

新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会 (平成30年度第1回)

1 出席者

<委員>

小山 幸司	三菱重工業株式会社パワードメイン原子力事業部機器設計部部長代理
佐藤 暁	株式会社マスター・パワー・アソシエーツ取締役副社長
鈴木 雅秀	長岡技術科学大学大学院工学研究科特任教授
鈴木 元衛	元日本原子力研究開発機構安全研究センター研究主幹
立崎 英夫	量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所被ばく医療センターセンター長
立石 雅昭	新潟大学名誉教授
中島 健	京都大学複合原子力科学研究所副所長
橋爪 秀利	東北大学大学院工学研究科教授
原 利昭	新潟大学名誉教授、新潟工科大学名誉教授
藤澤 延行	新潟大学自然科学系（工学部）教授
山崎 晴雄	首都大学東京名誉教授
山内 康英	多摩大学情報社会学研究所教授

<原子力規制庁>

田口 達也	原子力規制企画課企画官
小山田 巧	実用炉審査部門安全規制調整官
川崎 憲二	実用炉審査部門安全管理調査官
内藤 浩行	地震・津波審査部門安全管理調査官
江崎 順一	地震・津波審査部門企画調査官

<東京電力HD>

山本 正之	原子力設備管理部長
村野 兼司	原子力運営管理部長
橘田 昌哉	新潟本社代表
設楽 親	柏崎刈羽原子力発電所長
太田 武	柏崎刈羽原子力発電所 原子力安全センター所長
小森 明生	元フェロー

2 日時

平成30年5月18日(金) 10:30～15:30 (公開で実施)

3 場所

新潟県商工会館7階大会議室

4 議 題

- (1) 柏崎刈羽原子力発電所 6、7号機の適合性審査について
- (2) その他

5 報 告

- (1) 東京電力 HD・新潟県合同検証委員会の検証結果報告書について
- (2) その他

6 配布資料

資料No. 1-1	柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉に関する審査の概要
資料No. 1-2	(参考資料) 東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所の原子炉設置変更許可申請書(6号及び7号原子炉施設の変更)に関する審査書案に対する質問回答
資料No. 1-3	(参考資料) 東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた対策について
資料No. 2	福島第一原子力発電所 1～3号機の炉心・格納容器の状態の推定と未解明問題に対する検討について(委員質問への回答)
資料No. 3	東京電力HD・新潟県合同検証委員会 検証結果報告書(概要版)
資料No. 4	柏崎刈羽原子力発電所における防火壁貫通部の防火処置未実施について(前回ご質問回答と再調査等の実施状況)※配布のみ

(参考資料) 東京電力 HD 株式会社柏崎刈羽原子力発電所の原子炉設置変更許可申請書
(6号・7号)に関する審査書

(参考資料) 東京電力 HD・新潟県合同検証委員会検証結果報告書

7 質疑等

(熊倉防災局長)

皆さん、おはようございます。本日はお忙しい中、平成30年度第1回新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会にご出席いただきまして、まことにありがとうございます。この4月から新潟県防災局長を務めております熊倉と申します。よろしくお願いいたします。

さて、皆様、すでにご承知のとおり、昨年12月27日、原子力規制委員会におきまして、柏崎刈羽原子力発電所6、7号機につきましては、新規制基準に適合しているという審査結果書が了承され、現在は、工事計画認可等の審査が進められているという状況でございます。

本日は、原子力規制庁からこの審査の内容についてご説明を受けるということにしてご

ございます。原子力規制庁の皆様におかれましては、お忙しい中、本日、お運びいただきまして、まことにありがとうございます。よろしく願いいたします。

現在、新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会の皆様、福島第一原子力発電所の事故の検証等に重点を置きながら検証していただいておりますが、まずは柏崎刈羽原子力発電所の規制基準への適合状況についても確認いただきたいと考えてございます。また、本日の朝、東京電力ホールディングス・新潟県合同検証委員会の山内委員長からメルトダウン公表の遅れなどにつきましての検証結果の報告書をいただきました。山内先生、大変ありがとうございました。この検証委員会は、非常に長い時間にわたって、また幅広く東京電力ホールディングスのヒアリング、アンケート等の調査に基づいて検証していただきまして、炉心溶融の問題、定義等、非常に大きな成果も得られてございます。これについても、後ほど、委員の皆様にご報告いただくということでございますので、よろしく願いいたします。

本日は、午前、午後と非常に長時間にわたる委員会となりますが、引き続き、皆さんから忌憚のないご意見をいただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

(事務局)

次に、本日の委員会の配付資料について、次第の配付資料一覧によりご確認をお願いいたします。不足がある場合には、事務局へお知らせ願います。

それでは、議事に先だちまして、本日の進め方について、事務局から説明をさせていただきます。

(原原子力安全対策課長)

原子力安全対策課長の原でございます。本日はお忙しい中、ご出席いただきまして、まことにありがとうございます。私から、本日の議事の進め方につきまして、ご説明申し上げます。

まず、議題（１）柏崎刈羽原子力発電所６、７号機の適合性審査についてですが、午前中に原子力規制庁から適合性審査全般に対するご説明をいただきます。昼食を挟みまして、午後から質疑応答を行います。本日は、新規制基準の妥当性を問うものではなく、原子力規制庁の適合性審査の内容についての質疑をお願いいたします。

次に、議題（２）その他でございますが、前回、東京電力ホールディングスから説明を受けました未説明問題に対する検討について、委員からご質問を頂いておりますので、東京電力ホールディングスから回答をいただきます。

次に、報告となります。（１）東京電力ホールディングス・新潟県合同検証委員会の検証結果報告書について、合同検証委員会の山内委員長からご説明をいただきます。合同検証委員会は、メルトダウンの公表等に関して、県と東京電力ホールディングスが協力して検証するために新たに設置した委員会ですが、山内委員長から報告書を県及び東京電力ホールディングスに提出いただきましたので、その概要について説明をいただきます。

そのほか、東京電力ホールディングスから前回、報告があった防火壁貫通部の防火処置未実施に関する事項について、委員質問への回答資料を配付しておりますので、ご覧いた

だければと思います。

委員の皆様におかれましては、限られた時間ではありますが、忌憚のないご意見をいただきたいと思ひます。本日は、どうぞよろしくお願ひいたします。

(事務局)

ここからの進行は中島座長にお願ひいたします。

(中島座長)

どうもありがとうございます。

本日、本年度第1回の技術委員会ということで、皆様よろしくお願ひいたします。

今、事務局から説明がありましたけれども、今日は原子力規制庁にお越しただいて、柏崎刈羽原子力発電所6、7号機の適合性審査の結果について報告をいただくということでございます。これが1番目の議題ということです。

原子力規制庁には、この技術委員会の活動にご協力いただきまして、まことにありがとうございます。委員を代表して御礼申し上げます。

早速、議題(1)柏崎刈羽原子力発電所6、7号機の適合性審査について、ご説明をお願ひいたします。

(原子力規制庁：小山田実用炉審査部門安全規制調整官)

おはようございます。原子力規制庁の小山田と申します。

本日は、柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉に関する審査の概要についての説明の機会を与えていただきまして、ありがとうございます。本日、原子力規制庁の原子力規制部からの説明者を紹介させていただきます。左から田口、内藤、川崎、そして私、小山田でございます。担当に応じまして、順番に説明させていただきたいと思ひますので、よろしくお願ひします。

まず、1ページ目の目次をご覧ください。本日の説明内容でございます。「はじめに」ということで、新規制基準と適合性審査について、それから柏崎の審査結果の概要を説明する前に、新規制基準の内容をご説明したうえで、その審査結果の内容ということで説明させてご説明させていただきたいと思ひます。

3ページ目をご覧くださいと、まず新規制基準と適合性審査についてということで、内容を記載してございます。原子力規制委員会のほうは、東京電力福島第一原子力発電所の教訓を踏まえまして、従来の基準から大幅に強化された新規制基準というものを策定してございます。これに従いまして厳格に審査を行っているということで、その申請内容が基準に適合しているということを確認したものでございます。

そのほか、国内外の主な報告書によって挙げられた福島第一原子力発電所の事故に関する調査結果を踏まえていることについても確認し、さらにはこの審査の結果で得られた知見については、他のプラントに反映をすべく、基準の改正ということも行っております。

続いて、5ページ目をご覧ください。ここに新規制基準の基本的な考え方を示してございます。まず、その考え方とは、ここにございますとおり、原子力発電所を運転するため

に、さまざまな設備が必要でございますが、原子炉に悪影響を与えるような異常状態ですとか、あるいは設備の故障の発生に備えまして、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」といった役割を持つ設備を用意するということが重要です。この安全を守る役割のことを安全機能と呼んでございまして、この異常事態、あるいは事故に対処するために、そうした安全機能を持つ設備には高い信頼性が求められます。下のほうに安全機能を持った設備の例として、止める設備、冷やす設備、閉じ込める設備として、ここに示したようなものがございます。

続いて、6 ページ目をご覧ください。まず、新規制基準を策定するにあたりまして、一番重要なのが福島第一原子力発電所事故における教訓を基にするということでございます。下の図に①から⑦まで示してございますけれども、地震により外部電源が喪失し、津波によって所内電源といった設備が喪失、破損したということです。それに伴いまして、冷却ができなくなり、炉心損傷、水素発生、水素爆発というところまで至ってしまったと。こうした共通要因によりまして、複数の安全機能が喪失してしまったということが、一つ目の教訓です。さらには右側にありますとおり、その後の重大事故であるシビアアクシデントの進展を食い止めることができなかったということが福島第一原子力発電所事故の教訓でございます。

こうした教訓を踏まえまして、基準を策定する際には、従来の基準であります設計基準ですが、こういったものに加えまして、重大事故に備えたものも基準として備えました。従来の基準につきましても、下に書いてございますとおり、従来想定した自然現象に加えまして、竜巻、森林火災、あるいは火山といったものを考慮しましたほか、耐震、あるいは耐津波対策というものを強化して、プラント内部で発生する火災、あるいは溢水に対しても想定したうえで、そういったものを幅広く想定して、先ほど申し上げた共通要因によって、複数の安全機能が同時に失われないよう対策を強化したということが設計基準というものでございます。それに加えまして、重大事故でございますけれども、安全機能を失うような重大事故の発生を想定したうえで、それを防止する。その拡大を防止するということが大きな考えになります。

細かい項目につきましては、この下のほうに記載してございます。

次のページ、この強化した新規制基準を従来の基準と比較したのがこちらの図でございまして、一番下に耐震・耐津波性能につきましては強化しましたとか、緑で記載しているものは、従来の基準を強化したもの。あるいは項目としては自然現象の上に追加したのもございます。大きく上にある黄色で示したもの。下からいきますと、炉心損傷防止対策、格納容器破損防止対策、放射性物質の拡散抑制対策がございまして、意図的な航空機衝突への対応というものも追加してございます。

この新規制基準の概要を段階的に表したのがこちらの図でございまして、一番左が従来の要求範囲でございますけれども、重大事故の発生を防止するということで、自然現象や火災等の共通要因によって「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」といったことが複数失われることを防止する対策というもの、これは重大事故を防止するための対策です。さらに新規制基準では、重大事故の発生を想定した上でも、それが拡大しないようにということで、例えば、原子炉は確実に「止める」ですとか、核燃料が溶けることも防ぐ「冷やす」

対策、放射性物質を格納容器内に「閉じ込める」対策というものを求めています。

ここまでで放射性物質が外に漏れ出てしまうような事態というのは、かなりの確率で防げることになりますけれども、新規制基準では、さらに放射性物質の放出があった場合ということも想定して、その拡散をできるだけ抑えるための対策、さらにはテロ対策というものやっていくものがございます。

次のページ、ここからが柏崎刈羽原子力発電所6号炉、7号炉の審査結果の概要についてのご説明でございます。まず、原子炉等規制法に基づく発電用原子炉施設に係る規制の流れというものを示してございますけれども、真ん中に設置変更許可、工事計画認可、保安規定変更認可というものがございしますが、まずこの設置変更というのは、基本設計に係る審査の結果。真ん中の工事計画というのは詳細設計に係るもの。一番下が運用を行う保安規定、ここに対策審査の結果でございます。現在は一番上の設置変更、基本設計についての審査が終了したというような段階でございまして、今後は、起動を挟みまして、起動前の検査、起動後の検査を経て検査が終了するという形になります。

次のページで、柏崎刈羽原子力発電所の審査の経緯を示してございまして、平成25年7月に新規制基準が施行され、9月に東京電力株式会社から先ほど申し上げた申請が出てまいりまして、その後、審査を行ってまいりました。なお、真ん中にございますとおり、昨年、東京電力ホールディングス経営陣と意見交換しながら原子炉設置者としての適格性についても審査しております。それらを踏まえまして、昨年末でございしますが、12月に審査書を原子力規制委員会です承しまして、許可に至ったという流れでございます。

次のページからは、自然現象の想定について説明しております。

(原子力規制庁：内藤地震・津波審査部門安全管理調査官)

原子力規制庁の内藤と申します。よろしく申し上げます。

私から、自然現象の地震の設定の考え方と津波の設定の考え方のところまで説明させていただきます。今、14ページを開いておりますけれども、まずは地震ということで、設備にどのくらいの耐震性を持たせるのかということと設計するにあたっては、発電所では、どういう地震を想定しているのかということが重要になりますけれども、その地震をどうやって設定したのかということになります。要求事項のところを書いてありますけれども、地震を設定する前提として、基準地震動と呼ばれるものをどこで定めるのかということ、これは解放基盤表面ということで設定をするのですけれども、それをどうやって設定したのかということと、震源からそこまでに地震波がどういう伝播特性で増幅するのかとか、どういう経路を伝ってくるのかということについてご説明します。

最初に解放基盤表面の設定ということですが、ポンチ絵がありますので見ていただきたいと思えます。柏崎刈羽原子力発電所は敷地が少し広いということがあって、しかも荒浜側と大湊側、荒浜側というのは1から4号機があって、大湊側というのは今回の評価対象であった6、7号機、5号機があるところですが、少し距離が離れているところがあります。この部分については、PS検層という形で、地盤の速度やそういうものを検証した結果、大湊側と荒浜側で若干高さが違うということが分かっています。その結果を踏まえて、6、7号のある敷地側では、解放基盤の設定を-134m、

荒浜側は1から4号機ですけれども、そちら側の敷地においては、標高-284mということで、異なる形での解放基盤表面を設定したというものになっています。

そこに伝わってくる地震がどうなって、どういう増幅があるのかということですが、地震波の伝播特性については、東京電力ホールディングスの最初の申請は、海側と陸域に分けて増幅特性を検証していたのですが、これでは少し足りないだろうということで、もう少し分割をしてやってくださいということで、結果として12方位のものについて、新潟県中越沖地震も含めた敷地内で観測された地震の観測記録を用いて増幅がどうなっているのかという分析を行っています。結果としては、二つ目の矢羽根になりますけれども、荒浜側では、F-B断層とあって、新潟県中越沖地震を起こしたと言われている断層ですけれども、この震源を含む敷地から南西の方向については、少し増幅特性が高くなっている傾向があるということを確認して、それを踏まえて、当初の設定では、右のポンチ絵に書いてありますけれども、増幅特性の中心的なところに線を引いたのですが、それをカバーするような形の設定をし直して、増幅特性をよりきちんと反映した形での地震動評価を行うということをやっております。我々としては地震観測記録を分析して、きちんと伝播特性を評価しているということで、新基準に適合しているという形で判断しております。

次のページは、地震動を設定するに当たっての震源をどこに考えましょうかというお話になります。基準上では、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動というものと、震源を特定せず策定する地震動の評価というこの二つを要求しています。敷地ごとに震源を特定するというのは、いわゆる活断層によって発生する地震動、震源を特定せずというものは、これまで起こった地震の中で、地震が起こるまでは、そこに活断層がないと評価していたのにそこで起こっていたというものの地震について、過去の地震をきちんと評価したうえで採用してくださいというものです。

震源を特定して策定する地震動ですけれども、まずは活断層がどういうものがあるのかということについて、地質的なものも含めて、きちんと地質調査結果に基づいて、まず設定をしています。その中で柏崎の発電所に影響が大きいと評価したものとして、F-B断層と陸域では長岡平野西縁断層帯というものを選んでいきます。右側のポンチ絵に書いてありますけれども、少し小さくて申し訳ないのですが、F-B断層というものが②というもの、長岡平野西縁断層帯というものが⑦というもの、⑦と⑦-1というものが長岡平野西縁断層帯という形になっています。これらについて、きちんとモデルを確立させたうえで、不確かさも含めて地震動を評価しているということです。長岡平野西縁断層帯につきましては、右の絵で⑧というところが下のほうにありますけれども、ここは十日町断層帯西部と言われているものなのですけれども、ここについても連動するという形での地震動評価を行っているというものになっています。

次のページは、今まで説明したような伝播特性と敷地ごとの活断層の評価、どこを震源と考えるのかという評価をした結果としての基準地震動をどう設定したのかという結果がここに書いてありますけれども、大湊側という観点でいきますと、先ほど、説明しました震源を特定せずに策定する地震動の評価もあわせて、Ssを8波選んでいます。結果としては、荒浜側では水平方向で最大2,300Gal、大湊側では水平方向で1,209G

a 1 という形で設定を行っています。

次のページは、今、ご説明したものを応答スペクトルという形で、先ほどの数字は、ここで書いてあるところのいろいろ線が引いてあるのですけれども、一番左の端の0.02秒という周期帯なのですけれども、その数字を示したものですけれども、基準地震動としては、こういった形で各周期帯、それに対して加速度がどのくらいになるのかという形で示しております。こういう形できちんと特性を踏まえたうえで、基準地震動を設定しているということで、我々としては新規制基準に適合しているということを確認したというものになります。

次のページが、耐震設計方針というものです。今、説明しましたように、解放基盤表面のところでは基準地震動というものを決めましたけれども、それにどういった形で設計を行っていくのかということについてお示ししたのになります。申請の概要のところを書いてございますけれども、耐震重要度に応じてSクラス、Bクラス、Cクラスに分類して、クラスに応じた地震動に対して十分に耐えて、安全機能が損なわれないように設計している方針であるとか、浸水対策設備についても、地震動に対して機能が保持できるような設計にするという形での設計の方針を申請の中できちんと示しており、その中身について確認して問題がないということを我々としても安全機能が損なわれない耐震設計の方針になっているだろうと判断しています。

次のページは、3条と書いていますけれども、ここからは敷地内の断層の話になります。敷地内の断層については、特に耐震重要設備といって安全機能の高い設備は、活動性のある断層等の上に置いてはいけないということを基準上、要求しています。そのときに、まずは上載地層というものがあるのかないのかという問題です。上載地層というのは、我々が活断層等と判断する目安、判断基準というのは、十二、三万年前以降に活動がないということが判断の基準になっているのですけれども、それに対して東京電力ホールディングスは、古安田層というのが上載地層になるということで申請をしてくれていますけれども、では古安田層というのが上載地層になるのかどうなのかということも確認した結果になっています。ここに書いてありますように、一つ目の矢羽根の2行目くらいから書いていますけれども、古安田層の堆積年代については、評価のためのデータの拡充を求めて、その結果として、阿多鳥浜テフラという約24万年前の広域火山灰ですけれども、これは九州の阿多カルデラからの火山灰になりますけれども、これが狭在することから中期更新世であるという形で判断をしています。その上に大湊砂層というものが小さく書かれていますけれども、これも敷地内にあるのですけれども、この部分には飯縄上樽cテフラということで、これも広域テフラで約13万年前と対比されるものになりますけれども、これに対比されるようなカミングトン閃石がずっと大湊砂層の下層から分布しているということで、これは後期更新世であると判断しています。

次のページですが、それらを使って、どのように活動性を評価したかということなのですが、下にある敷地内の断層と上載地層やテフラ、火山灰の分布を簡易的に示したのになりますけれども、今回の申請は、大湊側ということで赤い点線で囲っているところをまず説明させていただきましても、この波を打っているような形になっているのが、古安田層とその下の西山層の境界の深さになっております。その部分で、西山層の

中では、断層は存在していて動いているということは確認できるのですが、古安田層には変形を与えていないということについて、追加調査を含めて東京電力ホールディングスから確認してまいりました。

では、この古安田層と断層の接点のところ、どの年代なのかということですが、阿多鳥浜テフラということで、真ん中のあたりにぼちぼちとテフラの狭在する層準のところを引いてございますけれども、みんなこの古安田層の阿多鳥浜テフラが24万年ですけれども、この層準を変位・変形させていないということで、十二、三万年以降の活動性はないということについての判断を行っているというものでございます。この考え方について、我々も妥当であると判断をしております。

次のページは、地盤の安定性という言い方をしておりますけれども、基礎地盤は支持力があるかとか、地震が起こったときに、傾斜がどのくらい発生するのかというものについての評価になります。基礎地盤のすべりや基礎の支持があつて、底面の傾斜が激しい柏崎の審査の中で論点になったのは、基礎底面の傾斜というものになります。基準上では、傾斜が1/2, 000を下回るということの一つの目安として設定しておりますけれども、今回の6、7号炉につきましては、原子炉建屋の基礎底面の最大傾斜が、目安である1/2, 000を上回るという結果が解析上、出ております。ここについては、目安ですの上回ってはすぐだめという話ではないのですけれども、この部分については詳細設計のときに、傾斜が発生した部分について、当然、荷重が発生してくるわけですけれども、その荷重をきちんと考慮したうえで評価して、安全機能へ影響を及ぼさないことを確認するという方針として挙げていますので、考え方としては、妥当であつて、新規制基準に適合していると判断したというものになります。

次のページは、基準津波の設定ですけれども、基準津波については、きちんとした設定をしないと、また我々としても福島第一原子力発電所事故のときの最大の反省というのは、津波の想定をきちんと設定できていなかった。そのために敷地に津波が入ってきて、共通要因故障を起こしてしまったところがございますので、この部分については、かなり厳しい要求をかけております。今回の要求としては、まずは海域で津波等が起こる地震、津波がどういうものなのかということと、あとは地震以外で海底地すべりや、海底火山の噴火でも津波が起こりますので、そういったものをきちんと考慮しなさいということと、あとは地震による津波とその他のものを重ね合わせして、より大きく設定を考えてくださいということを要求しておりますけれども、地震による津波については、東京電力ホールディングスは、今回、基準津波として設定したもののというのは、日本海東縁部、下の図面で書いてございますけれども、新潟から秋田県沖までの日本海東縁部で津波が起こることについて、国土交通省で検討されていますけれども、ここを波源として検討しております。これと海底地すべりを組み合わせて起こる津波、これが上昇側です。二つ目のポチがございまして、日本海東縁部で起こる津波ということで、これは水位下降側ということ。あとは海域の活断層ということで、左側のポンチ絵に緑色で小さく書いておりますけれども、海域の活断層というのは、全部連続してなくて、割りと短いものがずっと連なっているという構造になっていますけれども、津波の想定にあたっては、これが連動するとして、一挙にすべったとして津波が起こると想定したものです。これと海底地すべりを組み合わ

せたものを上昇側で基準津波3という形で選んだということになっております。この考え方については、我々としては妥当であると考えています。

あとは先生方もご存じかと思えますけれども、このサイトの審査の中では、荒浜側は敷地が低いので、防潮堤がもつのか、もたないのかという議論があって、その件については、後ほど説明をさせていただきますけれども、あってもなくても、この波源に影響がないのかということについては確認をしております。こういった形で基準津波が最新の知見を踏まえて設定されているということで、基準に適合していると判断したところでございます。

(原子力規制庁：小山田実用炉審査部門安全規制調整官)

引き続きまして、これら自然現象について想定した結果を基に、今後どういう対策を取ることになるかということから説明させていただきます。

23ページが津波に対する設計方針でございます。原子力規制庁の要求といたしましては、地震による津波とそれ以外の要因による津波を組み合わせたものに対して安全機能が損なわれないようにという要求でございます。これに対しまして、東京電力ホールディングスからの申請の概要につきましては、一番上の矢羽根にございますとおり、遡上波の到達ですとか、流入の防止の要求に対しまして、基準津波による遡上域を把握するために実施した解析に基づきまして、遡上波が到達しない位置に防護対象とする施設、この図ですと真ん中あたりになりますけれども、こういった施設を設置するという方針であるということ。それから取水路から海水ポンプを設置するエリア、吹き出しで写真が出ておりますが、こういったところに津波の流入を防止するために、補機取水槽の上部床面の開口部のところに、こういった取水槽閉止板というものを設置するという方針であること。それから、引き波による水位の低下が起きた場合に、海水ポンプの機能が維持できるように、この津波防護施設であります海水貯留堰というものを設置する方針であること。こういったことなどを審査してございます。その審査結果の概要は、下のほうに示してございますとおり、基準津波によって防護対象とする施設の機能が損なわれない設計としていることから、新規基準に適合しているということを確認したものでございます。

次のページでは、液状化に関しまして、審査会合での議論がございまして、それによる方針の変更というものもございましたので簡単にご説明いたしますと、まず当初、東京電力ホールディングスは、敷地内に広く分布する、先ほどご説明があった古安田層のサイクリックモビリティ等を示す地盤については、液状化が懸念される地盤ではないというような説明がございました。これに対しまして、古安田層の物性値にかなりばらつきが見られるということでございますので、試験結果の不確かさなども踏まえた評価方針を示すよう求めたものでございます。それに対しまして、そのばらつき、あるいは不確かさとして、液状化の強度を設定するということを示して、その結果、液状化に伴いまして、荒浜側でございますが、防潮堤が損傷して、津波防護施設としての機能が期待できないということで、したがって津波が敷地内に流入してしまうということがあるということでございました。

さらにその敷地の左手の3号炉ですが、ここに設置予定でございました緊急時対策所につきましましては、大湊側でございます5号炉原子炉建屋に設置するという方針が示されまし

た。こういった方針転換があったというものでございます。さらに関連するアクセスルートについても、見直すという方針が示されたところでございます。

続いて、外部からの損傷といたしまして、火山の影響を評価した内容でございますが、これが新規基準で新たに設けられた項目でございます。まず火山事象の影響を評価して、降下火砕物の堆積量について評価したということでございます。火山現象につきましては、敷地から半径160キロ圏内の火山を抽出した結果、影響を及ぼす可能性というのはいささか小さいという結果があります。また降下火砕物についても評価をいたしまして、その敷地における最大層厚というものを見直したということになってございまして、その結果、最近の知見が踏まえられているということ。したがって、敷地に影響を及ぼす可能性が十分小さいということを確認してございます。

今の話も、この基準上は、こういった火山の降下火砕物に対して安全機能が損なわれないことということが要求としてございますので、火山灰による直接的影響ですとか、間接的影響についても事業者を評価してございまして、その結果、安全機能が損なわれない設計であるということを確認してございます。

続いての自然現象は竜巻でございます。原子力発電所が立地している地域の特性などを考慮して、想定される最大の竜巻を設定してください。それによる荷重、風の圧力ですとか、気圧差、あるいは飛来物による荷重に対しても、施設の構造健全性が維持されて安全機能が損なわれないと。さらには、竜巻で発生する火災、外部電源喪失といったことに対しても、しっかり機能が喪失しないということが求められてございまして、事業者のほうは日本海沿岸域で観測されたデータから100万年に1回に相当する76m/sといった竜巻を基準竜巻として設定して、92m/sの竜巻からも防護できるように設計したということでございます。その対策として、ここにございまして、竜巻の防護ネットを設置するとか、車両については、固縛する方針であるということを確認しています。

続いて、外部火災でございます。これも新たに設定されたものでございまして、敷地外の森林火災、あるいは産業施設からの火災ですとか、爆発によって、それが施設に影響がないかどうかということを確認するようになってございまして、ここにございまして、周辺10km以内を設定して、最も厳しい条件を設定して安全機能が損なわれないとか、あるいは近隣の産業施設に対して、そういった関連する施設はないということを確認したというものでございまして、その想定は妥当であろうということが、審査の結果でございます。

続きまして、この外部火災につきましては、このほかに航空機が衝突することの影響ですとか、そういったものも考慮するようにと求められてございまして、これについては、最近の墜落の実績といったものを踏まえまして、設計上、考慮する必要がないという評価。それから、万一、墜落した場合の火災を想定しても、十分な耐火性能を有するということを確認してございまして、それらの審査の結果として、こういったことは妥当であろうということを確認してございます。

その他の自然現象が次のページにございまして、まずその他の自然現象、あるいは人為事象によっても、安全施設の機能が損なわれないことを認識するということが、国内外の基準ですとか、あるいは文献等に基づきまして、しっかり抽出したうえで対策を取るとい

うことが方針でございまして、それに対して例えば過去のデータなどを大きく比較したうえで、より大きな値を採用したりとか、これらによって安全機能が損なわれないという方針を確認してございます。

続きまして、施設の内部で発生する火災に対する対策についてでございます。基準では、火災の発生の防止と早期の感知・消火、影響の軽減というものが求められてございまして、事業者は申請の概要というところがございますとおり、延焼性ですとか、自己消火性を確認したケーブルを使用する。あるいは異なる火災感知器を組み合わせで設置するということ。それから、ハロン消火設備によりまして区画全体を消火し、消火の設備が1台故障したとしても消火が可能なように、区画ごとに複数設置する方針であると。安全機能を有する設備を防護するために、屋内の区域については3時間の耐火壁に分類してやるということを確認してございます。

次のページは、こういった対策が基準にございまして、火災の発生防止と感知・消火、影響軽減、それぞれに対してございまして、今、言ったような対策を取るということでございましたので、さらに一番下にございまして、外部火災を含めた火災防護対策ということは必要な手順を含めて、火災防護計画を策定する方針であるということを確認してございます。これを次のページで、個別の危機に対する対策でご覧いただきますと、例えば、原子炉制御室の中には、制御盤がございまして、その中で火災が発生した場合にしっかり検知できるかということが重要でございます。左の写真にございまして、金属製の仕切りといったものを用いまして、ほかの区分のところに影響が広がらないようにすることですとか、高感度の検出設備を設置して、運転員については訓練をしっかり行うといったような対策が取られると。

原子炉格納容器でございまして、電線管ですとか、ファンとか、いろいろ火災の基になるようなものがございまして、こういった火災源については影響を軽減化したりとか、感知器の設置、停止後にしっかり交換するということ。それから、窒素の封入を継続することによって窒息消火させるという方針であるということを確認しております。また、施設の中の屋外にあります軽油タンクでありますけれども、必要な離隔距離を確保したりといった訓練を行うというような方針であるということを確認しております。

次のページが、それら施設の中での被害を最小限にとどめるために自衛の消防隊を編成して、訓練を実施する方針であるということを確認してございます。ここまでの火災でございまして。

35ページからが、内部溢水でございまして。内部溢水は読んで字の如く、例えば、配管の破損等におきまして、原子炉施設内に水があふれ出てくる現象でございまして、これによって安全機能が損なわれないことが新規基準で新たに設けられてございます。事業者といたしましては、いろいろな溢水の影響を考慮する必要がございますので、施設を没水しない高さに設置すること。被水に対しましては、安全機能が損なわれる可能性がある場合には、カバーをつけるですとか、あるいは蒸気に対しまして、それを検知・隔離することによって、安全機能を失わないようにする。さらには、使用済み燃料プールなどにおきましては、地震の揺れによりましてスロッシングが発生することが考えられますが、それに対しても、安全機能が損なわれないようにするという方針でございました。

次のページをご覧くださいますと、写真でございませとおり、電炉の貫通部、あるいはハッチや空調ダクトといったところにございませような止水の措置を行う方針であると。あるいは床ドレンに対しては、逆流を防止すると。建屋に対しては、水密扉を設ける。こういった対策を行うということで、しっかり溢水源を想定したうえで、それに対する対策が取られているという設計方針を確認したというところでございませ。

続きまして、安全施設でございませ。重要度が特に高い安全機能を有する静的機器に關しましては、長期間、想定されるような単一故障を想定した場合でも、所定の機能が達成できるようにすることが要求されてございませ。事業者は、ここにありませような非常用ガス処理系ですとか、空調系のダクトのフィルタ、格納容器スプレイ冷却系のスプレイヘッドといったものを特に抽出して、これらについて検討した結果が、下から二つ目の矢羽根にございませとおり、上の二つの非常用ガス処理系と換気空調系につきましては、安全上支障のない期間で故障を確実に除去、あるいは修復できるということ。三つ目の格納容器スプレイにつきましては、単一故障を想定した場合でございませしても、格納容器の冷却を達成して、所定の安全機能を維持することができると。これは、例えば、配管が全周破断した場合を想定したうえで、しっかり対策ができるということも確認してございませ。

続いて、燃料体などの取扱設備、あるいは貯蔵施設に対する対策でございませして、これらについては、重量物の落下対策ですとか、プールの監視機能というものが基準で要求されてございませ。これに對しまして、クレーンなどは基準地震動によっても落下しなですとか、プールの水温、あるいは水位などを中央制御室のほうでしっかり確認できるような設計であるということで、これに關しましては、一番下にございませとおり、この設計方針は適切であると判断してございませ。

続いて、原子炉制御室です。これは制御室外の状況を把握できるようにということ。あるいは運転員が活動できるように、酸素や二酸化炭素の濃度も測れるようにということで、カメラなどを設置するということを確認してございませ。

次に、監視設備でございませ。福島第一原子力発電所事故の反省もございませして、外部電源が喪失した場合でも、しっかりモニタリングポストの電源が確保できているということすとか、そのデータがしっかり伝送できるということが要求でも求められてございませして、事業者としては、無停電電源装置というものを用いた専用の発電装置で給電するという方針であること。右側の図ですが、データ伝送につきましては、有線、無線を備えて、衛星を用いた対策を取ると。多様性を確保するという方針であることを確認してございませ。

続きまして、保安電源設備でございませ。これにつきましては、やはり福島第一原子力発電所事故の反省点が大きなものでございませして、外部から送電される系統のうち、少なくとも2回線は独立したものであるということ。そのうち1回線は、他の送電線と一緒に送電鉄塔に設置されていないということすとか、所内に二つ以上の発電設備がある場合につきましては、2回線が使用できなくなっても、3回線以上の送電線に接続することということが求められていませして、外部から供給を受ける場合につきましては、500kV4回線、154kV1回線を独立して接続するということすとか、物理的に分離した設計であるということなど。さらには、受電設備につきましては、不等沈下ですとか、傾斜、

地震に対しても十分な性能を有する設計にする方針であるということを確認してごさいます。

次が、施設内部の保安電源でございませけれども、これは一つの設備が故障しても支障がないように複数設置することですとか、7日間以上連続運転できる燃料を貯蔵すること。最大の地震の揺れにも耐えられるということが基準で求められておりました、原子炉ごとに必要な容量を3系統ずつ設計して、そのうち1系統が故障した場合でも必要な電力を供給できるようにすることですとか、7日間以上の連続運転、あるいは最大の地震の揺れにも耐えられるよう、基準に応じた設計がなされるということを確認してごさいます。

続いて、通信連絡設備でございませ。通信連絡設備につきましても、先ほど、要求で監視と同様に多様な方法によって通信連絡が行われるようにするというもののほか、重大事故が起きた場合は、オフサイトセンターですとか、あるいは原子力規制庁本庁、あるいは県などでも確認が必要だということになりますので、その状況を伝送することが必要でございませ。事業者は、この安全パラメータ表示システム（SPDS）とデータ伝送設備を設置するというので、しっかりこういった基準に対する要求に対応するというを確認してごさいませ。

ここまです設計基準に対するもので、重大事故を発生させないための対策の作業でございませが、全交流動力電源が喪失した場合であっても、交流電源設備を確保するということが基準で求められておりますので、例えば、その間は、こういった交流電源設備から電力が供給されるまでの間は蓄電池から直流の電力を供給して、パラメータの確認というものがしっかりできるようにというところは、対策で求められております。これに対しましても、ここにごさいませ可搬型、あるいは直流の蓄電池等を設置することで、これら全交流動力電源喪失の場合であっても電源が確保できるものであるということを確認してごさいませ。

（原子力規制庁：川崎実用炉審査部門安全管理調査官）

原子力規制庁の川崎と申します。よろしくお願ひいたします。

私からは、柏崎刈羽原子力発電所6号炉、7号炉の重大事故に関する審査の概要についてお話をさせていただきます。47ページをお開きください。

まずは、重大事故に関して、こういった要求をしているかということをお話しさせていただきます。新規基準におきましては、重大事故に関しまして、大きく分けて三つの項目について要求しております。

一つは、設備を設置すること。これはいわゆるハード対策と言われております。もう一つは、重大事故に対処するための手順。体制や手順を整備すると。もう一つが、有効性評価というものをお求めでございませ。有効性評価と言われてましても、何のことかよく分からないと感じるかと思ひませが、先ほど申しました設備、重大事故対策のために設置した設備または整備した体制手順というものを組み合わせて、ある事故想定に対して有効にその対策が達成できるか評価することを求めでございませ。本日の説明ですが、まず有効性評価からご説明させていただきます。

有効性評価は一体こういった事故を評価するのですかという話ですけれども、これは重

大事故などへの対処が有効であることを示すために、確率論的リスク評価というものを活用いたしまして、評価対象となる事故を選びます。選ばれました事故に対して、それぞれ設備、手順を組み合わせ、有効に炉心損傷防止対策ですとか、格納容器破損防止対策が機能するかということを確認してまいりました。

有効性評価ガイドというものがございまして、48ページをお開きいただきたいのですが、有効性評価ガイドの中で、炉心損傷を防止するための代表的な事故として、七つガイドの中で指定しております。それぞれの事故に対して、確率論的なリスク評価をしまして、プラント特有起こり得る事故というものを想定いたします。それぞれの事故に対して、事故と言いましてもいろいろな事故の組合せを考えていくとごまんと事故がございまして、その中から有意なものを選び出しまして、その事故に対して代表的に評価を行っているというものです。

その一つが、高圧・低圧注水機能喪失というものですが、こちらは高圧注水と低圧注水が同時に機能喪失してしまった場合、こういった事象が起きたときに、きちんと対策が有効かどうかということを確認しております。その対策につきましては、49ページをお開きください。まず、絵の左側ですけれども、事故が起きると給水ポンプが機能喪失することが起因になるのですけれども、それと同時に隔離時冷却系、高圧炉心注水系、あとは残留熱除去系とあって、原子炉が高圧状態で注水する機能ですとか、RHRのように、原子炉が低圧状態で炉心に注水する機能が同時に機能喪失したときの対策というものの評価を求めています。これに対しまして、東京電力ホールディングスからは低圧代替注水系というものを示された対策が示されてございまして、原子炉を素早く減圧し、その後、復水貯蔵槽という水源から、復水移送ポンプというものを示しまして、炉心に注水するという対策が示されてございます。こちらにつきましては、数値シミュレーション等を用いまして、適切に対策が講じられるというようなことを確認してございます。

詳細につきましては、話いたしますと1シーケンスだけでも数時間になってまいりますので、炉心損傷防止対策の中で、特徴的な、少し大きな議論に及んだようなところを中心に説明させていただきたいと思っております。

54ページは、事故シーケンスグループで、全交流電源喪失と言われるものです。東京電力ホールディングスの福島第一原子力発電所事故でも、全交流電源喪失が発生してございます。この事故に対して、こういった評価を行ったのかと申しますと、外部電源、交流電源が失われて、事故になってしまうのですが、24時間の間、交流電源が使えないという仮定をして、きちんとこういった事故に対処できるかということの評価してございます。当初、審査の過程におきまして、評価する事故シーケンスとしましては、54ページに示されております長期TBというものだけが示されてございましたが、審査の議論の過程におきまして、例えば、全交流電源喪失と同時に原子炉隔離時冷却系(RCIC)、電源を要しない高圧注水機能ですとか、こうしたものが同時に喪失した場合ですとか、バッテリーが失われた場合とか、対策が異なる事故シーケンスというのがあるのではないかという議論をいたしまして、交流電源喪失につきましては、四つの事故について評価を行っております。その代表的なものが、全交流電源喪失が起きて、蓄電池が枯渇した後にどうなるかという事故。あとは、そもそもRCIC自体が起動に失敗した場合、また直流

電源が失われた場合ですとか、あとはこの全交流電源喪失が起こると同時に、水蒸気の逃し安全弁（SRV）が固着してしまって、高圧注水がすぐできなくなってしまうモード。こういったものを評価してございます。この結果、例えば、RCICが機能喪失してしまった場合には、新たに設置しております代替高圧注水系（HPAC）で対処するという対策。24時間後にガスタービン発電機を復旧させて、それ以降は代替熱交換器を用いた残留熱除去を行う。あるいはこうした代替補機冷却の準備に失敗した場合には、格納容器圧力逃し装置で、炉心損傷前のベントを行うことで、格納容器の圧力を下げてやるといった対策。こちらのほうが有効に働くということを確認してございます。

一方で、全交流電源喪失とSRVの再閉失敗が起きてしまった場合には、高圧注水もできなくなってしまうということから、圧が抜けてしまうので、低圧注水をどうしますかという議論をいたしまして、東京電力ホールディングスからは、原子炉建屋の近傍に消防車を配置することで、速やかに消防車低圧注水を準備して、炉心の冷却を行うといった対策が示され、その有効性を確認してございます。炉心損傷防止対策につきましては、主な議論として全交流電源喪失に関する評価が主な議論となっております。

続いて67ページをお開きいただきまして、炉心損傷防止対策ともう一つ求められてございますのが、原子炉格納容器の破損の防止でございます。こちらは、炉心損傷の防止に失敗してしまった次と言いますのは、原子炉格納容器で放射性物質を閉じ込めなければいけない。しかし、この圧が上がってしまうと、格納容器の破損が懸念される。ですので、こうした破損を防止するための対策というものが求められてございます。炉心損傷が起きてしまった後に、一体、どういった現象が起きるのかということなのですけれども、207ページをお開きいただきまして、重大事故発生時の原子炉格納容器内における原子炉格納容器の健全性に影響を与える主な事象といたしまして、高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱、溶融炉心・コンクリート相互作用、溶融炉心－冷却材相互作用、水素燃焼といった現象がございまして。

まず、高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱といったものがどういったものかと申しますと、原子炉の中で損傷した炉心が、原子炉圧力容器を破る際に、圧力があまり高すぎる状態で圧力容器が破損いたしますと、勢いよくデブリが出てくると。そうしたことで、格納容器内に損傷炉心が散乱して、格納容器の壁面などに張りついてしまう。そうして、格納容器を直接加熱することによって、格納容器を破損させるという事故。あるいは高圧溶融物放出といったものでございます。

続いて、溶融炉心・コンクリート相互作用とって、よくお聞きになることかと思いますが、溶融炉心が格納容器の下部に落下いたしまして、格納容器下部のコンクリートと相互作用が発生して、コンクリートが侵食されることによって、格納容器のバウンダリ、閉じ込めの境界となります鋼製ライナまでを損傷させてしまうという事故になります。

続きまして、溶融炉心－冷却材相互作用ですけれども、溶融炉心が出ていくと。格納容器内にためてある水などと接触することで水蒸気が激しく出てきまして、圧力スパイクと。圧力の急激な上昇を伴う。そうしたことによって、格納容器を過圧破損させてしまうのではないかという懸念でございまして。

続きまして、水素燃焼につきましては、Zr－水反応によって発生する水素によって、

あとは放射線分解によって徐々に酸素が出てくるのですけれども、こちらと反応して水素燃焼が起きるといった事故が想定されるわけです。

有効性評価ガイドの中では、こうした五つの事象について評価することを求めておりまして、これらについて炉心損傷防止対策と同様に準備した設備ですとか、手順というものが有効に機能するかということを確認してございます。

この中で、すべては説明しきれませんので、議論になったところについてご説明させていただきたいと思います。74ページをお開きください。これは、熔融燃料-冷却材相互作用というものでございます。いろいろなところで議論になってございますが、我々の審査の中では、この熔融燃料-冷却材相互作用に関しては、水蒸気が急激に発生するというものには、水蒸気爆発の発生というものも考えられるわけですが、我々の審査の中では、まずその発生の可能性は極めて小さいという判断をしてございます。しかし、BWR（沸騰水型原子炉）の構造を考えると、77ページですが、PWR（加圧水型原子炉）と比べて圧力容器の支持構造というものの違いに着目いたしまして、仮に水蒸気爆発が発生した場合どうなるのでしょうかということも参考として評価して、水蒸気爆発が発生しても問題ないということを確認したうえで、先ほど、申し上げましたとおり、FCI（熔融燃料-冷却材相互作用）としては、圧力スパイクを考慮した審査を行ってございます。

続きまして、84ページからの熔融炉心・コンクリート相互作用についてでございます。こちらですが、炉心が損傷した後に、やがて圧力容器を突き破って格納容器にメルトダウンしてスルーしていくという形になるのですが、こうした事が起こると、水を張らない状態だと、コンクリートと相互作用をして、コンクリートを突き破ってしまう可能性がある。こうしたことがありますので、東京電力ホールディングスから示された対策といえますのは、圧力容器を突き破る前に、事前に水を格納容器の下に張るという対策が示されてございます。

一方で、水を張りすぎてしまいますと、先ほど、ご説明いたしました、FCI（熔融燃料-冷却材相互作用）とのトレードオフになっている。例えば、水蒸気爆発が起きてしまうと、水深が深ければ深いほどエネルギーが大きくなってしまいます。そうした懸念を考慮して、申請者から提示されたのは、2mという水深の水を張りますと。これが水蒸気爆発が発生した場合の影響も押さえつつ、なお熔融燃料の冷却も適切に行えるという水深でした。こちらのほうにつきましても、議論を重ねまして、2mに水位を維持するということが妥当であるという判断をしてございます。

続きまして、有効性評価につきましても、運転中の事故だけではなくて、使用済み燃料プールについても有効性の評価を求めておりまして、配管が破損してしまったり、プールの水が抜けた場合、どういった対策をするのかということも評価してございます。こちらの主要な対策としては、消防車によりスプレーヘッドから注水をするという対策を確認してございます。また、これと同時にプールの冷却機能が失われると、当然、水温が上がってくる。水温が上がってくると水蒸気が発生する。そうすると原子炉建屋内に水蒸気が充満してしまったり、重大事故対策に用いる設備等に影響を与えるということも懸念されますので、事業者のほうから提示されたのが、代替補機冷却を用いたプールの冷却も行うといった対策等も示されておりまして、こちらのほうの妥当性というものを確認しているという

こととさせていただきます。

続いて、89ページですが、もう一つ最後に求められておりますのが、運転停止中の原子炉内。原子炉内に燃料が運転停止であっても残っている場合がございますので、運転停止中に事故が起きた場合に、燃料の破損を防止するための対策の有効性を確認することになってございます。こちらについても評価を行ってございます。

こちらは、運転中に求められているものとダブっている部分もございしますが、崩壊熱除去機能の喪失ですとか、SBO（全交流電源喪失）、あとは冷却材の流出事故ですとか、いろいろな事故が起きておりますが、制御棒が抜けてしまうといった事象に対しての有効性を確認してございます。

以上、こういった形で各種の事故に対して今回、整理している対策が有効であるかということをご代表的なものというか、包含性を含めて確認してきたという状況でございます。

続いて、96ページ以降になりますが、こちらの設備と手順の要求についてご紹介させていただきます。設備、手順では、どういったことを求めているのかといいますと、まず共通事項として手順で求めてございますのは、手順、体制の整備につきましては、事故時、これは東京電力ホールディングスの福島第一原子力発電所事故のときもだいぶ苦労しましたが、プラント状態の把握をする。こういった手順を適切に事前に整備しておきなさいという要求がかかってございます。その状況に応じた適切な判断。個人によらない判断の基準などを明確化するということをご新たに求めてございます。

体制の整備につきましては、いついかなるときでも、事故の対処に必要な最低限の要因をすぐに参集できるように配備しなさい。あるいは常に休日であろうと、夜間であろうと、要因をとどまらせておきなさいという要求がかかってございます。また、複数号機同時発災についても求めておりまして、我々としても今回、審査の中で確認してございます。これは後ほど、別途ご紹介させていただきます。あとは指揮命令系統の明確化。こちらも当然、原子力に限らず、事故もいろいろ起きますと指揮命令系統が乱れるということもございまして、こちらの指揮命令系統をあらかじめ明確化しておく。だれが何を判断するかということをご明確にしていくということとさせていただきます。

もう一つ、大規模な事故になってきますと、外部からの支援というものがなかなか受けられない。こちら我々の教訓でもあるところですが、発電所内に燃料ですとか、予備品といったものを事故後7日間、自力で備蓄させて、自力で事故収束活動が行えるといった要求をかけてございまして、こういったものをきちんと準備されているか、要求される方針であるということをご確認してございます。あとは6日以内に他の電力事業者ですとか、関連企業、プラントメーカーなど、外部から支援を受けられる体制を整備するといったことを求めております。

もう一つ、こちら教訓の反映の大きなところではございますが、当然、自然災害を考えると、サイト内はぐちゃぐちゃになってしまいます。今回、重大事故対策で消防車等、可搬型設備を多用いたしますので、こうした設備の移動が確実にできるルートというものを確保していただきます。あとはアクセスルート、一つだけのルートに頼らずに、多重、多様なルートをご求めていると。また、さらにホイールローダー等を使ってアクセスルートの復旧ができるということをご訓練の結果等から確認してございます。あとは緊急時の訓練

ですが、この訓練ではただ単に訓練をやるというわけではなくて、夜間ですとか、降雨、積雪といった悪天候下を想定した訓練を実施することを求めています。こうした項目について、適切に整備する方針であるということを確認してきていただいております。

この次のページ以降、しばらく設備の話になってくるのですが、こちらにつきましても、時間の都合もごございますので、主なところを説明させていただきたいと思っております。

多分、皆様、ご関心が高いと思われるところというのが、緊急時対策所の話になるかと思うので、緊急時対策所について、経緯を改めてご説明させていただきたいと思っております。143ページをお開きいただきたいと思います。緊急時対策所につきましては、要求としては右上の枠に記載しておりますラインナップでございます。事故時の対策拠点として、原子炉制御室以外の場所に緊急時対策所を設ける。これは当然、制御室と同時に共通要因により機能喪失しないこと。あとは事故時に要員が対策できる。被ばくをきちんと低減できるものであることすとか、外部との連絡、所内も含めてきちんと現場へ行かせた要員とコミュニケーションが取れる対策であること。あとは当然、必要な人間がとどまれることということを確認してございます。

こちらもいろいろ狭いのではないかというご指摘も受けているところでございますが、確かに先行プラントと比べると、すごく広いほうというわけではございません。しかし、ここは我々、現地調査も含めて必要な要員がとどまれるということは確認してございます。

144ページ、もう一つ、皆さんにご心配させてしまっております緊急時対策所については、審査の中でいろいろと二転三転ということがございましたが、どういうことだったのかということをご説明させていただきますと、まず、緊急時対策所として申請当初に申請書に記載されていたのは、免震重要棟に緊急時対策所を設置する計画でございました。その後、免震重要棟内の緊急時対策所というものが、地震動を策定する中で、長周期成分の一部の基準地震動に対して耐震性を確保できない可能性があるということから、実際に緊急時対策所について審査が始まったときには、免震重要棟、3号機の原子炉建屋内の緊急時対策所の両方に用いると。使えるほうを選んで使いますという議論がなされてございました。当初、3号緊急時対策所と免震重要棟につきましても、緊急時にどちらを適切に選べるのかといった議論も交わされていたわけですが、その後に荒浜の防潮堤の評価を行っていく中で、防潮堤が損傷する可能性が示唆されたと。そうした場合、荒浜側にありますアクセスルートすとか、緊急時対策所の入口が水没してしまう可能性があるということから、3号機の緊急時対策所は使えませんよねということで、5号機の緊急時対策所が示されたという状況でございます。

あとは免震重要棟と5号機を使い分けるという審査をしている中で、最終的には免震重要棟がすべての長周期の地震動に耐えられないということで、5号機の緊急時対策所のみの一本でいくという対策が変わってございます。我々は5号機の緊急時対策所に対して、耐震構造で適切に設置される方針であるということを確認している状況でございます。一方で、我々、クレジットを取る緊急時対策所としての免震重要棟の利用については、許可の範囲対象としてございませんが、大規模損壊といった場合に、クレジットを取る緊急対策以外の用途で免震重要棟を活用するということについて否定しているとか、そういったことではございません。

時間の都合もございますので、先ほど、少しお話をさせていただきました重大事故時の同時発災について、どういった審査をしたのかということの説明させていただきます。資料1-2の5ページをお開きください。我々の審査の中で、今回、6号炉及び7号炉が申請の対象となっております。当然、先ほど申し上げました有効性評価につきましては、6号炉と7号炉の組合せでいろいろな事故が同時に起きるといった評価は当然のごとくしてございます。しかし、皆様、ご懸念していると思っておりますのは、停止号炉についてどういったことを考えているのかということだと理解しております。これにつきましても、当然、1号炉から4号炉については運転をしていないので、起き得る事故としては使用済み燃料プールへの対処になるのですが、こちらにつきましても、プールへの注水作業等を行う要員が実態としてさかれるわけです。こうした要員や資源についても、きちんと見込んだうえで6号炉及び7号炉の事故対処が可能であるかどうかということを確認しているということでございます。

このほかにも、公開の場でお話できない内容にはなってきますが、大規模な損壊。要は一定程度の設計基準、想定している規模を一定程度、超えるような自然現象についても事故対策というものについて、一定の対策の成立性というものがあるのかということも含めて、今回の審査の中で確認しているということでございます。

以上、私から重大事故等対策について、概要をご説明させていただきました。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

続きまして、私から適格性について審査の結果をご説明いたします。

152ページをご覧いただければと思います。まず、適格性と我々が呼んでおります審査を行うに至った経緯を説明しております。この議論が始まったのは、大体、審査の許可をする少し直前になります6月ごろからこういった議論が起こってまいりました。これまで、技術的な審査をしてまいりまして、大体、その基準をクリアしそうであるということがある程度見えてきた段階で、果たして東京電力ホールディングスに普通のほかの原子力発電所と同じように基準を見るだけの審査で許可を与えてよいものかという疑義が呈されました。事故を起こした事業者であるので、運転に足る適格性を有しているのか。安全文化も含めて、より丁寧に見たほうがいいのではないかとということが議論になりました。適格性と我々は呼んでおりますけれども、適格性という言葉そのままだけの基準があるものではありませんで、法律上は、原子炉等規制法で許可の基準のうち、原子炉を設置、運転するに足る技術的能力があるかという、もともとそういう審査項目がございまして、技術的能力を見る際の一環として、ほかの事業者よりもより丁寧に深掘りをして、安全文化まで踏み込んで調査をしたということが、この適格性の審査でございます。

153ページですが、大きくは二つのことをやっております、一つが経営責任者からの意見聴取でございます。経営責任者がどういった考え、どういった安全文化に基づいて運転しようとしているかということについて直接聞き取ろうということで、まず7月10日、東京電力ホールディングスの会長と社長と原子力担当の役員をお呼びして意見交換しております。そのときに示した資料というのが、157ページに参考でつけております。原子力規制委員会側から基本的考え方ということで7項目を提示しまして、議論をしております。

その際、この7項目について、東京電力ホールディングスとしての考え方を文書でまとめて提出していただきということを要請しております。これに対して、8月25日に東京電力ホールディングスから回答がございまして、その回答が同じ参考の158ページについている資料でございます。それぞれについての考え方を記載されております。これを受け取ったうえで、また最初の153ページに戻っていただきたいのですが、8月30日、これを受け取ったうえで、改めて東京電力ホールディングスの経営層と意見交換を行っております。このときには、東京電力ホールディングスが回答文書で書いた内容が、原子力規制委員会に対するものだけではなく、国民に対する約束でもあるということ、それから、一時的なものではなくて、組織として引き継がれる、東京電力ホールディングスの将来を拘束するような性質のものであること、この回答文書は非常に重いもので、設置許可申請と同レベルの文書として扱われるべきものであると。こういったことについて、双方意見交換をして合意に至っております。これが一つの活動でございます。

もう一つの活動はその下ですけれども、現場の職員の安全文化等についてです。直接聞き取って意識調査を行うということで、田中前委員長と伴委員が柏崎刈羽原子力発電所を訪れまして、所長、ユニット所長、炉主任、現場の職員、協力企業も含めて聴き取りを行ったということでございます。こういったことを行ったうえで、154ページですけれども、議論の結果、2点ほど確認をしておくべきということが出てまいりまして、一つは東京電力の主体性の確保ということでございます。東京電力ホールディングスについては、ほかの電力会社には見られない国によるいろいろな指導・監督が行われておりますので、東京電力ホールディングスが回答文書のとおりにやりたいといっても、それを監督する国の経済産業省の指導の方針がそれとずれていては、東京電力ホールディングスの回答のとおり、適切に行えないだろうということで、経済産業大臣の意向を確認いたしました。そうすると大臣から10月に回答がまいりまして、東京電力ホールディングスが回答文書で約束した内容がしっかりと実行されるように指導していくということでございます。

2点目は、東京電力ホールディングスが回答文書で約束した内容が、将来にわたってしっかりと拘束力を持って実効性があるものにすべきではないかと。つまり東京電力ホールディングスが回答文書で書いている内容自体は、現時点で考え方、あるいは意気込みを書いていて、その内容について、原子力規制委員会として異論があるものではございませんけれども、それが将来、社長が変わって、ずっと実効性を持ってしっかりと守られていくということを担保するような規制上の仕組みがいるのではないかと議論がなされました。したがって、この回答文書を何らかの形で、保安規定という、遵守義務がございまして、そういう文書に位置づけるように求めてはどうかということで、これも9月20日に社長に来ていただいて、この保安規定に回答文書の遵守を何らかの形でしっかりと明記するというを確認いたしました。この保安規定は遵守義務がございまして、これが遵守できていないと原子力規制委員会のほうでさまざまな命令を発出することができますので、これに位置づけるということは、かなり実効性が与えられるということになります。

こうしたことを行ったうえで、最後、155ページですけれども、適格性という点で見ても、東京電力ホールディングスにおいて、運転を的確に遂行する技術的能力がないとする理由はないと判断したということでございます。この二重否定の書き方になっているの

はなぜかという、そもそも技術的能力という、もともと技術的能力を審査する指針という、旧安全委員会の作った指針がございまして、そちらに照らして技術的能力はありますということは、別途より本文の近いところでおっしゃっています。そのうえで念のためというか、より深掘りして、より丁寧に見るために、安全文化に踏み込んでも、それを覆すようなことがないかということを確認したということが適格性の位置づけですので、そちらを見てみても、もともとの技術的能力があるという判断を覆すようなものは見当たらなかったという意味で、こういう書き方になっております。

（原子力規制庁：小山田実用炉審査部門安全規制調整官）

一点、先ほどの資料の11ページのご説明の中で、誤解を招くような表現をされていたので訂正させていただきたいと思っております。

今後の許可の審査のプロセスについてですけれども、先ほど、今後、起動前検査を通してという話がございましたが、現在、まずはこの一番上の設置変更許可が済んだだけの段階でございます。一方で、まだ起動試験に入る前に、まず工事計画の認可、詳細設計を確認するという作業ですとか、保安規定の変更認可。それは運転手順等の話になってくるのですけれども、こういったものの補正の申請がまだ出てきておりません。ですので、今後、こうしたものの補正申請を受けたうえでこの中身、例えば、保安規定については、まだいろいろと議論があるかと思っておりますし、プロセスとしては、ただ単に設置の基本方針が許可されただけという段階でございます。

（原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官）

以上、審査の結果につきまして、161ページに結論が記載してございますけれども、柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉に関する設置変更許可申請の内容については、新規制基準に適合しているということをお判断いたしまして、平成29年12月27日、原子力規制委員会は、審査書を了承しまして、設置変更を許可したということでございます。

本日の説明は以上でございます。

（中島座長）

どうもありがとうございます。4年に及ぶ審査の中身を90分くらいで説明しろという無理難題に対応していただきましてありがとうございます。

質疑は午後から行うということで、ここで休憩に入りたいと思っております。少し過ぎていますけれども、予定どおり13時から委員会を再開しますので、ここで休憩といたします。

（休 憩）

（中島座長）

午後の部を再開したいと思います。

午前中に規制庁の方からご説明いただいた審査の概要等について質疑応答を行うということで、1時間半くらいの予定で考えています。よろしくお願ひします。

それでは、ご質問等ありましたらお願いします。

(立石委員)

最初に全体的なことなのですけれども、冒頭、課長から、今回は規制基準そのものについては審議しないというお話がありました。規制基準の中でも私が最も重要だと思っているのは、県民の被ばくの問題にかかわって、いわゆる従来の立地審査指針が基準から消えてしまったということです。こういう基準の問題については、私は必ずしもこの技術委員会がふさわしいかどうかは分かりません。検証総括委員会とのかかわりもありまして、どういう場で議論すればいいのかは分かりませんが、その辺についてどのように県として、あるいはこの委員会として考えていくのかということ、冒頭に少し議論をいただきたいと思っています。

二つ目は、今日は原子力規制庁ということでご説明をいただいたのだけれども、原子力規制庁の審査の中身にかかわって、県民にきっちり説明していく気持ちがあるのかどうか。今日で終わりということではないと思うのだけれども、県民からの要望にこたえて、原子力規制庁として県民に対する説明を尽くすと考えておられるのかどうか、この2点について意見をいただきたいと思います。

(中島座長)

2番目のご質問は原子力規制庁にということですね。

まずは、規制基準の扱いについてです。まず、私から補足しますと冒頭にあったのは、今日の質疑についてはということなので、規制基準そのもの、今、我々は福島第一原子力発電所事故の検証ということをやっていますから、その中で今の規制基準の中では足りないとかそういうところがあれば、そこを我々から提言するとか、あるいは東京電力ホールディングスにその対応がどうなっているかを聞いていくということはあると思います。

今日の進め方で説明があったのは、今日の質疑の中ではということだったと思います。少しそこのご説明をお願いできますか。

(熊倉防災局長)

私から若干補足させていただきますが、決して基準そのものについての議論を排除するものではございませんので、何なりと議論していただければ幸いです。今日、せっかく審査を担当された皆さんがいらっしゃっているということで、できればそちらに力点を置いて議論いただければありがたいということです。当然、座長がおっしゃったとおり、福島第一原子力発電所事故の検証という中で、今の基準が本当にしっかりしたものなのか、大丈夫なのかというのは今後も議論をしっかりと続けてまいりたいと思いますので、よろしくをお願いします。

それと、説明についても一言触れさせていただきますと、実は、明日、明後日と柏崎市、刈羽村において原子力規制庁の皆様から、本日ご説明いただいたような審査の内容について、住民の皆さんへの説明会という場も設定しておりますので、一応、参考までにご説明させていただきます。

（原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官）

我々は、自分たちが審査した結果については求めがあれば丁寧にご説明するというのが、まず、基本スタンスです。そのうえで、これまでも地元自治体の方々、県の皆様と相談しながら、具体的な説明方法についてはその都度自治体の事情に応じて決めてきておりまして、明日、明後日の対応もそういった感じで決めております。また、これ以上に新潟県から要請があれば、応じてまいりたいと思っております。

（立石委員）

一言付け加えさせていただきたいのです。あとから報告があるでしょう、東京電力ホールディングス・新潟県合同検証委員会でも、情報公開のプロセス、やはり、国がどういう役割を果たしたのかということころまでは突っ込むことができなかつたわけです。これはある意味では委員会が持っている限界というものもありますけれども、本来、ああいう過酷事故が起こったときに、国がどういう役割を果たしたのか、果たすべきだったのかがなかなか議論が深まらないという状況がずっとあったわけです。そういう点についても、私はこれから報告される合同検証委員会の報告にかかわって、やはり、国民の命を守るという観点に立ったときに、この問題は看過できない、国の役割というものについて、原子力規制委員会あるいは原子力規制庁の中でどういう議論がされているのか、さっぱり見えてこないのが現実だと思うのです。そういう点も、私は検証のプロセスで必要な過程だと思っています。コメントです。

（鈴木（元）委員）

先ほどの午前中の原子力規制庁の方々のご説明をお聞きしまして、まず、率直な印象を述べるならば、突っ込みどころ満載であります。本当に突っ込みどころ満載で、これを議論したら延々と、1年、2年経つのではないかと思います。

一つ例を上げますと、資料の23、24ページにあるように、津波に対する対策ですが、これは津波が海岸線と並行に来て海岸にぶち当たると。ですから、防潮壁でそれを防ぎますという思想なのですが、福島の津波を見ますと、そのような単純なものでは全然ないのです。福島の津波は東のほうからずっと押し寄せてきたのですが、福島のサイトのほうでは南及び北からの流れが生じています。特に南からの流れが大きいのです。写真にも撮られていますが、なぜ南側からの流れが出たのかということについては未解明です。これから解明しないといけない。

例えば、この資料の144ページを見ますと、（柏崎刈羽原子力発電所の）全体配置図がありまして、これは津波が西のほうから来るという想定なのでしょうけれども、福島の例を見ますと、北のほうから強い流れが来る可能性を否定しきれない。そうすると、この津波解析がどうなるかというのは予断を許さない、そういう未解明の部分があります。一つ例を上げればそういうことです。ですので、これからまさに技術委員会でそうしたことを検証していくことが必要だということは言うまでもないのですが、もし、ここからは一般論ですが、例えば、ほかの個別の問題にしろ、ここ1年、2年、3年、あるいは数年のオ

ーダーで新しい知見が得られたと。今までの規制基準ではそこはカバーしなかったと、あるいは規制基準の基準自体が不十分であったということが分かった場合、原子力規制委員会としては、仮にそのプラントがすでに稼働中であつたら、一旦稼働を止めて新しい問題に対して対応ができるまでストップしてくださいというような命令を出すのでしょうか。それとも、それはそのまま稼働を続けていいということになるのでしょうか。そこを確認させてください。

（原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官）

原子力規制庁の田口です。

一般論でということでしたので、一般論で回答します。まず、新知見が見つかった場合には、我々の基本的な流れとしては、それを基準に、当然、組み込むこととなります。基準をそれで強化いたしまして、今、バックフィットと我々は呼んでおりますけれども、新しく強化された基準に照らして、改めて原子力発電所の安全性をチェックすることができる仕組みができております。新知見は随時、我々のほうで調査して、あれば取り入れます。取り入れたものに従ってその基準に照らしてそれぞれの原子力発電所の安全性を確保するというのが基本的な流れです。そのときに、バックフィットへの適合に対してどれくらいの猶予期間を設けるとか、すぐ止める命令を発するべきではないとか、これは、見つかった知見の安全に対する重要度に応じてその都度判断をしていくのが一般的な立場です。したがって、非常に安全上重要なものであれば、すぐに停止してくださいという命令を発することもありますし、そうでないものであれば3年とか猶予を与えて、その間に適合を求める。それはその都度判断するということです。

（佐藤委員）

いくつかありますので、資料に沿ってご質問させていただきます。

7ページです。新規制基準としてより厳しい設計基準を設定して、重大事故が発生した場合の対応の内容を充実させるというのがこの眼目ということになるわけですが、設計基準については、従来よりも大部引き上げられた、また、従来なかったものも追加したということです。少し振り返ってみますと、設計基準を超過する場合も考えると。それで、どのくらいマージンがあるのかを探ってみようということで、2011年にストレステストをやられたわけです。日本も原子力安全・保安院の時代にそれに習ったわけです。しかし、そのときのストレステストというのは、設計基準が低いままのときのテストだったわけで、結局、設計基準を上げることによって、あのときのストレステストの評価、結果が有効性を失ってしまったということになると思うのです。その後、ストレステストのやり直しはやっていないわけです。その辺は、ヨーロッパ諸国ではひととおり全部やっていることになっているわけです。結局、今、設計基準に対してどのくらいマージンがあるのかは見えなくなっています。その辺、あれはもう終わった話なのか、ストレステストをそのうちやることも検討されているのか。これは柏崎刈羽原子力発電所だけの話ではなくて、一般的な話です。

それから右側の重大事故に対するアクションですけれども、これも一般的な質問という

かコメントとして聞いていただきたいと思うのですけれども、よく、昔から事故対応のときに、事故対応だけではないですけれども、パッシブ性、アクティブ性ということをよく疑問視されています。これは1980年代くらいからの文書にパッシブ性の有効性ということがはっきりとうたわれているわけです。最近の文書でもパッシブ性の有益性がいろいろ述べられています。それに照らしたときに、重大事故のアクションとして、今、非常にプラントのスタッフを、事象のきっかけが起こったタイムゼロから大慌てでどンドンやるという雰囲気漂っている重大事故対応になっているわけです。今、ヨーロッパの規制などを見ても、最初の30分のアクションは担保しないと、1時間は担保にしないと、そこまで書いているところが多い中で、タイムゼロから大慌てで対応するというのは少し違うなという印象があるわけです。こういった議論は東京電力ホールディングスとも過去にさせていただいて、パッシブ性、アクティブ性、これは考え方の違いだと。そうはいうものの、やはりパッシブ性の優越性というものはあるのではないかと思うのです。その辺を原子力規制庁としてはどのようにお考えなのか。これは柏崎刈羽原子力発電所だけの話ではなくて、一般論として感じたところです。

それから、地震の話させていただきます。16、17ページですけれども、このように設計基準地震動をたくさん、八つくらい出されています。これはいろいろ厳しい地震の応答スペクトルを設定しているということで、一見、とても安全側に感じるわけですけれども、もともと応答スペクトルというのはいろいろな波形があるものを、なめらかな曲線で包絡するという考え方があったわけです。ですので、こんなにたくさん応答スペクトルをたくさん出すというところは日本ぐらいしかないわけです、こんなことをやっているのは。大事なのは、それが本当に保守的なのか、起こりえることを本当にこれで包絡しえるのかが大事なポイントになるわけです。結局、こういうふうにして応答スペクトルを設定して、それぞれに対応するタイムヒストリーを設定してそれで解析すると。非常にたくさんいろいろなケースをやらなければいけないわけですから、コンピュータは大変なのですけれども、はたしてこれが安全な考え方なのかというところが腑に落ちないところがあるのです。ベストなのは、本当はこれも全部包絡するものの応答スペクトルを設定して、そのタイムヒストリーを作ってその解析をする。きっとそれは非常に厳しくなりすぎるかもしれませんが、ぎざぎざの応答スペクトルが八つもあるというのは、何か非常に異様な感じがするわけです。その中には北海道の留萌だとか、非常に離れているようなところのスペクトルまであるということです。なぜ原子力規制庁としてこのやり方をエンドースしたのか。

これも一般的な話ですが、日本の地震学会とか土木学会とかがいろいろなガイドラインを設定するわけです。それをエンドースするという形になると思うのですが、やはり土木学会にしろ地震学会にしろ非常にアカデミックで、精度の高いものを作ろうと。ですけれども、原子力というのはまた別世界で、精度も大事ですけれども、保守性というのも非常に大事なわけで、アカデミックな議論をする方々の規制を、原子力として、彼らは専門家なのだからということで、ストレートにエンドースされるというのは、原子力の場合、果たして適切なのだろうかと思うわけです。その辺も、八つも応答スペクトルがあって、それを淡々とこれに従って評価したものとして沿って評価していくという考え方がいかな

ものなのかと感じます。

といいますのも、3.11 東日本大震災の津波も土木学会のガイドラインがあったわけで、あれは完全に超過してしまっているわけです、現実が。そういうことで、原子力には原子力ファクターというものがあるべきで、学会から上がってきたガイドラインが原子力用のガイドラインとしてストレートに。もちろん、ストレートにエンドースしたのではないということかもしれませんけれども、我々としてはそこに原子力ファクターがあってほしいと思うわけです。

ついでに地震に関係して、いろいろ評価されている、安全系のものに対して耐震クラスに応じた耐震評価をされているのはよく分かるわけですが、その評価の対象に入っていないものがあるのではないかと感じているものがありますので、少しそれを申し上げます。まず一つは、原子炉の中での、その地震によって反応度印加が起こるという現象です。これは2011年に8月だったか9月だったか、ウェストバージニアだったかで地震がありましたよね。そのときにも観察された現象なのですけれども、あぶくが振り払われて燃料の周辺の反応度が瞬間的に上がると。スクラムするからいいのだということかもしれないのですけれども、もし上昇率が激しければ燃料破損ということも起こりうるわけです。地震と反応度印加、この関係はあまりケースも少ないのですけれども、地震の加速度が設計基準の引き上げによって随分引き上がりましたので、改めてその辺も少し考察があつていいのではないかと考えております。

二つ目は、これまで、原子炉の炉内構造物に対して、炉内構造物への照射がどんどん進んでいきますと、延性材料が脆性材料に変わっていくわけです、ステンレスといえども。そういうものに対して破壊力学的な評価をすると、地震の加速度が大きくなる、これは当然、構造物に対する応力が大きくなるということで、破壊力学的な評価も厳しくなるということになるわけです。そういうことで、照射材料、脆化材料以外の材料に対してはしっかり評価されているのは承知しているところですが、照射材料に対して、脆化した材料に対しての地震加速度の相当な割り増しがどう効いているのか。

それからもう一つ、炉内構造物について申し上げますと、照射が進むことによってボルトの締め付けが弛緩するという現象もあるわけです。そうなりますと、ボルトの締め付けで固定されている炉内構造物があるわけです。それが滑りはしないのか。もっと具体的にいうと、炉心支持板の周辺のボルトのことです。思ったより照射量が多くなくて、しかもそんなにしないだろうという見方もあるかもしれませんが、やはり、相当地震の加速度が引き上げられていますから、一応、そういう評価も本来はするべきではないかと思うわけです。

それから22ページ、津波についてです。津波については、海底地すべりを考慮されているというご説明をいただいたわけですが、少しその意味がよく分からない。海底地すべりというのは、実は、大きな津波を引き起こすファクターだと認識されておりまして、現に8,000年前に北海のノルウェー沖辺りで20メートルくらいの津波があつて、グリーンランド、アイスランド、スコットランド、ノルウェーの辺りが相当な被害を受けたという記録もあるわけです。20世紀に入ってもカナダのニューファンドランド島沖での海底地すべりの津波の記録があるわけですし、その辺の知見を考慮したうえで海底

地すべりを加えたのではないかと思うわけです。これを実際に調べようと思ったときに、実は、アメリカ等では相当詳細な海底調査をやっておりまして、大陸棚から大陸斜面のエッジのところですよ。その辺が崩れているような痕跡などを詳しく海底調査をやってるわけですよ。

そこで質問なんですけれども、海底地すべりについても十分評価をしたということだったわけなんですけれども、そのような海底調査をやって、日本海側なので、確かに信濃川とかいろいろ大きな川がありますし、それが100万年くらい海底に流していった堆積物というのはどのくらいのボリュームがあるのか。そのボリュームによっては、確かに小さな地震、あるいはメタンハイドレードの膨張で崩れると。それが引き金になって大きな津波が起こるという要因もあるわけです。そういう調査を本当にやったのか。日本でそれを一生懸命やっているというのはあまり聞いたこともないのです。ですので、海底地すべりの組み合わせを考慮して評価してそれをレビューされたというようにおっしゃいましたけれども、具体的に、今のような海底調査のようなことはどの程度のことをおっしゃっているのでしょうか。

27ページの竜巻ですけれども、これは簡単な質問です。年超過確率10のマイナス6乗の意味ですけれども、これは発生に対する年超過確率のことをおっしゃっているのか、それとも敷地に襲来する超過確率のことをいっているのでしょうか。もしこれが日本海沿岸での発生率に対する年超過確率10のマイナス6乗だとすれば、これは十分保守的などころだと思います。敷地ですと、例えば、アメリカなどは10のマイナス7乗ですけれども、10のマイナス6乗も7乗も十分低い数値ではあるのですけれども、発生のことをいっているのか襲来のことをいっているのか、いまいよく分かりません。

32ページの火災です。火災についてはいろいろな事象が東京電力ホールディングスからも時々説明していただいたりしているわけなんですけれども、最近では、火災空気のバウンダリのペネトレーションがしっかり密封されていなかったというような内容を報告してもらっているわけです。火災も消火ガスとしてハロンを使っているというのは非常に日本の特殊なところですよ。アメリカでは水が主体ですし、ヨーロッパではハロンはそもそも生産禁止、使用禁止という状況になっていますので、ハロンを使っているというのは非常にユニークな特徴だと思うのです。そういうことで、ペネトレーションが劣化している。これは東京電力ホールディングスが報告された壁の配管貫通部とか、ケーブルトレーの貫通部だけではなく、ドアの下の隙間とか、あるいは換気ダクトとかそういうところもバウンダリになるわけです。消火ガスとしてハロンを吹き出させたときに、一定濃度がずっと維持されないと消火の役を果たさないわけです。そういうことで単に火災エリアのバウンダリとして守るだけでなく、消火の能力を確保するうえでも大事なわけです。

そういうことで、ぼつぼつと我々の技術委員会の中ではどこで見つかった、また追加で見つかりましたという報告を受けてきたわけなんですけれども、やはり、総合的に、ではドアはどうなのかとか、ダクトはどうなのだとか、そういうバウンダリ全体のシール性について、これは東京電力ホールディングスに対してなのか原子力規制庁に対してなのか少しよく分かりませんが、少なくとも原子力規制庁に対してはそういう見方でレビューされたのか。例えば、換気ダクトのダンパーは特別な仕様のもので、気密性の高い仕様のも

のが採用されていないといけないわけですが、そういう確認をされているのか。

(中島座長)

だいぶ時間がかかっていますので、質問は手短かにポイントだけをお願いできればと思います。

(佐藤委員)

最後に一つだけ。ハロンを使っているということで、こういうシナリオがあるわけです。事故が起こるときに停電が発生して換気系が停止してしまう。換気系が停止することによって、あるところの温度がどんどん上がっていきます。温度が上がって行って熱感知式の消火装置が作動してハロンガスが吹き出すということが起こると、遠隔停止操作室とか、それからフィルタベントのバルブの操作エリアとか、R C I C (原子炉隔離時冷却系)をもし手動で起動する場合、そういったところへのアクセス性を危険にするような、ハロンというのは空気より重いですから、そういうガスだまりができてしまってアクセス性を危険にしてしまうようなことがないのかという検証も、ただ単に火を消すだけの火災だけではなくて、消火設備としてハロンを使うというユニークな特徴についてもレビューされるべきだと思います。

(中島座長)

ありがとうございます。いろいろ質問がありまして、冒頭にあった規制基準そのものの考え方も入っているかもしれませんが、可能な範囲でお答えいただきたいと思います。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

一つ一つ回答申し上げます。最初に、ストレステストの話がありました。ストレステストは当時、私も担当しておりましたのでよく分かっていますが、当時の政権の判断で、当時はまだ原子力安全・保安院があって原子力規制委員会はまだなくて、新しい福島知見の基準の取り入れなどがまだない段階で政権としてストレステストをやって、それで稼働を判断しようというのが当時の状況でございました。したがって、本来であれば新しい基準を作って、それに基づいて基準地震や基準津波を作ってから、それに耐えられるかを見るのが正しい流れなのですが、その前段のところがない中で判断しなければならないということで、当時は、何が基準地震なのか、基準津波なのかは置いておいて、どこまでの津波、地震が来ても最大耐えられるのかということを見よう。それであれば見られるので、それを見て、ある程度の津波、地震が来ても大丈夫だというものについて、最後、4大臣の判断でゴーサインを出して動いたという経緯です。当時はそういう環境でストレステストが行われました。今は、敷地に訪れる最大の地震、津波を先に特定しますので、そういう意味では、基準適合性を判断するうえでストレステストをやる必要は、今はないと考えております。したがって、今回の審査ではそういうものは行っておりません。

しかし、実は、設置許可の判断とは別にもう1個、今回、法改正が行われたときに仕組

みが入っておりまして、それは電力会社が基準に受かった後もそれを超えて自主努力で継続的に安全性を向上させているかということを確認する仕組みを作ろうと。これを我々は総合的安全性評価と呼んでいるのですけれども、これは基準に受かった原子力発電所が動いて最初の定期検査から半年後に出してくださいということを求めています。そこで電力会社は、まさに昔のストレステストに相当する評価をやって、基準津波はこれくらいですけれども、実はそれを超えてこれくらいまでは耐えられますと。自主的努力によって基準を超える部分が、実はここまで行けますというのを自ら評価してそれを公表するという仕組みを作っておりますので、いずれこれが出てまいります。川内原子力発電所についてはすでに出てきています。そこで求めているのは、要はストレステストのような評価と、それからPRA（確率論的リスク評価）を使った評価をそれぞれやって出してもらいます。ただ、意図するところは、基準を超えたところの自主努力を電力会社がしっかり継続的に続けていることを公にしてもらって、しっかり自ら努力を説明していただくということを狙いとしたものです。

それからパッシブ、アクティブのことについては、おっしゃるとおり、確かにパッシブであれば何も手を施さなくても自動的に鎮圧していくと。確かにすべてでそれができたらいいなとは思いますが、今の基準を作るときにパッシブでなければならないとか、そういったことも前提を置いてはおりませんで、いずれにせよ、対処ができればいいということになっています。当然、ご案内かと思いますが、設計基準みたいな発生頻度の高いものについては自動的に鎮圧されるということは今でも求めておりますし、シビアアクシデントになってくるといろいろ不測の事態が起きますので、逆にさまざまないろいろな要因に柔軟に対応できるという意味ではアクティブにも一定の価値があると思っております。

もう一つは、今回の基準は既設の原子炉を念頭に置いて作ったものですから、全く構造の違う、パッシブを求めるといふ発想がそもそもありませんでしたので、そういったことによって現在の基準は別にパッシブでなければならないとかそういう判断で作ったものではありません。ただ、当然、作業があまりにも余裕のない作業をしてはよくないので、審査の中ではそれぞれ余裕を持って対応ができるのかということは審査をしております。必要があれば、担当から補足いたします。以上が2点目です。

（原子力規制庁：川崎実用炉審査部門安全管理調査官）

原子力規制庁の川崎です。

今のパッシブ、アクティブについてご説明させていただきたいと思っております。実際の審査の中で、委員ご指摘のように、確かに外国では30分は人に頼らないというルールを採用していると思っております。日本ではここは10分ルールといわれていて、10分間は認知できない時間を置いたりしております。あと、確かにSA（シビアアクシデント）対策というのは人に非常に依存している部分がありますが、こちらは人に依存するにしても、例えば、外部から来る人員には12時間は集まらないものとするとか、そういったマージンはある程度取ったものが示されていまして、そういったものを審査しているという状況です。

(原子力規制庁：内藤地震・津波審査部門安全管理調査官)

続きまして、地震の関係で17ページになるのですけれども、応答スペクトルで基準にするものが八つもという話と、この中で留萌の話がありましたけれども、まずは、留萌の話のほうが分かりやすいので、先にしますけれども、先ほど説明したように、震源を特定して策定する地震と、特定しない地震という両方を基準に求めています。留萌はまさに特定しないほうの話になります。なぜこれを採用するよというところで規制要求をかけているかという、通常、地震は断層で起こるのですけれども、留萌の地震は、地震が発生する前には断層等が全く見つかってなくて起こっているという地震になります。これは断層をいくら調査してもこういう地震は事前に見つからないという考えに立ってきますので、そうしたときには、今まで起こっている断層が事前に見つけられていなかったところで起きた地震ということで、地震波がきれいに分離できたもので使えるものはきちんと採用してください。地震は活断層がないところでも、日本ではどこでも起こりうる地震として考えるべきでしょうということで、現状、どこでも起こりうるということで、今、きちんと分離できているのは留萌やそういったものになります。ただ、今、13地震とガイドで上げていますけれども、それらの解析は全然進んでいないということもあって、その部分について、今、原子力規制庁、原子力規制委員会の中で、特定しない地震動というのはどういう形で設定すべきなのかという議論をしていて、それができたらまたその扱いをどういう形で採用していくのかを議論していくことになります。留萌は遠いところだけでもなぜということについては、断層活動が起こっているのですけれども、断層が見つかってなかったところで起こった地震はどこでも起こるという形で採用しなければいけないということで、採用しています。

先ほど説明していないのですけれども、では、大湊側は採用していて荒浜側は採用していないのは、恐らく疑問に思われる点だとは思いますが、これは17ページの応答スペクトルで示したものが有りますけれども、荒浜側は、今回は図面を示していませんけれども、先ほど言ったように2, 300という形でものすごく大きな地震動になったためです。そうすると、特定したほうで包含してしまっているという形になっていて、規模がそちらのほうが大きいので、飛び出るものがないということで、採用していないという形になっています。もう一つのほうで、応答スペクトルの話で、海外はなめた形で作っているという話ですけれども、これは応答スペクトル法で作ったものと断層モデルという形で解析したものの両方を採用しなさいということです。海外ではまだ断層モデルは採用してなくて、全部応答スペクトル法に基づく物差しで地震動しかやっていない、経験式でやっているところなのですけれども、現在、日本は地震本部というものを採用していますけれども、地震が多いということがあって、一般防災も含めて、断層モデルは今度はピークが立ったりすることがきちんと再現できるというところがあります。当然、原子力施設もそうですし、一般家屋もそうなのですけれども、ある特定の周期帯に弱いところがあるということも当然分かっていますので、そういったことに対してもきちんと対応させるべきということで、断層モデル法も採用しています。このびこびこしているのはまさに断層モデル法でやったもので、当然、解析にはなりますけれども、出てきたところで、当然、震源、断層の破壊のしかたとか、伝播のところとか、特徴を踏まえた形で、ある種の値が

出たりとか引っ込んだりという形になってきますので、そういったものもきちんと設計で対応すべきという形で、断層モデルを採用しているということで、かなり出っ張り、引っ込みがあるような形に見えますけれども、そういうものも基準地震として採用しているというものになります。

佐藤委員はアメリカのものなどもよく見られていると思うのですがけれども、あれはまさに応答スペクトル法でやっているの、変曲点があってそこに直線を引いてという形で、なめた形で作られています。当然、それも使っていますけれども、それとは別にピークをきちんと算定できるような応答スペクトル法以外の断層モデルを採用しているの、当然、ある周波数で高い加速度なりが出ていけば、それは採用すべきだという形で、こういうものも採用しているものになります。これを設計の中で、まだこれは設置許可の段階ですので、今後、工事計画とかをやっていくという話になりますけれども、決めた基準地震動においてどういう形でこれを設計に反映しているのかについては、これを動的解析にそのまま使っていくという手法もありますし、当然、これを包絡させた形で動的解析をやる場合もありますし、当然、Sd という形で3分の2を取って簡易解析をやるという方法もあります。それから、ものによってどういうやり方をするのかについては詳細設計の中できちんと見ていくという考え方でやっていくものです。

あと、海底地すべりの話があったので、そちらを先にご説明させていただきます。どういう調査をしているのかということですが、海底地すべりについては海上保安庁もかなり海上音波を走らせているということもありますし、産業技術総合研究所も海底地形図という形で出していて、その中で、彼らもいろいろやっていますので、それに基づいて、ここには地すべり地形があるということもまずは出しています。それをまずは文献として見てきています。そのうえで、当然、断層調査を事業者もやっていますので、そのときの音波測定、走らせていますから、それを見たらう、海底地形としてみられるような、馬蹄形の地形を見つけて、その部分について、過去に起こったものではあるのですが、地形としては元の地形を再現して、それが地震と一緒にまた起こったとしたときにどのくらいの規模になるのかを、単独でも当然やりますし、それを単独でやったものと地震による津波のものと重畳させるということをやって、それで海底地すべりによる津波を再現した形で評価というやり方をしています。

(原子力規制庁：川崎実用炉審査部門安全管理調査官)

私から、先ほどの地震評価で対象に入っていないというところで、炉内の反応度投入の話と、照射材の話、あと、電気ペネトレーション、ハロンの話を順番にご説明させていただきます。

まず、地震時に反応度投入が起こるのではないかという話なのですが、これは大きく分けて考えると、二つ考えられると思います。というのは、まず一つは、地震によって原子炉压力容器内では水面がスロッシングを起こすような状況になります。つまり、水面が上下することによって反応度の変化が起こる、振動が起きるという話と、上下方向の振動によって燃料の浮き上がりとか、ボイドが動いてしまうといった話かと理解させていただきます。

まず、水平方向の揺れについてなのですが、炉内全体を考えたときに、炉心全体で大きな振動が起きるためには、かなり大きな波になっていかなければいけないと。水面の変動を起こすためには、スロッシングに発展するためにはかなり時間がかかってくるだろうと。ただ、その間には地震加速度によってスクラムが入るのではないかとということがまず一つです。あと、そうではなくて、チャンネルボックス内、BWR（沸騰水型原子炉）はチャンネルボックスで一つ一つの燃料が区切られていますので、では、チャンネルボックス内はどうなのだという話なのですが、こちらもご存じのとおりチャンネルボックス内に燃料集合体があって燃料棒が密に並んでいると。かなり左右方向に流動が起きる、ある程度密になっているので、気泡の移動は制限されます。よって、チャンネルボックス内の極端なスロッシングの可能性は小さいのではないかと我々は判断しているところです。

次に、鉛直方向の揺れについてなのですが、鉛直方向の加速度の卓越周波数が高い、そして燃料集合体に対して連続的に力が加わっていくというよりも、細かいもので浮き上がっていくものにはならないだろうと考えられるということです。あと、運転中の原子炉では、再循環ポンプが動いていまして、一定の流量があります。これは、例えば、地震で外部電源喪失が起きるにしても、フライホイールがついていて、電源が切れてもある程度ぐるぐる回るような、慣性があるような形で、3秒くらいは運転し続けます。つまり、炉内の循環流量が確保されます。そういったことを考えると、先ほどと同様にスクラムがかかっていくのではないかと考えられるということで、まず、こういった極端な反応度投入事象になるようなことはないだろうと考えております。一方で、今までの我が国での経験上、地震時に若干出力振動が起きているという事例はあります。ただし、これについては原因の分析が行われておりまして、これは特定の燃料集合体の形状によって、揺れることによって燃料集合体の間隔が変わることによって出力側変動が起きたと整理されています。以上をもちまして、地震時にそういった有意な反応度投入事象が起きることは我々としては考慮しなくていいと判断しております。

続いて、照射材料に対しての耐震評価のボルトが滑るのではないかとかそういったお話しなのですが、いずれにしてもボルトの詳細な評価は、基本設計方針で確認するような話ではなくて、照射材料に対しての考え方というのは持ち帰らせていただきまして、次回、ご回答させていただきたいと思っております。本日もご回答できないことをお詫びいたします。

火災ですが、昨年度でしたか、東京電力ホールディングスの配管貫通部、ペネトレーションの部分でふさぎ忘れがあったという件については、その事象が発覚した後に東京電力ホールディングスから聴取を行っております。この結果、当該の穴を塞ぎ忘れた箇所は、我々の審査対象になる場所ではなく、安全施設に関連する部分ではありませんでした。ただ、消防法等に抵触する可能性があるかもしれませんが、そちらの所管法令に従って適切に対処が成されていくものと思っております。

それと、電気ペネトレーションのふさいでいる部分の火災が起きたときに劣化するのではないかとご指摘が先ほどあったかと思っております。そのシールについては、我々は審査の中で熱影響は確認していて、それによってシール性が失われないということも確認しています。これは火災だけに限らず、シール性というのは溢水評価に関連してくるところ

でもありまして、火災時に同時に溢水等で影響があったとしても、だだ漏れになることはありませんということを確認させていただいています。あと、ダンパーについても同様です。

最後にハロンを使用するときに換気停止して、設備が設置してある部屋の温度が上昇するといったことも考えられるのではないかということなのですが、ご指摘のとおり、確かに部屋の温度が上昇するといった事象も考えられますが、審査では、ハロンに着目した形ではなく、例えば、シビアアクシデント対策で使うものについては、その最高使用温度等を確認しておりまして、事故時、重大事故もそうなのですが、想定する温度上昇、例えば、換気設備に期待するものであれば、外部電源喪失のときに換気が失われないものであることとか、当然、事故時に換気が停止してしまうことが想定される部屋に置かれているものであれば、その環境条件を考慮した設計とする方針であることは確認しております。個別具体の設備に対しての評価というのは、工事計画の認可のときに健全性の説明書がありまして、その中で、その設備が経験するであろう環境条件を想定した評価を行うこととなります。

(原子力規制庁：村上審査官)

原子力規制庁の審査官の村上です。

もう1点、竜巻の発生頻度の話です。ここで示している10のマイナス6乗の算出については、厳密に言うと難しいのですが、端的に言うと発生頻度だと思ってもらってかまわないと思います。

ここの審査なのですが、今、ご指摘いただいたように、マイナス6乗なら十分なのかとか、7乗ならいいのか5乗ならいいのかというのは非常に難しいところがあるということと、竜巻のデータ自体、数が少なく、ハザードカーブも書き方によって変わってくるということもあって、ここは相当審査の中で議論したのですが、最終的には日本国内の最大のフジタスケール3の、最大風速92メートル、こういうものを設計に用いるということで決着しているということです。

(中島座長)

田中委員。時間も少し迫っていますので、ポイントを押さえて質問をお願いいたします。

(田中委員)

まず、97ページです。ソフト対策の話があって、要求事項があって、審査の結果はOKだったと書かれています。指示系統の明確化の関係で伺いたいと思います。福島の場合は、緊急時対策本部があって、それが現地と本店に両方あったと思います。その間でテレビ会議を行ったりといろいろしていると思います。吉田調書などを読んでいてとても衝撃的なのは、吉田所長が事故に対する問題と、ある意味ではそれと正反対の、職員というか現場の人たちの命の問題と、揺れている地震の中でその二つの間で板挟みになっている状況があります。それは俗にいう退避をしたのかとか、避難をしたのかとかいろいろなことを言っているけれども、とにかく、吉田所長の頭の中には職員の安全性の問題、それから残っ

てもらわなければいけないという判断で苦しんでいたようです。それからもう一つは、純粋に技術的にどう対応したらいいかという命令をしなければいけない。また後で別の議論の中に出てくるかと思うけれども、吉田所長がマニュアルのどういう条件だというものはずっ飛んでしまった、アドリブでやっているのだというようなことを言っておられます。それをどのように受け取るかについてはまたあとの議論になると思うけれども、そういうような状況に置かれている人々がたくさんいるわけです。その人たちの命の問題とか、職員、従業員の方、それから広くは地域の命を預かるという、ある意味で矛盾した作業ということがあって、それを福島ではうまくやれたと私は思わないわけです。

そうすると、これをどのように、そこからどのようなことを学習したのか。ここには、審査結果はOKだったということしか書いていないわけだけれども、例えば、指揮命令系統の明確化などと、これは元々明確化されているわけです。しかし、それが機能しなかったわけです。それに対してどのように東京電力ホールディングスはそこから何かを学習し、具体的にどういうことを言って合格を判断したのか。柏崎刈羽原子力発電所にこれがどう生かされるのかということは、まさに指揮命令系統の明確化とか訓練の問題とか、命の問題とか、従業員の残らなければいけない人の環境の問題とか、ある意味でいうと、職場で命をかけるなどということを思いながら東京電力ホールディングスに入っている人、電力会社に入っている人は少ないと思います。突然、事故が起きたときにおまえはここに残れとか、残らなければいけない状況、それから脱出する状況、そういうことこそ明確化しておかなければいけないと思うけれども、それはどうなのか。その辺のことです。

それで、緊急時対策本部長になる経緯を見ると、たまたまそのときの所長がトップに就くわけです。これは吉田所長を批判しているわけではないのですけれども、吉田所長は運転に関してそう詳しくはないと。例えば、非常用復水器のスタートに関して、とんでもない間違いをされている。それから半年くらいたってから調書の中でそういうことをまだご認識になっていないところがあります。彼は補修の専門家であって運転の専門家ではないわけです。このように自動的に、そのときたまたま所長だった人がやっている、運転のスペシャリストでない方が運転の指揮命令をしなければならないとすることがあるわけです。そのことは非常に問題があると思います。

それからもう一つ、従業員の命、それからひいては地域の命の問題をどうするのかというところについて、明確化したのかどうか。

もう1点。これはほかのものはまた質問書に書きますけれども、ここで新潟県は検証の作業をずっとやってきているわけです。それに対して、原子力規制庁の方は傍聴にもいらっしやらない。同じようなテーマがここで議論されているにもかかわらず、それが全然振り向かれもせずこういうものを審査していく。その在り方というか、少し改善していただきたいような気がするわけです。そうでないと、何かここでは全然違う世界が勝手に繰り広げられているという感じですね。一度もここに来て、何がどういう進歩をしているかという問題について関心を示していただかないということは、少し問題があるのではないかと思います。それくらい、とりあえずここで伺いたいと思います。

(原子力規制庁：川崎実用炉審査部門安全管理調査官)

まず、審査で見ていることを事実としてお話させていただきたいと思います。まず、体制の明確化についてですけれども、委員おっしゃるように、本当に覚悟を持っている人間がいるのかどうかといったようなものを審査するものではありません。あくまでも我々は指揮命令系統、体制として明確なものが構築されているのか。あと、その判断が人によらないのか。人によって判断が変わってくるというのは適切だとは考えておりません。ですので、適切に判断する者が定められているかということと、その判断基準がどうなっているのかを確認しております。例えば、ある対策の実施について、外からの干渉を受けずに、確実に判断できる基準ということを示していただいて、それを確認するのですとか、だれがこの判断を行う、だれの責任で行うのかを確認していくということです。

たまたまいる人間が対策の長となるというお話についてですが、我々とする、適切な人間が本部長として任命されると考えております。

(田中委員)

現状を根本的に変える必要はないというご判断なのですか。

(原子力規制庁：川崎実用炉審査部門安全管理調査官)

今回、昔からのものが変わっているとは思っておりません。とにかく、今回の申請されている対策というのは実施できる体制かどうかということを確認しているということです。その体制については、審査の過程で、東京電力ホールディングスからは彼らとしての事故の教訓反映というのは示しておりまして、それは当然、体制については改善しているという話は確認しています。

(田中委員)

分かっていないですけれども、分かりました。

(鈴木(元)委員)

今、田中委員がおっしゃった、なぜ今まで技術委員会に原子力規制庁の人たちが来ないのかということについて、田中委員は改善してほしいと、随分と穏やかな表現をされました。私はもう少し強い表現で言いたいと思います。なぜ来ないのですか。ここでいろいろな専門の委員が東京電力ホールディングスと何回も何回も議論しているのに、今までなぜ来なかったのですか。それを改めていただきたい。少なくとも、だれか一人くらいは必ずここに来て議論をきちんとモニターすると。そして、あなた方の規制の業務の中にそれを反映するということがあってもいいではないですか。どうでしょうか。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

2点目については、これまでの新潟県とのやり取り等を確認したいと思います。この場にいるメンバーがこれまでの我々の対応の理由をすべて把握しているものではないので。

(鈴木(元)委員)

分かりました。これまではいいのですけれども、これからますます検証委員会が本番の議論を始めるわけですから、ぜひ、どなたかがここへいらして議論を聞いていただきたいと思います。これについてどうですか。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

ひとまずそういうご要望があったということで、持ち帰らせていただきたいと思います。

(中島座長)

事務局からは、原子力規制庁に傍聴等のお願いは今までも確かしていたと思います。

(立石委員)

まず、津波の問題ですけれども、非常に不思議に感じたのですが、23ページ、それから21ページです。この21ページは地盤の支持の問題です。本来、地盤の支持のところに液状化というものが入ってくるのではないかと思うのですけれども、液状化は基準津波のところで議論されているのです。地震動に伴って地盤の液状化が起こるわけです。それは別に津波が来る、来ないとは関係ないわけです。どういう認識でおられるのか、私には全く理解できなかつた。液状化というのは地震動に伴って、かなり地下水位が高い場所で起こる問題でしょう。液状化は地盤の安全性の問題だと思います。津波とは関係ないわけです。どうしてこういう書き方がされているのか、私には分からなかつた。

地震とか津波に関する問題は、本来は小委員会ですべき、決めるべきものですからこちらの議論に譲りたいと思いますけれども、今日、ここで一つ確認しておきたいのは、88ページです。使用済み燃料貯蔵槽、燃料プールですよね。これがわずか1枚しか資料がないというのは、本当に異常だと思うのです。福島第一原子力発電所事故の経験を学べば、燃料プールを何とかしなければならぬということは何れでも考えることでしょう。これを外部の電源に頼ったり、あるいは水の補給に頼るだけでは私は済まないと思います。なぜこんなことで通ってしまうのかが分からない。抜本的に燃料プールの構造について改善することが当然必要だと私は思います。

併せて、134ページ。ここで圧力計とか水位計といったものについて書かれています。これが福島第一原子力発電所事故のときに本当に故障だとか何とかということで機能しなかつた。これの改良をどうして義務づけないのか。どんな高温であろうと、あるいは放射線が高くなろうと、やはり改良したものをつけるのが基本的な話だと思うのです。ここに出されているものは従来のものなのか、改良されたものなのか。ここに計測範囲とありますから、多分、ここまではもつのですという話だとは思っています。それは従来のものに比べてどのように改善されたのかということを示すべきだと思うのです。私は、事故の進展状況を把握するうえで、この計測装置の重要性は非常に高いと思っていますので、その点について、お考えをお聞かせいただきたい。

最後に、東京電力ホールディングスの適格性の問題です。ここに書かれていることで東京電力ホールディングスに原子力発電所を動かす資格があるなどというのは、新潟県民はだれも思いません。技術的能力だけを診断していて、ほかの電力会社に比べて技術的な能

力が劣っているとは言えないというか、何と表現をしているのか私にはよく理解できないけれども、いずれにしても、東京電力ホールディングスが原子力発電所を動かす資格はあるなどということを結論づけるこの検証はどれだけ行われたのか。東京電力ホールディングスはトラブルのたびに「このように改善していきます」ということを何度も何度も約束してきたのです。県民／国民の前で公表してきました。ところが、それが次々と裏切られてきたからこそ、今、こういう事態になっているのではないですか。その部分をきちんと検証するというのが、私は少なくとも原子力規制庁の果たす役割ではないかと思いますので、適格性について、再審議をお願いしたいと思います。

(原子力規制庁：川崎実用炉審査部門安全管理調査官)

規制庁川崎でございます。

先ほど午前中のご説明のときには、時間がないものですから端折ってしまっていて申し訳ございません。88ページのSFP（使用済燃料プール）の対策ですけれども、有効性評価では、二つの事故について、これはPRAに基づくものではなくて、二つの事故について評価しなさいというのがあって、その対策はほぼ一緒だということで、この1枚だけしかなかったということです。

具体的に、使用済燃料プールの対策については、125ページを開いていただきますと、先ほど電源に頼るというお話も少しありましたが、当然、電源喪失したときの想定をしておりまして、まず、一義的には、可搬型で対応しなさいということがいわれています。つまり、プールの水面がまだ低くなっていない状態、つまり、プールの遮蔽が確保されているような状態においては、人間が、まだこれも人手に頼りすぎだという形でお叱りを受けるかもしれませんが、人がスプレイヘッダ、ノズルを持って行ってホースを建屋の上から下まで引きまして、消防車につないで注水をするという対策を執ります。一方で、かといってかなり早い時間で水が抜けていくということも想定されますので、常設のスプレイヘッダ、人が立ち入れない場合も考えた常設ヘッダーが整備されていることを確認しているということです。

続いて、冷却についてです。126ページをご覧くださいまして、これも先ほど冒頭だけで端折ってしまった説明になって申し訳ございませんが、こちらで電源が喪失していることを想定いたしまして、常設交流電源、これは自動車メインになってしまっておりますが、常設の電源設備です。こちらをつなぎ込んでというか、そちらでプールの冷却系を再起動するとか、補機冷却系などが死んでいることも想定されますので、熱交換器ユニットを接続して冷却を行うという対策が講じられているところです。それで、この熱交換器ユニットというのは炉心側の冷却と同時にやっても容量が足りていることも確認しております。当然、ガスタービンの発電機についても、容量は炉心への対策と同時にこちらの使用済燃料プールの対策もとれることは確認しております。

計測についてご指摘いただいております。こちらで我々としても思いは一緒でして、あのときに本当に見られなくなってしまったのではないかとすることはあります。今回、まず、第一に、常設の計装系についてはSAの環境条件に耐えられるようにしなさいということで、まずは強くしなさいというのがあります。それを改良したところで、それでもだめに

なることがあるでしょう。なので、みたいパラメータをほかの計測計をもって推定できるようにしなさい。その推定する手順を整備しなさいということを求めております。ですので、単純に今までどおりというわけではなくて、ここは代替手段も含めてきちんと確認をしてきています。

以上、回答になっているか不安ですけれども、回答させていただきます。

（原子力規制庁：内藤地震・津波審査部門安全管理調査官）

基礎地盤の話で液状化の話があって、小委員会ということでしたけれども、我々の審査における考え方を説明させていただきたいと思います。

先ほどの21ページの地盤のところで行われましたけれども、ここで言っている地盤は基礎地盤ということで、ベタ基礎というのは西山層そのままですし、杭基礎を、今、東京電力ホールディングスが液状化の議論が必要だと言った話を念頭に置いて言われているのだと思うのですが、フィルタベントについても、杭を介して基礎、支持をする地盤としては西山層になっています。西山層自体は我々もきちんとデータを確認して、液状化を起こさないことを確認しております。西山層に杭を介して全荷重がかかってもきちんと支持できることは確認していますので、基礎地盤の安定性に関して言えば問題はない判断であると考えています。

（原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官）

最後、適格性についてお答えします。これだけではなかなか信じられないというお考えです。これはさすがに実際に事故を起こしていますので、人によってさまざまな受け止めがあるかと思います。私どもは技術的な組織ですので、技術的能力を有しているか、それを安全文化にまで踏み込んで確認したということです。おっしゃるとおり、口約束になってはならない、あるいは一過性の宣言で終わってはならない。結局、これまでのやりますと行ってやれなかったことがあったのではないかと。そういう話はまさに原子力規制委員会の中でも出まして、だからこそ、これを保安規定にしっかり位置づけて、保安規定に書いておけば、実際に我々が許可をしても、その後、運転している段階で、やはりこのとき約束したことが実態としては守られていない、結局、安全を軽視しているということになれば運転停止を命ずることもできますので、まさにそういう同じような考えから保安規定に位置づけたものです。

（中島座長）

他にまだ発言されていない委員でご質問がありましたら。

（藤澤委員）

一つ簡単なもので聞きたいのですが、ここに、例えば、地震動とかありますよね。地震動の解析は分かるのですが、それに対する材料というか、原子炉の強度はどのように扱っていますか。経年変化ということがありますよね。あと、放射線とかそういった影響でだいたい強度が変化していくと。そういう扱いは、この場合、どのように審査され

ていますか。

(原子力規制庁：小山田実用炉審査部門安全規制調整官)

本日も説明申し上げたのは、基本設計といわれるものです。先ほど、午前中、最後に川崎から補足させていただいたのですけれども、資料の11ページをご覧くださいますと、今後、工事計画の認可、詳細設計、今おっしゃった、材料がしっかり地震に耐えられる材料を用いるとか、それが構造強度上もつものなのとかそういったことを確認していくのが工事計画、詳細設計の中で確認しています。今後、東京電力ホールディングスから補正が出されます。劣化については、10年おきに高経年化についても評価するという仕組みがありますので、そういった中で確認していくことになります。

(橋爪委員)

福島第一原子力発電所事故に基づいていろいろ基準を強化されたということなのですが、先ほどから議論されていますように、福島第一原子力発電所事故で全部を考慮したとは言えない部分があるはずですよ。そういうときに、例えば、工学的に判断し99%くらいこのシナリオだろうと。もしかしたら0.1%違うかもしれない。そういう場合に、メインのストーリーの流れはこうなのだけれども、もしかしたら違うかもしれないというようなときに、それを考慮すると基準が厳しくなる場合には、必ずそれは一応検討されるのでしょうか。検証できないというか、爆発してしまってどうなっているのかよく分からないところもたくさんあるわけですよ。そういうときに、どのように原子力規制庁のほうで対応されているのか。結局、結論が出ないところでずっと、こちらかもしれない、いや、もしかしたらこうかもしれないという議論をずっとして、それに対して結論が出ないというときに、原子力規制庁としては、残りわずかな可能性がある場合のシナリオだったときに、今の基準で大丈夫なのかという検討をする余地はあるのでしょうか。

(中島座長)

どうでしょうか。それは規制基準そのものの話になってしまいますが。

(橋爪委員)

そうですね。あまり今日の議題ではないのですが。

(原子力規制庁：川崎実用炉審査部門安全管理調査官)

先ほど、田口からもご説明しましたとおり、新たな知見が出てきた場合には、必要に応じて基準に反映するということがありますので、新たに得られるもの次第ということかと思えます。

(橋爪委員)

新たに得られるところを選別されているというのは、先ほど鈴木元衛委員がお怒りになったように、いろいろな議論をしていて全部無視してしまっているのではないかと取られてしまったからそうなっているのだと思うのです。多分、そうではなくて、そういう場合を含めて、こういうことでこの基準でいいのだということを原子力規制庁で言っていたければ、原因究明は原因究明なのだけれども、安全基準としてはきちんと考えられていることは基準に取り入れていますということでは受け取り方が全然違うと思うのです。ですから、もしかしてこの可能性があるというお話があるときに、それだとした場合には、では、こういうことでこれはこの基準で入っているから包絡的に網羅するということが大丈夫だという話になるのか、もちろん、多分、新たなものを追加しなければいけない場合には追加されるのだらうと思うのですけれども、その新たな知見という経緯がとても難しく、そこがどうなるのかということをお聞きしたいと思います。

(原子力規制庁：川崎実用炉審査部門安全管理調査官)

規制庁川崎でございます。

これは答えになっているかどうか不安なところはあるのですが、例えば、シビアアクシデントの審査の中で、一方で、審査が進んでいる間に東京電力ホールディングスの福島第一原子力発電所の2号機とか3号機の格納容器内の調査とかも行われておりました。我々もそうしたところでどういったものが分かるのかというのは分からない中で、こういったものになるのではないかと、例えば、圧力容器を突き破るときに、真ん中から燃料が落ちることを基本に評価はしてきているわけですが、実は端のほうから落ちてくるのではないかと、そういったものも含めた審査は一部やっております。ただ、委員がおっしゃるようにすべてにそこがカバーできているかというところは、イエスと言い切るのには難しいと思いますけれども、我々が審査をやっていて、可能な限りそうしたことも考えた審査を進めてきたと我々としては思っています。

(原子力規制庁：内藤地震・津波審査部門安全管理調査官)

補足させていただきます。基準の考え方の中でということだと、橋爪委員が言われているのはそういうことだと思っていて、一応、分かっている範囲は分かっている範囲で対応していますよねということであって、あれは壊れてしまっているし、格納容器の中は全然見られない状況の中で、当然、分かっていることがあるのだけれども、それも含めて今の基準でカバーできていると考えているのかどうかという趣旨だと理解します。

6ページを開いていただきたいのですが、確かにとおっているとおりに、まだ分かっていない部分はたくさんありますし、調査しようにも壊れていますし、線量があれだけ高いところに調査に入るといのは、現実的に今の段階ではできないのが現実です。ですので、その部分については、1F（福島第一原子力発電所）については廃炉を進める中で見られるものは継続的に見て、それで新たな知見が出てくれば、必要に応じて基準で対応して、必要があればバックフィットをかけていきますというのが基本的なスタンスになります。ただ、一方で、今の基準で基本的な対策は全部カバーできているのかということですが、細かい話についてはいろいろな議論があるのは我々も認識しています。ただ、

まずは外部電源が落ちてしまいましたというところに対しては事実であって、では、外部電源がない場合にはどうすればいいのでしょうかというところの対策については、当然、基準に入れてあります。では、外部電源が落ちたうえにさらに非常用発電機が動かなくなりましたと、あとは配電盤も全く使えなくなりましたということに関しての基準要件もかけてありますし、当然、海水ポンプが使えなくなりましたということについてもかけてあります。あとは、当然、ここにありますように使用済燃料プール、先ほどもありましたけれども、あのはらはらした状況でという話がありましたけれども、使用済燃料プールの冷却ができなくなった場合についてはどうするのかというのは要求をかけてありますし、水素爆発の話もありましたけれども、水素が発生するような状況になったときに、それを如何に収束させるのかということについても基準の中には書いております。

こういう形で、ここに大きく論点としてあげておりますけれども、こういったものが起こったとして、原因がどうかは別としても、これが起こったときの対策としての要求は基準の中にかけてありますので、最低限の、福島で起こっていて今分かっているもので、当然、こういうことが起こったら困りますよねというか、付随的なものがありますけれども、それらについてはすでに基準要件として入れてあって、その対策をとることによって、福島のとときもやりましたし、また新たな対策という形でもやっておりますけれども、そういう対策でカバーできるという形の基準は作り込んでいると思います。ただ、これですべてだとは思っていませんので、当然、新たな知見が出てくれば、それは基準として採用していくという考え方でやるということです。

(田中委員)

とても簡単なことを二つ。一つは、この先の話ですけれども、東京電力ホールディングスは今回の位置づけとして言うと、川崎さんが訂正されたように、今、設置変更の許可まで終わったと。それから、その先はまだやっていないということによろしいのですよね。そうすると、これはいつくらいまで。これは東京電力ホールディングスに聞けばいいのかもしれないけれども、どのくらいの時間がかかるものなのですか。ドキュメンテーション(情報を整理する作業)がすごくあると思うのですけれども。

(原子力規制庁：川崎実用炉審査部門安全管理調査官)

今後の工事計画の認可、あるいは保安規定の審査、二つ審査が残っているわけですが、工事計画の認可については、前例を見ていただくと、そこはそこで大体感覚がつかめるのかなとは思いますが、ただ、前例とは言っても、今、私どもで審査を進めている東海第二発電所の工事認可とか、ああいう期限のあるようなケースもありまして、一概にどれくらいということを申し上げるのは非常に難しいと思っております。東海第二発電所ですと、去年の12月でしたか、補正の第1回目が出てきて、今年2月に第2回目の補正が出ています。その審査が、今、我々が聞いている限りでは、事業者から説明が終わると言われているのが8月末までに審査書類が出される。当然、審査書類がひととおりそろってから、我々、内容の精査とかはしますので、やはり半年以上はかかります。それでも、今、かなり審査リソースを投入して進めている審査でそういった感じなので、それ以外の

ものについては言わずもがなという、もっとそれ以上かかるというのが一般的な考え方だと思います。

保安規定の審査については、正直なところ、分かりません。いい加減なことは申し上げられませんので。ただ、今回、一般的な保安規定の審査とは異なりまして、先ほどの適格性の議論もありますので、正直、想像がつかないというのが正直なところです。

(田中委員)

もう1点。これは少し幼稚な質問かもしれませんが。8ページの絵をずっと見ているのだけれども、新規制基準を作るに際して、福島第一原子力発電所事故直後に言われていたのは、設計事故事象ばかりで深層防護でいう3層までしか日本は法的にはなかったと。それを5層にするのだという議論が専門家の間であって、それを前提にしながらこういうものを作っていただきました。定義にもよるのしょうけれども、5層の場合には、避難の問題とか、それは手放されたと思うのですけれども、8ページの図、もし、外国の方に日本は何層でやっているのだと言われたら、何と答えたらいいですか。層というのはもうないのでですか。使わないのですか。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

この図は原子力発電所の施設側で担保するものを書いてありまして、5層というのは住民の避難という原子力災害対策特別措置法に基づいて対応するものだと我々は整理しておりますので、この表に書いてあるものは4層までになります。

(田中委員)

原子力規制庁は4層までのところを監督すると。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

はい。

(田中委員)

そうすると、4層でできていますと、深層防護は。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

原子力規制庁が担当するのは4層までです。

(田中委員)

5層は投げたということですね。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

投げてはおりませんで、原子力災害対策特別措置法に基づいて避難計画を作る活動においても我々の役割はあります。我々はそこを技術的にサポートするということがあります

ので、それはそういう形で関与しております。原子炉等規制法に基づいて、我々は許認可、実際に判断するのは4層までです。

(中島座長)

よろしいですか。防災のところは少し難しいですけども。

(田中委員)

層という概念を使わないということですね。

(中島座長)

深層防護は、田中前規制委員会委員長もいろいろな説明会で使われていて、そこは、多分、国際的な基準に合わせてやっているとは思いますが。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

基準の中に何層という言葉としては出てきませんけれども。

(田中委員)

I A E A (国際原子力機関)などは4をたしか二つに分けていますね、4 a、4 bと。シビアアクシデントに入る直前までの活動、それから入ってしまった場合。それらを見ると、これはどれですか。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

4層までです。シビアアクシデントに入った後も含めて。ただ、あくまで我々が見るのは施設側ですので、住民の避難側は原子力災害対策特別措置法に基づいて対処されます。

(田中委員)

黄色が4層ですか。

(原子力規制庁：田口原子力規制企画課企画官)

大きくはそういうことです。黄色が4層です。

(中島座長)

よろしいですか。大体時間が丁度予定くらいになりましたけれども。

先ほど、鈴木元衛委員が手を上げていたかと思えますけれども、よろしいですか。

(鈴木(元)委員)

いいです。

(中島座長)

よろしいですか。

では、よろしいでしょうか。最後に出た防災のところは、個人的には本当は原子力規制委員会の中で全体を通して確認してもらうべきではないかとは思っておりますけれども、それはまた今日の議論とは別の話になるかと思えます。

それでは、丁度時間になりましたので、ここの議題の1番目の適合性審査についてはこれで終了させていただきたいと思えます。原子力規制庁の皆さん、いろいろ丁寧なご説明をいただきまして、誠にありがとうございました。

原子力規制庁の皆さんはこれで退席されることとなります。

席替えなどがありますので、今から40分まで10分間休憩とさせていただきます。

(休 憩)

(中島座長)

再開します。

議題の「その他」ということで、前回の東京電力ホールディングスの未説明問題の検討について、委員から質問をいただいております。それに対する説明を東京電力ホールディングスからお願いしたいと思えます。

(東京電力HD：山本原子力設備管理部長)

東京電力設備管理部の山本と申します。

田中委員からいただいたご質問について回答いたします。ご質問はその1とその2で大きく二つございます。質問1は(1)から(4)まで頂戴しています。回答についてはお手元に配付しております。一言一句読み上げることはいたしませんので、ポイントについてご説明させていただきます。まず、(1)事故とは具体的に何かということについてです。これは右側に書いてあるとおりで、これまでの事故調査で、津波によって広範な安全機能を失ったと考えております。さらに事故に対する備えが不十分であったため、事故進展がとめられなかったがとられなかったということです。福島第一原子力発電所事故の総括及び原子力安全改革プランというものをまとめておりますが、この中では、技術的な問題に加え、事故の背景となった組織的原因についても分析しております。これに基づき、原子力安全改革プランというものを遂行しているところでございます。

(2)についてです。ハードだけでなくソフト面等も対策を考慮しているかということですが、回答の(1)過酷事故の想定と対策、(2)津波高さの想定と対策、(3)事故対応から学ぶについて、それぞれ検証を行っております。なお書きのところですが、津波が事故の根本的原因ということではなく、直接的な原因であると考えております。これらを踏まえ原子力安全改革プランを取りまとめているところです。

(3)でございます。根本原因は解決済みと公言しているというご指摘でございますけれども、事故発生後の詳細な進展メカニズムにつきまして、前回ご報告いたしました未確認、未説明事項といったものの取組みを続けております。今後、廃炉に向けた知見や事故

のシミュレーションの精度向上といった、原子力安全技術を継続的に改善させるといったことを目指した活動でございます。また、これを通じてさらなる安全性の継続的な向上を目指してまいりたいということでございます。

(4)でございます。東京電力ホールディングスが技術委員会や課題別ディスカッションを軽視しているというご指摘でございますけれども、技術委員会や課題別ディスカッションにおいて、今後、柏崎刈羽原子力発電所の安全対策等に反映すべき事項が判明した際には、随時、反映していきたいと考えておりまして、こちらにおける議論を軽視しているものではございません。また、先ほど、原子力規制庁からもご説明がありましたとおり、当初は福島第一原子力発電所事故の教訓を抽出して安全対策を実施し、それを原子力規制庁の審査会議においてもご説明させていただいているということでございます。これまで実施してまいりました技術委員会の課題別ディスカッションでの議論や地震動ディスカッションについても議論を継続しているものの、これらを踏まえて、考えられる事象に対する対策についても発電所において実施しているということでございます。柏崎刈羽原子力発電所の安全性をさらに向上させる、それに資するための議論として、これまでの議論を通じて得られた提言等を念頭に置き、技術委員会の皆様にもさらにご議論をいただければと思っております。

質問の2でございます。現場調査などで廃炉が進んでいくと、現場の保存がきちんとできているのかと。また、未解明問題を担当しているグループのかかわりはどうであるかといったこと。1号機の4階、5階の状況についてご質問をいただいております。未解明問題を担当しているグループは現在、東京電力ホールディングス内の福島第一廃炉推進カンパニーという組織に所属しております。こちらでは、福島第一原子力発電所の廃炉についての業務を行っているわけですが、その中で、燃料デブリの取り出しプロジェクトというものに参画しておりまして、これまでも随時、明らかになってきている格納容器の内部の状況やこのような調査についてもかかわっております。廃炉、現場調査と同じ方向を向いて取り組んでいます。

事故の検証につながる情報はなるべく残したいということについては、原子力規制庁とも議論しているところでございまして、原子炉建屋内などこれから調査が進んでいく部分についても残すべき情報はしっかり残してまいります。

1号機の4階と5階の状況ですが、5階については現在、使用済み燃料プールの中の燃料取り出しに向けた準備作業をしています。具体的にはガレキの撤去を行っておりますが、その撤去作業の前には写真や線量の記録を取っております。また、進捗状況につきましてもホームページで公開しております。なお、4号機につきましても、平成27年2月の新潟県技術委員会の調査以降、作業を実施しておりません。こういったエリアで作業をする際には、放射線の線量が高いこともありますので、担当のグループが作業する場所や予想線量の計画等を申請し許可を得るといって、通常の運用に加えて、1号機の4階、5階の入域は、これらのフロアを管理している部署の許可が必要になっておりまして、勝手に作業をすることのないようにしております。

(中島座長)

ただいまの東京電力ホールディングスからの説明につきまして、ご質問等がございましたらお願いします。

（田中委員）

去年の末に、根本原因が解明されて、それに基づいて対策を施したということに引っかかっています。根本原因というのは津波ですといった話は聞きたくないわけです。福島第一原子力発電所事故の原因といったときに、いろいろな事故の側面があるわけで、津波でやられた側面もあるかもしれないけれども、放射線物質をばらまいた側面もあるわけです。そこまでのプロセスにどのようなことが起きたのか。それは全部根本原因ですよ。どこからどこまでの範囲についての根本原因が解明されたのか。根本の原因は、これでいうと、ただ、津波がきて電源喪失が起きシビアアクシデントに入ったと。それだけのことを言っているのですか。事故のспанやプロセスといったところはどうかということも全部解明したということなのか、どちらなのでしょう。

（東京電力HD：山本原子力設備管理部長）

（3）の右側に回答しておりますとおり、根本原因と我々が考えるものにつきましては、今、田中委員がおっしゃったとおり、事故の進展に伴うもの、当社の組織的な原因などを分析したうえで、原子力安全改革プランというものを取りまとめておりますので、我々としては津波が根本原因だと考えているわけではございません。

（田中委員）

解明されたという主張は、実は2015年にもされています。全く同じことをここで、約3年経ってからもお話をしていますが、その意味が分からないわけです。ソフト面にも入っていますというけれども、2016年2月にメルtdown通報の問題が浮上しました。根本原因が全然解決されていないじゃないですか。2015年に根本原因は解明され対策を施していると。ソフト面でやっているといっても、今まさに、この技術委員会の課題別ディスカッションの課題4でメルtdownの通報問題が浮上したわけです。ここだけかとは言いませんけれども、新潟県の技術委員会というのはまさに事故の根本原因の解明をいろいろな側面からやっているわけでしょう。私はこの話を聞いたときに、この時期に一体何を言おうとしたのかと。それで原子力規制庁の安全審査も通り、両方合わせて運転させてくれといった請願書のように見える。なぜ、2017年12月25日にあのメッセージを出さなければいけなかったのか。よく調べてみたら、このメッセージはどこかで見たことがあるぞと思って見たら、進捗状況の2015年と一字一句変わらないものがあるわけです。しかしその後いろいろなことが分かっている。宣言するのは勝手ですけども、どこの事故の側面の根本原因が解明されて、それを対策として施しているということも具体的に書かないと、ただ、こんな宣言をしても驚くだけです。そのことを質問しているのですけれども、だれも分かる津波の話しかない。

そうすると、結局、課題別ディスカッションでやっている、例えばSR弁の音が1号機だけ全然鳴らなかった、聞こえなかったなどいろいろな問題があるけれども、LOCA（冷

却材喪失事故) みたいなものが、特に1号機に限って起きているのではないかと、津波の遡上が起こる前にSBO(全交流電源喪失)が起きてしまったのではないかと。一番最後に津波が到達しなければいけない1号機が一番早くSBOを起こしている。SBOも含めて、1号機では何か起きている可能性があるのです。先ほど橋爪委員がおっしゃっていたけれども、99%はそうなのかもしれない。しかし1%は違うかもしれない。私は1%とは思わないで、1号機に関しては半々以上だと思っています。根本原因にかかわる非常に重要な事態が発生している可能性があると思うのです。違っているかもしれない。そういったことを全部すっ飛ばして、号機通して全部解明し対応しているとおっしゃっているのですが、具体的な話が全く見えてこない。原子力規制委員会の中で、東京電力ホールディングスの質の問題などいろいろな問題があるけれども、そういうことも含めて、解明されてないものを今やっているといった認識をなぜ共有できないのかということなのです。

認識の共有というのは、新潟県の技術委員会で一生懸命頑張っていると思うのです。日本でこの問題を一生懸命やっているのは、原子力規制庁もやっているのかもしれませんが、東京電力ホールディングスもやっているかもしれない、当然、新潟県技術委員会でもやっているわけですが、その中で、一人こんなことを宣言していいのですか。私はそのことに疑問を感じるわけです。答えをいただいたけれども、全く納得ができない。端的に言うと、2015年に根本原因を解明したとおっしゃっているけれども、その後、解明していなかったものが出たという認識をお持ちですか。

(東京電力HD：山本原子力設備管理部長)

もともと、ここで申し上げている根本原因だとか解明したとっているのは、2013年3月に公表しております。安全改革プランにおける検討、検証をしたものでございます。今、委員がおっしゃられたとおり、その後のメルトダウンの話ですとか、また、当社の組織内の問題としては免震棟、防潮堤の問題ですとか、随時、発生してしまっているもの、この取組みを進めているにもかかわらず、いまだ反省すべき点があるということは重々承知おきまして、これで歩みを止めるといった気持ちでいるものではございません。

(田中委員)

ということは、解明されたというのは、撤回されたほうがいいと思います。解明していく方向で一生懸命頑張っていますという話ではないのですか。

(中島座長)

言葉づかいの問題のような気もします。根本原因といわれると、どこまでというのが確かに出てきて、この現象に対してこれが原因になったというのは分かる、先ほどの規制委員会の説明の中でも、地震なのか津波なのかともかくとして、全電源喪失に対してこういった対応、対策をすると。これがだめだったからそうなったということになっているわけですから、(2)の回答にも、過酷事故の想定と対策に対して根本原因とか、津波高さの何とかに対しての根本原因とかとなると、個別の根本原因という、多分、根本原因というイメージがどうなっているかという、根本原因で出した質問、ここで言っている事故という

のはどこまでを指しているのか。根本原因が分かったというのは、それを全部言っているのかという質問になるかと思います。用語をどのように考えるかと。ルートコーズアナリシス（根本原因解析）のような、ずっと遡って、いろいろな枝を広げてやるようなイメージの根本原因であれば、我々はやっていますよというスタンスになるのではないかと思います。感想になります。東電さんコメントありますか。

（東京電力HD：山本原子力設備管理部長）

今、座長がおっしゃられたように、根本原因といったときに、どこまでを指しているのか、何について言っているのかというところが明確さを欠いているというところは同感でございます。この辺も、対外的にもものを申し上げていくときに、もう少しはっきりさせていきたいと思えます。

（田中委員）

同感ですとおっしゃって、本当にそのままなのです。答えていただいている話が全く違って、事故というのは何を指しているのですかと。同感だったら同感の答えを書いてきてください。これだと、事故原因が全部分かってしまったと。あとは改革プランと、東京電力ホールディングスの最終報告書なのですか。2012年6月20日に出ているのは訂正もしないのですか。

（東京電力HD：山本原子力設備管理部長）

2012年6月に出た事故調査報告書については、その後の改定はしておりませんが、それにかかわるといふか、補完するような位置づけとして、前回は報告させていただいた未解明事項について検討、検証を進めているということでございます。

（田中委員）

ここにはそう書いていませんよね。原子力安全改革プランと事故報告書の二つからこういう結論が出たとおっしゃっているけれども、なぜここでこんなことを言わなければならないのか理解できない。知らない方がこの文書を見ると、東京電力ホールディングスは全部事故を解決しているのだと思ってしまうよね。撤回というのは少し強い言葉だったかもしれないけれども、あれはリバイスする必要があると思えます。

（東京電力HD：山本原子力設備管理部長）

前回はご説明申し上げたと思いますが、未解明事項に対する取組みは今後も続くものだと考えておりますし、そこで得られた知見については、反映すべきは反映するという姿勢ですので、そういう意味での活動はこれからも続けてまいりますし、続いていくものだと考えています。

（立石委員）

質問を出さなかったのですけれども、これを読んでみて、非常に客観的なものの言い方

をされているわけです。例えば質問 1 (2) ですが、右側の回答の (1) に根本原因とありますけれども、こういうときに、東京電力ホールディングスの社として判断したのかどうか。「さらに安全性を高める必要性は低いと思い込んだ結果」と。だれが思い込んだのですか。「過酷事故対策の強化が停滞した」と。停滞させたのでしょうか、やめたのでしょうか。だれが責任を取るのかという姿勢が全然出てこない文章なのです。私はこの技術委員会でずっと言っていたけれども、現場で働いている技術者を中心とした人たちは、それなりの思いを込めてレポートを出しまとめていく、そして提言するわけです。それを経済的な理由で、お金がかかるからやめなさいといった最終的な判断が出てきてやめざるを得ないということが起こるわけです。これは、そういうところの責任をあいまいにになってしまう根拠になっているわけです。当時、そういうことを決断して停滞させた人。そこら辺の責任をきちんと問うという体質が東京電力ホールディングスにない以上、そのままずると、また同じことが起こる可能性は否定できないというのが現実ではないかと思うのです。

特に津波の問題についても、技術者はそういう計算して、可能性はありますよと言っているのに、それを、まだ知見のレベル、コンセンサスを得られる状況ではないので、もう少し待ちなさいと。国にはすでにそういう提言をしているにもかかわらず、東京電力ホールディングスの中の圧力でやめてしまう。こういった体質そのものが問われているのです。そのところの、会社としての体質のことが何も書いていない。今、田中委員から質問があったようなこともそうなのだけれども、レポートを出せばいいということで、すべてが進んでいくような感じがしてしまうわけです。それぞれの文章について責任を負っている。特にこういった事故を起こしたら責任というのは東京電力ホールディングスにあると一般的に言われても困るのです。実際にそれを引き起こす引き金になった、決断をした人がいるわけでしょう。対策をやめなさいと、必要ないと判断する人がいるわけですから。その部分はもう少し踏み込んで議論やっていたかかないといけない。それを文書にしろとかということではなくて、議論の中では、組織の体質の問題にきちんと触れるべきだと。そうでなければ、この事故はなくならないと思います。

(佐藤委員)

今、立石委員がおっしゃったことの参考になるかもしれませんが、アメリカの場合、NSRB (Nuclear Safety Review Board 原子力・放射線研究委員会) というものがありまして、経営層に対して安全上の助言をする非常に強力なチームです。そういうものがあればすべて解決だというものでもないのでしょうけれども、そんなに簡単なものではないということはもちろん分かっているのですけれども、こういう組織を作って運営しなさいというのは、アメリカのANSI (米国国家規格協会) 規格の基になっているのはアメリカ原子力学会。それをANSIがエンドースした国家規格になっています。その組織のメンバー、資格、運営方法など非常に詳しく書いています。そういうものがなかったかと思われま。それを考えたほうがいいのではないかといった、そんなストレートなものではないですけれども、そういうものを運営している国もあったということです。

(東京電力HD：山本原子力設備管理部長)

今、佐藤委員がおっしゃったNSRBと似たような取組みを昨年から始めたところでございます。我々もNSABと言っているのですけれども、メンバーとして、欧米は原子力の国際機関もしくは発電所で責任のある立場だった方々を5名ほどお招きして、定期的に我々の取組みや仕事の運用、第三者的に見ていただくことを続けております。

(鈴木(元)委員)

今のご説明に対して簡単な質問をさせていただきます。そのメンバーの人たちに、この技術委員会の議論は紹介されていますか。全然関係ないのですか。

(東京電力HD：山本原子力設備管理部長)

まだ3回くらいしか日本に来ていないのですけれども、これまで、特に紹介したことはありません。見ていただいている中身は、現場での運営にかかわるようなもの、安全に直結するような活動に対するものが多くなっていると思っています。

(鈴木(元)委員)

技術委員会でどのような議論をされているかも、ぜひ、そちらのメンバーの方に伝えていただきたいと思います。

(東京電力HD：山本原子力設備管理部長)

次に来日される際には、ぜひ紹介したいと思います。

(中島座長)

議題については以上でございます。

これから、報告ということで、1番目の東京電力ホールディングスと新潟県の合同検証委員会の検証結果ということで、冒頭のあいさつの中でもありましたけれども、合同検証委員会の山内委員長から報告書の提出があったということです。その内容について、委員長の山内委員からご説明をお願いいたします。

(山内委員)

お手元も資料を使ってご説明いたします。検証結果報告書(概要版)という薄いものと、検証結果報告書という本文がありますのでご覧ください。概要版に沿って説明し、必要に応じて報告書本文を使って説明します。

概要版の1ページをご覧ください。まず、東京電力ホールディングスと新潟県が設置した合同検証委員会の設立と運営の経緯についてご説明いたします。この技術委員会ですが、前々新潟県知事の要請を受けて、平成24年度から福島第一原子力発電所事故の検証を進めております。その中の課題別ディスカッションの中の 하나가、「メルトダウン」や「炉心溶融」という情報発信に関するものでありまして、この中で議論を行ってまいりました。合同検証委員会のメンバーには、その技術委員会のメンバーが含まれております。課題別ディスカッションの中で、「メルトダウン」や「炉心溶融」という言葉を使わないようにす

る指示は確認されていない、あえて言えばこのような言葉を使うなという空気が社内を支配していたというご説明がありました。空気の支配というのはいかなるものかということについて、課題別ディスカッションで意見したことがあります。

(2)にありますように、平成28年2月に、事故当時の社内マニュアル「原子力災害対策マニュアル」に原災法（原子力災害対策特別措置法）15条、炉心溶融の判定基準が明記されていたことが明らかになりました。つまり、炉心溶融という言葉は決して定義されていないものではなく、技術的に定義された形で、15条で発信すべきものであったということが明らかになったわけです。さらに、②にありますように、平成28年3月フジテレビ報道で、平成23年3月に行った東京電力ホールディングスの記者会見中に清水社長が武藤副社長に対して、「炉心溶融」などの言葉は使わないように指示を出していたことが報道されました。非常に明確に「炉心溶融」は使うなということが録画されておりました。このため、東京電力ホールディングスは第三者検証委員会を設立し検証を開始いたしました。

第三者委員会は、以下の四つの項目がありますが、事故当時の社内マニュアルにそって、炉心溶融を判定・公表できなかつた経緯や原因。事故当時の通報・報告の内容。新潟県技術委員会に事故当時の経緯を説明する中で誤った説明をした経緯や原因。その他、第三者検証委員会が必要と考える項目。これらについて検証し、検事を経験された弁護士の方が中心になって作った第三者検証委員会だったため、非常に詳細で的確な審査、ヒアリングなどに基づく検証が行われたと理解しております。この中で、平成28年6月に結果が公表されました。

(4)です。その後、第三者検証委員会でも明確にされないものが残ったため、東京電力ホールディングスと新潟県が平成28年6月に合同検証委員会を設置し、その後、委員会を開催するなど2年弱のヒアリング等の調査を経て、結果を取りまとめ、今般、結果を提出したものであります。

2ページ目に体制があります。委員は、佐藤委員、立石委員、東京電力ホールディングスの小森委員が参加されました。

内容について簡単にご報告いたします。調査方法などにつきましては3ページにありますので、ご覧ください。

5ページの検証結果です。先ほど、第三者検証委員会で述べた四つの部分をさらに六つのポイントに分け検証いたしました。第三者検証委員会で積み残しがありました、事故当時の社内マニュアルにそって炉心溶融を判定できなかつた経緯や原因につきましては、①「炉心溶融」等を使わないようにする指示として検討いたしました。事故当時の通報・報告の内容というテーマにつきましては、②と③の原子力災害対策特別措置法に基づく対応、③炉心溶融の根拠として検討いたしました。三つ目の、新潟県技術委員会の事故当時における説明の中で誤った説明をした経緯や原因につきましては、④新潟県技術委員会に対する東京電力ホールディングスの対応、⑤「炉心溶融」の定義が明らかにならなかつた原因として検討しました。最後の、その他第三者検証委員会が必要と考える項目については、6番目の事故時運転操作手順書に基づく対応を検証いたしました。

簡単に、概要に従って検証結果を述べます。最初に1の「炉心溶融」等を使わないよう

にする指示ですが、5 ページ一番下にありますように、調査結果を踏まえた考察としまして、合同検証委員会は、清水社長が官邸など外部から直接電話などを受けて、平成23年3月14日の記者会見で、「炉心溶融」などの言葉を使わないよう指示を出したという事実を認定することはできなかつた。したがって、清水社長は直前に外部から電話などで指示を受けて、社員に対する伝達を命じたことはないという合同検証委員会の多数の委員は考えました。その理由といたしまして、やはりこれも多数意見ですが、清水社長は、内閣総理大臣、内閣官房長官から情報共有するよう前日にかけて強く指示を受けており、官邸の指示を付度して、自らの判断で平成23年3月14日、広報担当者経由で「炉心溶融」などの言葉を使わないよう指示したと判断いたしました。なお、この指示は直接的には清水社長から他の社員には伝わっておりません。これを考える根拠となった清水社長の証言につきましては疑義を指摘する委員の意見がありました。

以上、私どもの合同検証委員会の見解といたしまして、官邸など東京電力ホールディングス以外の組織に組み込んでヒアリングなどを行い、この問題の結論を出すことはできませんでしたが、個人的な見解といたしましては、おそらく清水社長がおっしゃった、自分の判断で、前日からの強い官邸からの情報共有の指示にしたがって判断したいというのが正しいのではないかと思います。これは非常に重要な問題を含んでいまして、首相官邸のあり方といたしまして、これが当時の民主党政権では、情報はすべて公開せよ。ただしその情報は根拠が確実で、かつ事前に官邸と共有されたものではないということ強く東京電力ホールディングス側に求めていたわけですが、しかし、現実の状況で、詳しい計器などによる計測などが不可能ですから、根拠に基づいた確実な情報に基づいて炉心溶融ということ判断することは不可能ですから、このような指示を出すということがつまり、炉心溶融という言葉を使うなど意味するに等しいのではないかと、私は考えます。したがって、担当企業の経営者が付度することを予想した態度をとるとするのは、一種のダブルバインド（二重拘束）であります。官邸に責任回避があったと考えております。

先ほどの空気の話ですけれども、「炉心溶融」、「メルトダウン」という用語を使用してはいけないという空気のようなものが醸成されたという強く感じたということですが、だれの責任で、どのような基準で判断するのか明確にすることが改善の前提であるという原則から、今日、繰り返し提起された原則とすれば、空気によって支配されていたということは、望ましくない報告、検証結果になるところ、今回の合同検証委員会によって、清水社長が自らの判断で社会的パニックを避けるために行ったものであると。官邸からの指示を解釈し、指示を出したという言葉があり、その面では、決定の経路が確定されたと思います。

次に、7 ページ目の2の原子力災害対策特別措置法に基づく対応です。検証結果として、原災法第15条の通報の運用において、なぜ通報しなかったのかということですが、通報を避ける意図があったのではなく、第15条の中に記述があることを知らなかった。または知っている職員と、それを通報する職員との間の連携がとれていなかったのだろうという判断するものであると。詳細については本文に書いてありますので、お読みください。

前後いたしますが、委員の中では、必ずしも意見が一致しないものもありますが、委員の意見はそれぞれの意見書の本文の中に記載しておりますので、そちらをご覧ください。

続いて、3「炉心溶融」の根拠になります。東京電力ホールディングスが電力会社間で

情報共有しながら原災法第15条の炉心溶融の判定基準を定めていたことの説明があり、委員の間で、そうであるということになりました。それは業者の間のスタンダード、規格を策定するフォーマルとインフォーマルの間になるような組織の活動だと理解しております。工業基準を定める場合の通例だと思いますが、そのようなやり方は記録が散逸してしまうことや、責任の所在が不確定になることもあるため、十分な注意が必要であるという委員の意見もあります。いずれにいたしましても、「炉心溶融」という言葉は、我々のテーマの中にありますように、平成25年の改定の際に削除されております。それが今回、東京電力ホールディングスの中で平成28年2月まで表面化しなかった理由だと私どもも承知しております。つまり、技術委員会の担当者が原災法を読んでも、炉心溶融という言葉はなくなっているわけですから、原災法の中に「炉心溶融」という言葉はないというわけですが、平成25年の改定の際に削除されました。

したがって、今後は「炉心溶融」という言葉はいくら待っても出てこない。それは、「炉心損傷」という言葉で代替されております。しかし、炉心損傷の判定基準は非常に引き下げられ、よりクリティカルな状態になる前の段階で発信されることになっております。しかし、他方で「炉心溶融」や「メルトダウン」といった言葉は慣用語として使われると思いますので、原災法第15条で技術的に定義された言葉と、「炉心溶融」というメディアや一般で使われる言葉の間に乖離について、我々が事前に承知しておかないと、自治体の迅速、的確な活動やあるいはメディアにおける混乱というものが、前回と同じように繰り返される可能性があります。

最後に、6の事故時運転操作手順に基づく対応です。本文の44ページに、事故時運転操作手順書、事象ベース（AOP）から徴候ベース（EOP）への判断という図が記載されておりまして、事故発生の際にAOPとEOPを併用して活動していた。次第に事故が深刻化して、SOPを使いながら対応していたが、それでも対応ができなくなったという状況だろうと私どもは理解しました。

以上で私からの報告を終えます。佐藤委員、立石委員からコメントがありましたらお願いいたします。佐藤委員からどうぞ。

（佐藤委員）

特に私からはありません。

（立石委員）

この報告をまとめてから少し時間が経っているのですけれども、私がおの間でいろいろと考える中で、やはりまだよく分からないところがあります。それは、誰がどうこうということよりも、CAMSのデータが出てきた14日の段階で、当時の基準に従えば、炉心溶融に至っているということを誰も判断しなかったのはなぜだろうと。その基準を作った人もいるし、そのCAMSのデータを発出して、当時の原子力安全・保安院や内閣府などに送っているわけです。しかし、この定義に従えば炉心溶融に至っているという判断がだれもできなかったと。これは非常に大きなことで、確かに情報隠しうんぬんということもあるけれども、炉心の状態がどのようなになっているかということ判断する基準であった

にもかかわらず、電源が回復してCAMSのデータが得られたと。それが現場からすぐ発出されているわけです。こういうデータが出ましたと。しかしそれをきちんと判断できなかったというのはなぜなのだろうと。いろいろと議論がありまして、科学的に炉心溶融というものの定義が非常にあいまいだという思いが、社内だけではなくて全体的に広がっていたことは事実なのだけれども、しかし当時の、防災会議も含めて、これが炉心溶融の定義だと。そのときにはどう対応しなければならないかということは、本来、決まっていたはずなのに、それを全部サボタージュ、無視したというのは、もっと大きな問題があるのではないかという気がしています。どのような形で議論していけばいいのか分かりませんが、同じことはいえないのではないかと。きちんとしたデータが出てきても、それを判断する能力がないというのは困りますね。私たちも含めて、もう一度、基本に戻ったほうがいいのではないかという気がします。

(山内委員)

立石先生、ありがとうございます。小森委員ありますか。

(小森委員)

特にございません。

(山内委員)

以上をもちまして、合同検証委員会の活動は終了し、報告書の内容を、この技術委員会にも報告いたしました。非常に多岐にわたるものでしたが、それぞれの委員の専門に基づいた分析の結果、一定の成果が上がったのではないかと考えております。ありがとうございました。

(田中委員)

私は最後のマニュアルの問題に納得ができないのです。どのように運転の操作が行われたかということは、平成23年、事故が起きた年ですけれども、半年後の10月24日だと思いますけれども、経済産業省に運転マニュアルをどのように適用したかということが、1号から3号まで細かく、だいたい60ページずつ、時系列に出ているのです。ですから検証も何も、それをまず検証しないといけない。しかし、この本文を見ても、それを検証したということがどこにもなくて、ただぼんと一つ、参考文献に載っているだけなのです。東京電力ホールディングスは徴候ベース、本文の44ページにチャートを載せていますけれども、東京電力ホールディングスが適用状況のところで、1号から3号まで全部合わせて200ページになるのですけれども、その中で、運転中にEOP（徴候ベース）を使った、あるいはそれを判断したということは一つも書いていないのです。ところが今回、突然にEOPが出てきています。これは、事故の半年後に経済産業省から出てきたをよく見たら、非常に細かく、時系列的に、このように適用しましたということが書いてあるわけです。それを読んで、私たちの国会事故調の中で運転員の方に、当直長も含めて、どういう対応をしたのかということを知ってもEOPは1回も出ておりません。東京電力ホール

ディングスの事故報告書などにもEOPは出ていません。

ところが今回、検証したと書いて違う話が書かれている。これはどういう検証をしたのだろうと。担当されている東京電力ホールディングスに伺いたいのですけれども、2011年10月24日、経済産業省に東京電力ホールディングスが提出した分厚い資料。どのようにマニュアルを適用したかということですが、事故直後から、かなりの時間まで細かく書かれています。これは県と共有されていますか。議論されたのかどうか。検証するのだったら、この資料を徹底的に検証して、それは違うとか、こういうこともあったと書くべきです、それは東京電力ホールディングスもやっただろうし、国会事故調もやっただのですが、その中では、単一事象で主蒸気隔離弁が閉じた。その対応をしているわけです。44ページのチャートに書かれているようなことは判断を要求することです。確かにスクラムをすると、それを1回、徴候ベースに入れるのです。この画でいうと、事故発生で徴候ベースの導入条件が成立しているのです。これはその後、どちらへいったのですか。Yへいったのですか。徴候ベースが導入されているということでYへいったら、このままシビアアクシデントへ入ってしまうのだけれども、これはノーですよ。ということは、このフローチャートでいくと、EOPがもう離れているのです。なおかつ、このフローチャートの導入条件をやったケース以外ゼロです。

私たちが経済産業省の資料を元に国会事故調で話を聞いたのは、こういうことをやっている暇はない。非常に揺れているわけです。マニュアルにはこれが書いてあるけれども、事故時に適用したかどうかで、全然別問題に対して突然これが書かれているわけです。これは、東京電力ホールディングスが経済産業省に7年前に提出したものと矛盾しているわけです。私が思うのは、こんなものがいきなり出てきて、なぜこんなことをするのかというと、田辺さんという昔、日本原子力研究開発機構にいらした方ですけれども、その方が、EOPというものの判断をきちんとしていけば、2号、3号はもしかすると救われていた可能性があるということを論文で書かれています。EOPを導入したので、田辺さんの話が全部いらない、ヒアリングする必要がないということを断っているわけですけれども、飛躍も甚だしい。それはそれでやらなければいけないと。

なぜここにEOPが突然顔を出したのか。2011年10月に東京電力ホールディングスが国に出した文書と明らかに矛盾しているわけです。そこにEOPを導入したなんていうのは1字もないのです。こういったものが平気で入ってくる。これはどういうことなのでしょう。これは東京電力ホールディングスが原案を立てられたと思うのですけれども、合同検証委員会、県のほうでもきちんと情報を東京電力ホールディングスからもらって議論しているのですか。ぜひ教えてください。

(中島座長)

これは参考文献としてあがっているものですね。参考文献-2ですが、1号機における事故時運転操作手順書の適用状況についてとか、2号機における、3号機におけると。

(山内委員)

田中委員からご指摘のあった、国会事故調に関する資料は私どもは扱っておりません。

(田中委員)

国に東京電力ホールディングスが提出した資料です。2011年10月24日に出ています。

(佐藤委員)

概要版の12ページにある文言は、東京電力ホールディングスが作文したのだろうとおっしゃいましたけれども、これは実は、私がドラフトを作っております。EOPについてここで書いているのは、津波の襲来後はEOPを使いませんでしたと。その直前まではそこそこ該当するところを運用していましたし、津波が発生した後も概念ですね、例えば電気が必要だという場合に、車のバッテリーを集めて電気を確保しろなどというのは、もちろんEOPにはないわけですが、一つの電気を確保するための応用として、現場で機転を利かせて対応したと。結局、実行しませんでしたけれども、格納容器に水を張ってベッセルを下から冷やすというアプローチも検討されたこともあったわけですが、これなどもEOPとうかEOGのガイドラインのバージョンで書いている内容でありまして、それを応用しようと。あちこち使ええるところは概念として生かそうという試みはしたというところを認めておりまして、津波襲来前、襲来後についてはEOPが適用できなくなったということを書いておりまして、田中委員がおっしゃったことと、その点では食い違いはないのではないかと思います。

2011年10月24日の東京電力ホールディングスが出したという文書を精査したかということについては、やっております。我々の委員会としては、相当な項目があって、つぶしていかなければいけないマトリックスが何十項目もあって、その中でマニュアルの問題の位置づけが、この大きなテーマは、なぜメルトダウンを言わなかったのかと。これがトップにあるわけです。マニュアルが使われていたらどう変わっていくかというところでは、若干、スピンオフ気味のテーマだったと。議論しなければいけない項目がたくさんある中で、すべて平等に議論すべきなのでしょうけれども、2011年10月24日付けで出されている文書を特に取り上げて、マニュアルに沿って、何が起きていたのかと、そういった検証まで深入りしなかったというのが事実です。

これは田中委員に補足していただければありがたいのですが、実際に何かできたと、田中委員ご自身はお考えですか。

(田中委員)

それは別問題です。佐藤さんからの釈明を伺いたいのではなく、これは東京電力ホールディングスが担当としてやられているわけです。東京電力ホールディングスご自身が作った文章はどういうものかという、44ページにそのものずばりの名称で公式文書が出ているのです。検証する必要なんかないのです。事故時運転操作マニュアルがどのように適用されたかというのは、参考文献-2の下に、「東北地方太平洋沖地震に伴う福島第一原子力発電所1号機における事故時運転操作手順書の適用条件について(平成23年10月)」に書かれています。事故から半年後です。その下は2号、その下は3号です。各60ペー

ジずつくらいあります。EOPはこれらの文書のどこにも出てこない。1回も出てきません。

(中島座長)

下のページで参考文献－2と書いてあるページですね。

(田中委員)

東京電力ホールディングスは検証するというのだけれども、始めるのはまずそこからでしょう。東京電力ホールディングスがご自分で国に出した公式文書に間違いがないかどうか。このとおりになるかどうか。そうすると、そこにEOPというのは適用しなかったことが明確に分かるわけです。もちろん津波以降ですが、津波以降は吉田さんがおっしゃっているように、先ほどのフローチャート、あんなものでいちいち計る暇がないと。だからアドリブでやりましたという明言があるわけです。そうすると、反省しなければならないというのは、そののところからきちんとやっていないなければならないわけです。検証するならそれをやってほしかったのです。もし、2011年10月に出した東京電力ホールディングスの文書に齟齬があるなら、それを改訂すればいいことです。多分、全然違うことを勝手にやっているのです。佐藤さんや立石先生、山内先生が当然、それらの文書に関しては知識を持たない可能性が高いわけですから、合同検証委員会で話をするときには、県とこの情報をまず共有して議論に入らないとだめだと思っわけです。

運転マニュアルは全部公開されていますけれども、そちらを読むと、2002年になってシビアアクシデントに対するマニュアルを作っているわけです。その中に、スリーマイル島原子力発電所での事故の経験などを入れて、ものによって違うのですけれども、27回くらい改定し続けているわけです。けっこういいものになっています。そういういいものを作っても見なかったという問題があるわけです。柏崎刈羽原子力発電所するときにも同じように、いいものを作っているかもしれない。学習したようなことも書いているかもしれない。しかし、それがパニックでアドリブの世界に入ってしまうのではないかとこのことを懸念するわけです。メルトダウンの場合もそう、これもそう、ある意味では本当にいいものを作っていたのだけれども、それが適用されない。そのところは一体どうだったのだろうとかと、問題を検証してほしかったのです。

2011年10月に国に提出された文書マニュアルのことを、東京電力ホールディングスが話さなければ県側は知るわけがないのです。7年前のことです。なぜ、合同検証するといったときに、東京電力ホールディングスは情報を提供していないのか。ここからスタートしようという話にならないのか。これは東京電力ホールディングスの非が非常に大きいと思います。そのところをお答えいただきたい。

(鈴木(元)委員)

田中委員がおっしゃるのは、東京電力ホールディングスの運転員はEOPなど全然見ていなかったと。アドリブでやっていたのだろうと。それにもかかわらず、この文章を見ると、あたかも東京電力ホールディングスが最初からEOPに従ってやっていたかのような

書き方になっていると。それはおかしいという意味ですね。

（田中委員）

本質的な問題はそこにあるわけではなくて、これ（合同検証委員会の最終報告書）を最初に見たときに、文書改ざんだと思ったわけです。大事なことは、マニュアルを作ったらそれを参照して見ていくという習慣がないのではないかということ。私は田辺さんの論文を読んで、こういう論文が出てますよと（技術委員会で）言った。まさに徴候ベースの判断をしていないという問題を指摘した田辺論文が4つあってそれを提出いたしました。しかし、その意図を全然酌んでくれているのではないですか。

（中島座長）

43ページのところの流れでは、直接的にマニュアルを見ながらやっているという記載はなくて、実際の事故対応操作で実際の操作内容と手順書を照らし合わせると、EOPのスクラムに従って対応しているといった記載にはなっているかと思うのですが、そういう理解でいいのか。あるいは先ほど田中委員が言われた、2011年に原子力安全・保安院に出された報告書の記載内容に明らかな齟齬があるのか。そこを確認していただければと思いますが、今、回答できるのであればお願いします、難しければ時間をとって、次のときにでもいいのですが、東京電力ホールディングスから何かコメンいただけますか。

（東京電力HD：村野原子力運営管理部長）

東京電力HDの村野です。

ご指摘いただいた参考資料は、合同検証委員会では共有されていないということです。佐藤委員にお作りいただいたドラフトの段階でも、これは新潟県と東京電力ホールディングスとの合同検証委員会ですので、我々も責任を持ってしなければいけないということなので、そこは責任を持って回答しなければいけないと思っています。ただ、先ほどの参考文献の資料の中の記載と、今回の報告書の中の記載に齟齬があるかどうかについては、持ち帰って確認をさせていただきたいと思っています。ここで確認をしないままお答えして、違う問題が発生してもまずいと思いますので、それは後ほど回答させていただきたいと思っています。

（田中委員）

なぜ東京電力ホールディングスが、自ら作った公式文書、運転マニュアルをどのように適用をしたかという文書、こんなに厚いのです。それが出ている。（2011年）9月に最初に出たときは、のり弁状態の真っ黒な文書でした。新聞にも大々的に出ました。それほど有名になった運転マニュアルです。当時の民主党の経済産業省の枝野大臣がのり弁を取ってきちんと出せと言って、大きな社会問題になりました。そして出てきたのが10月24日の文書です。細かくいうと、21日、22日、23日、24日と分けて出てきているのですが、公式には24日になっていると思います。24日に出てきた文書にはEOP

PのEの字もない。徴候ベースの徴の字もありません。左側に何時何分にスクラムがかかったと。すぐにAOPを適用と書いてあります。それを見ていないというのは信じられないわけです。東京電力ホールディングスは知っているわけでしょう。全く力が入っていないのです。ほかのところにも一生懸命力を入れていているのだけれども、このところは何もやっていない。それでいながら、田辺論文もぼっさり切っているわけです。誤解を招いてはいけないのですけれども、先ほどのチャートはマニュアルにきちんと記載されています。しかし、それを適用したかどうかという話は別です。

(東京電力HD：村野原子力運営管理部長)

確かに合同検証委員会の中では共有して議論したということではないのですが、我々がこの報告書を作るときには参照しながらやっています。その辺の解釈を明確にさせていただければと思います。

(中島座長)

しっかり確認していただいて、次回に報告をお願いいたします。

(東京電力HD：村野原子力運営管理部長)

了解いたしました。

(中島座長)

この報告について、ほかにご質問はありますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、報告事項は終了します。今日の議事はすべて終了だと思いますので、以上をもちまして、本日の技術委員会は終了させていただきます。事務局、お願いいたします。

(事務局)

今後の委員会の日程等につきましては、改めて調整させていただきますので、よろしくお願いいたします。

最後に、熊倉防災局長からごあいさつを申し上げます。

(熊倉防災局長)

今日は長時間にわたりご議論いただきまして、大変ありがとうございました。前段の原子力規制庁の審査内容につきましては、先ほど座長からもお話がありましており、何かお気づきの点があれば事務局にお送りいただき、原子力規制庁とその点について確認をしたいと思います。今ほどの合同検証委員会の対応ですが、まさに今回の報告書の中でも情報共有、組織の中での情報共有というのは大きな課題となっている中で、その部分について不十分なことがあつとすれば、これは大きな話だと思いますので、そこはしっかり確認して、東京電力ホールディングスからお聞かせいただきたいと思います。

皆さん、今日は長時間にわたりご議論いただきまして、大変ありがとうございました。

(事務局)

本日の技術委員会は閉会とさせていただきます。ありがとうございました。