つの報告書にまとめ上げる格好までは難しかった。

鈴木委員長の時だったが、一斉に色々なことをやり始めた時期があった。立地の指針の見直し、燃料の見直し、体系化と続き、締切りが近づいてきて、一年以内にまとめようということになった。これは、鈴木委員長の任期もあったと思うが、具体的な報告書にまとめ上げることが難しいため、議論はこれで中途だけれど終わろうというのが理由である。立地指針は中間報告で終わってしまったし、燃料については、技術規定まで指針に入っているのはまずいので、性能規定化しようという作業もしていたが、それもある程度のところで終わった。全体的にはみんな中途半端なところで終わった。余り手を広げすぎて、安全委員会の事務局がとても対応出来なくなって、そういう判断になったのだと思う。立地は防災、SA 設計も関係するので、今の立地指針と設計指針を絡めて議論していかなければならない。それを IAEA の Safety fundamentals をベースに体系づけて、それぞれの個別の指針をどういう風に整合を持たせていくかというところまで考えると、項目だけでものすごく大きくなってしまったので、あまり議論を先まで突っ込むのは止めにして、作業の途中のところで終わりにした。

Q (浅井)：日本の技術規定と、アメリカで求められている性能規定とがあるが、どのようなものが一番望ましいと世界的に思われているのか。

A：方向としては性能規定化だと思う。日本の場合は割と細かいところまで指針で規定しているんで、それ自身はよく考えて作られているが、新しい知見を取り込もうとすると時間が掛かってしまい、アップデートが非常に大変である。それから特に違うのは、設計に関連する指針は非常に細かいところまで決めていて新技術が反映しにくい。出来るだけ指針そのものは性能要求だけに留めて、細かい技術的な仕様は、学会なり民間基準を使うという形にする。これは、体系化の一つのもくろみでもあった。

以上

平成18年4月26日

申し入れ（メモ）

GS-R-2及びDS-105（以下「IAEAの考え方」という。）を導入した新たな原子力防災指針の検討を行うことは、原災法施行以来、我が国が鋭意構築してきた各種防災体制をはじめ、原子力総合防災訓練の実施などによって、中央省庁、地方公共団体等のみならず地域住民にも広く浸透、定着しつつある現行防災スキーム等を大幅に変更し、社会的な混乱を惹起し、ひいては原子力安全に対する国民不安を増大するおそれがあるため、本件の検討を凍結していただきたい。

具体的に懸念される主な事項は下記のとおり。

記

1. 原災法の改正

原災法スキームが、特に第15条要件との関係において変更されることになるのではないか

2. 立地地域の社会的混乱

周辺住民および一般国民の方に、「PAZは事象の如何にかかわらず無条件で即時に避難しなければならない地域（即時避難地域＝無人地帯）」などという誤解を与えることにより、原子力立地地域及び地域住民に居住地やオフサイトセンター等の移転を考慮させることになるなど、多大な社会的な混乱を惹起するのではないか

3. 原子力に対する国民の不安増大

格納容器の健全性に関する従来からの説明ぶりを変更することにより、原子力安全に対する国民の不安感を増大するのではないか

4. 財政負担の増大

現行指針におけるEPZに代えて、これより広い範囲のUPZを設定することにより、防災資機材などの整備を重点的に行う地域が拡大し、当該地域への財政的支援が増大するのではないか

ソ連原子力発電所事故調査報告 書について

昭和62年5月28日
原子力安全委員会決定

原子力安全委員会は昭和62年5月28日付けでソ連原子力発電所事故調査特別委員会より報告のあった「ソ連原子力発電所事故調査報告書」について検討し、原子力安全委員会決定を行った。

今後、同特別委員会は廃止することとした。

なお、同報告書抜粋を資料として本号に掲載している。

ソ連原子力発電所事故調査特別委員会報 告書について

昭和62年5月28日
原子力安全委員会決定

本日、ソ連原子力発電所事故調査特別委員会委員長から同委員会報告書について報告を受け審議した結果、以下のとおり決定する。

1. 当委員会は、今回の事故に関連して、現行の安全規制やその慣行を早急に改める必要は見出されず、また、防災対策についても、現在の原子力防災体制

及び諸対策を変更すべき必要性は見出されないとの同報告書の結論は妥当なものであると考える。

2. 当委員会は、安全性の一層の向上を図る観点からなされた同報告書の指摘は有意義なものと考え、関係専門部会等において、同報告書の指摘に基づき検討を進めさせるものとする。

また、当委員会は、関係行政庁、電気事業者等においても同報告書を踏まえ、安全性の一層の向上のために尽力することを期待する。

3. 当委員会は、今後とも、今回の事故に関する情報を含め積極的に原子力安全に係る情報の入手に努め、分析評価を行い、その結果を適宜我が国の安全確保対策に反映させていくものとする。

また、原子力安全に関する国際協力については、一層これを推進し、世界の原子力安全確保の向上に貢献するよう努めることとする。

4. なお、ソ連原子力発電所事故調査特別委員会については、所期の目的を達成したと考えるので、これを廃止する。

北海道電力株式会社泊発電所3号炉のアクシデントマネジメントに係る検討会
議事概要

平成20年10月29日(水)

10:00～12:00

原子力安全委員会第1、2会議室

1. 議題

(1)北海道電力株式会社泊発電所3号炉のアクシデントマネジメントについて

(2)その他

2. 配付資料

資料第1-1号 泊発電所のアクシデントマネジメント 検討の進め方(案)

資料第1-2号 泊発電所3号炉のアクシデントマネジメントに関する説明資料

3. 出席者

●原子力安全委員会

鈴木 篤之

久住 静代

東 邦夫

中桐 滋

早田 邦久

●外部有識者

五福 明夫

山口 彰

藤城 俊夫

村松 健

●技術参与

村尾 良夫

秋山 孝生

佐々木 誠

鈴木 聖夫

●事務局

与能本泰介

木田 孝

林田 均

●規制行政庁(原子力安全・保安院 原子力防災課)

高須 剛志

忠内 巖大

●説明者(原子力安全基盤機構 解析評価部)

藤本 春生

近藤 敬介

川端 治

4. 議事概要

(1) 北海道電力株式会社泊発電所3号炉のアクシデントマネジメントについて

- ①泊発電所のアクシデントマネジメント 検討の進め方(案)について、資料第1-1号に基づき、事務局から説明した。
- ②泊発電所3号炉のアクシデントマネジメントに関する説明資料について、資料第1-2号及び第65回原子力安全委員会定例会議において本件に係る説明に用いた配付資料(資料第3-1号から第3-5号)に基づき、行政庁からの説明を聴取し、審議を行った。

【主な質疑応答】

(有識者)原子力安全委員会定例会議資料第3-5号 9項『既設PWRプラントで整備したAM策と同等以上の機能を予め設計に取り込んだ設備』については、安全系の信頼性を向上させた設備であり、これ自体はAM策ではないとの理解で良いか。

(行政庁)その理解で良い。

(有識者)資料第2-1号 7項 泊発電所3号炉に格納容器スプレイ冷却器は何器設置されるのか。

(行政庁)2器、設置される。

(有識者)資料第2-1号 2項 AM策有効性評価において、機器故障率データに米国のデータを用いているが、この解析には、どの程度の時間を要するのか。

(説明者)モデルの作成に1カ月以上、解析時間にデータの整理等も含めて1ケースあたり1週間以上を要する。

(有識者)資料第2-1号 2項 AMを評価する際には、評価の特徴によって、用いるデータを選択するべきであると思う。表2-2に見られるように、米国データと国内データでは、エラーファクターが大きく異なっており性格の異なるデータである。これらを使いわけると考え方が明確でないのではないか。

(説明者)PSA評価に関して、開発段階では一般的なデータしか無かったが、徐々に知見を積んできており、過渡期の状態である。プラント個別の運転履歴を基にデータを作成し、AMの評価等を行うことが理想ではあるが、未整備であるため、米国機器故障率データを用いることとした。

(委員)今回のAM策のPSA評価において、米国のデータを選択した理由を持ち合わせておいたほうが良いと思う。また、今後、データの品質、母集団の取り方等、考え方を整理しておくことは重要だと考える。

(説明者)拝承。

(参与)平成18年に原子力安全・保安院において、リスク情報活用の基本ガイドラインやPSAの品質に係るガイドラインを策定しているが、その適用についての考え方は如何か。

(説明者)今回の泊発電所3号炉のPSAに対して、これらガイドラインは適用していない。

(有識者) AMとは、十分な安全性が確保されている上で、シビアアクシデント等の知見を参考に、小さいリスクをより小さくする考え方で採られる措置である。ここで、PSAは、シビアアクシデントのシナリオを理解することが重要であり、そのシナリオの知識をベースに、AM策が選定されているものである。また、不確かさを考慮すれば、炉心損傷頻度が非常に低いシナリオに対してもAM策が採られる場合があってもよい。こうした目的を考えれば、PSA結果の数値の厳密さは必ずしも重要でない。

(参与) 事故シナリオに対して、AM策の前後の状態を把握することも重要ではないか。また、有効性の評価は、十分なさているのか。例えば、格納容器サンプの目詰まりのような問題は考慮されているのか。

(委員) 原子力安全委員会決定では『原子炉施設の設計等によって、ある事故の可能性が存在しないかあるいは極めて低いと考えられる場合には、これに対応するアクシデントマネジメントについてはこれを除外することもあり得る。』としており、AMをやらない判断もあり得る。ここでは、フェーズ I のAMがしっかりと採られていれば、フェーズ II はやらなくても良いという考え方か。

(説明者) 炉心損傷頻度が低くても、AM策として採ることができる措置があれば、フェーズ II でも実施する考え方である。

(有識者) デジタル安全保護系に関し、運転中の検査についての考え方を示していただきたい。

(説明者) 運転中の検査は、保安規定で定める間隔で行われる。また、動作確認において、アナログ系との差は無い。

(委員) デジタル安全保護系の信頼性の評価について、PSA での評価方法が分るよう、より詳細な資料の提供を願う。

(説明者) 泊発電所3号炉のデジタル安全保護系の設計について、原子炉停止系は基本的な停止系が4チャンネルから構成され、2 out 4 のロジックで原子炉トリップ系と接続されている。これに対し、ハードワイヤで4チャンネルのうち1チャンネルから信号を分配させ、そこで新たに 2 out 4 のロジックで8器設置するバックアップの遮断機を作動させる設計になっている。したがって、非信頼度の評価値は非常に小さくなっている。

(有識者) AM策を整備することにより、本来の安全機能へ影響が無いことを確認する方法は、工事計画認可申請書に記載されていることの確認だけで良いのか。

(行政庁) 例えば、格納容器内注水について、消火系から水を供給することを考えるAM策を採ることとしているが、その際に、本来は配管が不要な部分にAM策の配管をつなぐことにより、ECCS自体に悪影響が無いことを工事計画認可の際に確認している。

(有識者) 整備されたAM策を有効に活用するためにどうしているのか。防災対策との関係が不明確である。また、今後、行政庁として、AMに係わる実施体制や設備の維持管理についての確認はどのように考えているか。

(行政庁) 防災対策との関係については記載していない。また、実施体制等については、保安検査等で確認していくことになる。

(有識者)格納容器内注水について、58時間の余裕が得られたとの評価結果だが、これで十分だということで解釈できるものなのか。また、このAM策なしとAM策ありの場合において、時間経過とともに圧力変動が異なるが、シナリオの違いを教えて欲しい。

(説明者)WASH-1400 のデータによると、復旧平均時間は約7時間であるので、58時間は十分な余裕であると判断した。また、AM策シナリオでは、シビアアクシデント後、まず溶融炉心の冷却のために格納容器へ注水され、格納容器破損後に注水を一旦停止し、その後、圧力が上昇してから、注水を再開することとしている。

(委員)AMについて、燃料装荷前に報告を受け、原子力安全委員会で検討するのは初めてのことであり、改善する余地、今後、取り込むべき点等を指摘していただきたい。また、安全審査との関係についても、どう考えるべきか検討いただきたい。

(2)その他

- ・追加の質疑及びAMに関する将来に向けての提言等に関するコメントについて、事務局にメール等でお寄せいただき、取りまとめることとした。
- ・次回以降の会合については、調整の上、必要に応じて開催することとした。

アクシデントマネジメントの整備に関する今後の課題

泊発電所 3 号炉のアクシデントマネジメントの検討に
参加された外部有識者のご意見

平成 21 年 1 月 19 日
原子力安全委員会事務局

「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネジメントについて」（平成 4 年 5 月 原子力安全委員会決定、平成 9 年 10 月改正）は、1980 年代に急速に進展したシビアアクシデントに関する研究成果を踏まえ、すでに原子炉施設のリスクは十分小さくなっているものの、念には念を入れ安全性を一層向上する観点から、既設炉のアクシデントマネジメント（以下「AM」という。）の整備を電気事業者（以下「事業者」という。）に強く奨励したものである。これにより整備された AM の実施方針や確率論的安全評価（以下「PSA」という。）はすでに国に報告され、その内容が確認されている。これまでに示された AM 整備によるリスク低減効果等から、今後も、AM 整備の重要性に関する認識は変わらないと考えられるが、その整備対象は新設炉が主体になる。ここでは、このような状況の変化や、これまでの実績を踏まえた上で、今後の AM 整備や AM の規制上の位置付けに関する課題について、泊発電所 3 号炉の AM 整備の検討に際して、外部有識者から寄せられた意見を、今後の原子力安全委員会における検討の参考とするためにまとめる。

1. AM の規制上の位置付けの再検討

AM は、今回の泊発電所 3 号炉のように今後は、新設炉を主対象として整備されることになる。この際、従来炉での AM 整備の経験等を活用し、基本設計段階からその内容についてある程度の考慮が可能である。したがって、安全審査で確認されるシビアアクシデント防止のための基本的設計方針の中で、設計基準事故に対する安全対策に加えて、少なくともシビアアクシデント防止に係る AM は適切に位置付けられ考慮されることは適切と考える。

AM 整備の内容全体に関して、安全規制で確認する内容の範囲や深さ、及び、方法については、その規制上の位置付けを十分検討し、それに基づき決定される必要がある。最新知見に基づく合理的な安全対策の整備、及び、規制判断の科学的合理性向上の観点から、これまでの AM 整備及びその評価に係る実績を踏まえ、AM 整備の安全規制の中での位置付けについて、再検討を行う必要が

あると考える。

2. 効果的なAMの整備

AMは、事業者の自主的な活動や国の規制行為全体と整合し、効果的に実施されるよう計画されるべきである。この観点から、下記について考慮することが重要と考える。

- 1) AM整備が事業者のメリットにつながる制度を検討し、事業者による包括的かつ継続的な安全向上努力を推奨すべきと考える。例えば、AM整備が、事業者の安全運転レベル評価、社会的受容性の向上、規制条件緩和などに反映されるような工夫があると、より高いインセンティブの下でAM整備や品質確保が行われると考える。
- 2) 米国では免許更新に際して、コストベネフィット解析に基づく、合理的に実行可能な改善策の有無の検討を、義務付けているが、この方法については参考にすべきと考える。
- 3) AMに係る設備については、保全プログラムに関連づけて維持されるべきである。この点に関し、事業者は、保全プログラムにおいて、リスク重要度が高いAM設備は保全重要度を高くして信頼度の維持に努める方針としていることは、適切と考える。
- 4) AMは、事業者の防災業務計画と整合して計画され、実施体制、施設整備、教育・訓練が実施されなければ十分な実効性は期待できない。国としても原子力防災実施計画や原子力防災専門官等の役割の中にこの事業者の計画を考慮しておく必要がある。

3. AMの有効性確認に係る信頼性向上

最新知見に基づきAMの有効性を評価する観点から、これまでに提示されたAMの体系的な分析に基づく効果と影響の定量評価や、データベースの整備等が重要である。

体系的な分析においては、重要なシナリオについてのコード解析やイベントツリーにおける成功基準についての検討が重要である。データベースの整備に関しては、現在、国内データの標準的な参照ベースとされている原子力安全研究協会報告書データは収集期間、標本数ともに限られており、米国データに比べて母集団が小さくデータベースとしての不確かさが大きいことを認識する必要がある。最新知見の反映のためには、より近年までの収集データを含んだより信頼性の高い国内データベースの整備が望まれる。

国内プラントに対する標準機器故障率や運転員の標準ヒューマンエラー率を整備する際には、一般に、コンポーネントは様々なトラブルの経験を踏まえて

改良され信頼性が向上することや、コンポーネントの構造を変更した場合にはそれまでの機器故障率が適用できないことを考慮し、機器故障率はできるだけ同じタイプで同様の運転条件のコンポーネントの値を用いることが重要である。また、ヒューマンエラー率、特に、情報の認識や判断に関連するエラー率は教育・訓練と関連があることから、サーベイランス試験での故障率や運転訓練でのヒューマンエラー率の実績を踏まえたデータベースの整備を行うことが重要と考える。

このようなAMの有効性確認や信頼性向上のために、すでに、原子力安全・保安院において、「アクシデントマネジメント整備上の基本要件について」（平成14年）が整備され、また、学協会において、PSAに係る民間標準類が整備されつつあるが、国において、さらに、AM策の策定や評価方法に関する基本的な考え方を示すために、指針類を整備することが重要と考える。

4. PSA使用に係る留意点

規制上の判断の科学的合理性をより高め得ることから、原子力安全委員会ではリスク情報活用の方針を定めているが、リスク情報活用もAMも、PSAを主要な判断根拠とし、現行規制とは異なった考え方・手段をとることから、AMの規制上の位置を明確にした上で、その考え方と要求事項を整合させておくことが重要である。特に、PSAを実施する目的に応じてデータやモデルを適切に選択する必要がある。保守的なデータやモデルの使用は、PSAの絶対評価値と安全目標との適合性を見る場合には、適切であるが、規制の科学的合理性を高めリスクを合理的に低減するという目的には合致しない。目的を考慮し、データやモデルの選択基準やピアレビューの方法についての考え方を示す必要がある。

5. 外的事象の考慮

これまで電力事業者により検討されてきたAMは、内的事象に対応するものに限られていた。計画されているAMは外的事象に対しても有効である可能性はあるものの、外的事象特有の考慮事項も存在する。現在、外的事象、特に巨大地震対応がPSA評価も含め鋭意進められているところであり、将来的な課題としては、大地震など外的事象による影響も考慮したAMの検討が必要であろう。

また、地震に加えて、火災及び溢水のPSAを実施することは世界の趨勢であり、このようなPSAを実施し、合理的な追加対策（AM）があれば行うことを奨励すべきである。さらに、その次には、地震、火災、停止時などの複合的な条件を含むPSAを実施し、定期点検実施手順や許容待機除外時間

(AOT) 設定などの運転管理やAMの整備に役立てていくことも奨励されるべきである。

6. 国民の原子力安全に対する安心感醸成への貢献

AMの整備は、多重故障を伴う事故等、安全審査で検討する想定事故を越える事象が生じた場合の安全対策を示すものであり、シビアアクシデントの防止及び影響緩和のための知識ベースに基づくものである。安全審査で確認する安全確保手段に加えてAMを整備することは、国民への原子力安全確保についての安心感の醸成に大きく貢献する可能性があると考えます。この観点から、AMの内容を国民に説明し、安心感の醸成に貢献するための努力が払われるべきであると考えます。

泊発電所3号炉のAMの検討に参加された外部有識者

五福 明夫 国立大学法人 岡山大学大学院 自然科学研究科 教授

藤城 俊夫 財団法人 高度情報科学技術研究機構 参与

村松 健 独立行政法人 日本原子力研究開発機構
安全研究センター 研究調整室長

山口 彰 国立大学法人 大阪大学大学院 工学研究科 教授