

## 第3回女川原子力発電所2号機の安全性に関する検討会

日 時 平成27年2月10日（火曜日）

午後1時00分から

場 所 パレス宮城野 2階 はぎの間

## 1. 開 会

○司会 まだ到着していない先生がおりますが、時間になりますので、ただいまから第3回女川原子力発電所2号機の安全性に関する検討会を開催いたします。

## 2. あいさつ

○司会 開催に当たりまして宮城県原子力安全対策課の阿部課長から挨拶を申し上げます。

○原子力安全対策課長 本日は皆様には大変お忙しい中ご出席をいただきまして、ありがとうございます。

昨年12月に開催いたしました第2回目の会議では多くのご意見を取りまとめ、論点として精査していただきました。また、先月16日にはお忙しいスケジュールの合間を縫って女川原子力発電所の視察にご参加いただき、ありがとうございます。視察で得られました知見につきましては、今後の会議の中で生かしていただければと考えております。

さて、3回目となります本日は、前回の会議で鈴木先生から今後の進め方や検討の仕方についてご提言がございました。今回、検討いたしました内容を事務局からご説明申し上げますので、ご議論いただき、今後の検討会の進め方等に反映していただければと考えております。

また、本日は論点一覧の内容のうち記録不備に係る部分と規制委員会の進展等に合わせまして現時点で検討できる部分について、東北電力からの説明、そして委員の皆様方による検討を予定してございます。皆様には忌憚のないご意見を賜りたいと考えておりますので、よろしくお願ひ申し上げまして私からのご挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願ひいたします。

○司会 それでは、本検討会の開催要綱4条の規定に基づき座長の若林先生に議事の進行をお願ひいたします。よろしくお願ひいたします。

## 3. 議 事

(1) 第2回検討会で出された意見について

○座長 それでは、早速議事に入らせていただきます。初めに、(1)第2回検討会で出された意見についてですが、事務局から説明をお願ひいたします。

○事務局 県の原子力安全対策課長の阿部でございます。それでは、前回出されましたご意見について、事務局での検討状況について、座って説明をさせていただきます。

まず、前回の検討会でございますが、鈴木委員から本検討会におけます論点の取り扱いと議

論の進め方についてご意見をいただきましたので、それについての事務局の対応についてご説明させていただきます。

いただいたご意見は、「丁寧に説明をすれば必ずしも詳細な議論をしなくても了解できる項目やこの検討会として東北電力として今後の基本方針に関わる問題として、各委員の意見を十分に聞いて、そして、新たに提案すべきと考えられる項目もあると思う。また、全項目の中で個別に検討すればそれで終わるものと、相互に関連していて複合的な課題として議論すべきものがあるように思う」というものでございました。この趣旨を確認させていただきましたが、85個のご質問、ご意見等について東北電力から一つ一つ個別に説明、回答してもらい議論を進める方法よりも、関連した内容をまとめて説明してもらい、関連する論点や課題との対応や内容の重軽を考慮しながら検討していく方法のほうが議論が深まるというご提案だったと理解しました。鈴木先生、これでよろしかったでしょうか。

○鈴木委員 結構でございます。

○事務局 事務局といたしましては、これを受け論点の整理の仕方や説明の方法などについて再検討をさせていただきました。資料1を御覧いただきたいと思います。

こちらにございます表ですが、資料1の別紙、A3でございます。こちらのほうには前回までの論点一覧にあるご質問やご意見等、関連する内容や国の審査項目等をベースに、資料1の項目に再分類をしたものでございます。分類は1、東日本大震災後の施設の健全性について、2、新規制基準適合性審査申請について、それから3、裏面になりますが、その他となっております。皆様からいただいたご意見、ご質問等はおおむね国の審査項目を網羅しておりますので、この中にある網かけしております項目を1つの単位、論点として東北電力に説明を行っていただき、そこに含まれる関連した複数の課題やご意見、ご質問等について、あわせて皆様にご確認や検討を行っていただくという進め方を事務局から提案したいと考えておりますが、いかがでしょうか。

なお、前回までの説明を受けて特に論点としていない項目、こちらのほうですと内部火災や事故対応の基盤整備などというものがございました。これらにつきましても今回の変更許可申請に係る部分は全て東北電力から説明をいただき、委員の皆様にご確認をいただければとお願いする次第でございます。したがって、論点は再整備の結果、1の(1)から(7)まで、2の(1)から(9)まで、3につきましては(1)から(3)ということになりますので、計19の論点というふうに再整理をしてはいかがでしょうかとご提案をさせていただきます。ご検討のほど、よろしくお願ひ申し上げます。

○座長 ありがとうございます。委員の皆様、ただいま事務局から説明ありましたが、論点を資料1のように再分類し、論点の項目ごとに議論を進めるということによろしいでしょうか。皆さんのご意見をいただければと思います。鈴木先生、お願いします。

○鈴木委員 鈴木でございます。要望に大変的確に答えていただきまして、整理をしていただいたことにまずお礼と敬意を申し上げたいと思います。私が考えていた以上に非常に精細に整理をなさっているのです、基本的にこれで進めていただければいいと思いますけれども、しかし、一応このご提案どおり進めるにしても、この委員会での議論によってはまた新たな課題あるいはこの問題と関連するものも出てくるかと思しますので、あまりこれをリジットに捉えないで、基本的にベースにするというふうには私は受けとめさせていただきました。お礼と、それからお願いをさせていただきます。どうもありがとうございました。

○座長 事務局のほうはそれでよろしいでしょうか。

○事務局 はい、結構でございます。皆様方のご議論の進み方によっては新たな論点も出てくると思っております。それから、ご検討の中では幾つか、またがるものがさらに深まって出てくる可能性もございますので、そちらのほうは先生方のご確認のしやすいようにご検討をいただいて、我々はそれを十分に拝聴させていただくということで結構でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

○座長 では、長谷川先生、お願いいたします。

○長谷川委員 このようにまとめていただいて、議論が進めやすくなったと思います。ただ、ここで先ほど阿部課長さんがおっしゃったように、項目をまたがるものなど、いろいろなものがあると思います。それからもう1つ別の視点からのもの、例えばヒューマンエラーだとか、あるいは、これは女川2号機では稼働し始めて20年ですからまだ問題になるわけではないと思いますが、高経年化に関する事など、それらを適宜織り込んでやっていただければと思います。それだけがコメントです。

○座長 そのほか先生方からご意見ございますでしょうか。よろしいでしょうか。それでは、この会議における検討は資料1の論点項目ごとに行うこととし、東北電力で準備が可能な部分から順次検討を行ってまいりたいと思います。

それでは、以上で議事(1)を終了させていただきたいと思います。

## (2) 各論点の説明・検討

○座長 それでは、(2)の論点の説明・検討に移ります。東北電力株式会社から説明をお願い

したいと思います。

○東北電力株式会社 東北電力の原子力部の増子でございます。委員の先生方にはいつも貴重なご意見を頂戴しておりまして、改めて感謝申し上げたいと思います。女川原子力発電所の安全性向上にしっかりと反映させてまいりたいというふうに考えてございます。

さて、本日は地震後の設備健全性確認の点検記録、それから、新規制基準適合性審査申請のうちの重大事故対策についてご説明させていただきます。

まずは、地震後の設備健全性確認点検の記録についてでございますけれども、先週の2月4日でございますけれども、原子力規制委員会の定例会のほうで今年度の第3四半期の保安検査の報告がございました。その中で、女川原子力発電所の2号機の地震後の設備健全性確認点検の記録の不備に係る状況についても報告されました。これにあわせまして私どもも点検記録の再確認結果について公表させていただきました。

女川原子力発電所の地震後の設備健全性確認点検につきましては、昨年9月でございますけれども、9月に行われました国の保安検査におきまして点検記録について不備があるという指摘を受けまして、保安規定違反の「監視」という判定を受けました。これを踏まえまして、記録全数について再確認してまいりました結果、同様の事案は確認されていないところです。

今回の記録不備に関しましては、地域、県民の皆様、そして関係者の皆様大変ご心配、ご迷惑をおかけいたしまして大変申しわけなく、この場を借りてお詫び申し上げます。点検記録の不備につきましては重く受けとめまして、経営層も含めた全社的な体制によりまして詳細な原因分析を進め、再発防止対策に含めた仕組みづくりを行ってまいりたいというふうに考えてございます。

それでは、点検記録の再確認結果の内容などにつきまして小笠原より説明させていただきます。よろしくお願いたします。

○東北電力株式会社 それでは、東北電力原子力部の小笠原と申します。資料の2に基づきまして地震後の設備健全性確認に係る説明のほうをさせていただきたいと思っております。

この資料につきましては、先ほどの資料1、論点1、震災後の健全性確認という論点の中の(3)記録不備と、具体的論点としてはNo. 26から30ということに対応した資料となっております。

地震後の設備健全性確認の記録不備の件につきましては、2号機の状況を整理して公表しているというような状況でございます。先ほども申しましたとおり原因分析につきましては現在詳細な検討を進めているというところでございますので、この論点についての個別具体的な

対応につきましては改めて整理いたしましてご説明させていただきたいというふうに思いますので、この場につきましてはまず現時点までわかっている状況ということでご理解いただければというふうに思います。

前置きはここまでいたしまして資料のほうを説明させていただきたいと思いますが、まず、具体的な説明の前に地震後の設備健全性というのはどういうことをやってきたかということを変更して説明させていただきたいというふうに思っておりますので、後ろのほうをめぐっていただきまして22ページでございます。参考の2という資料がございますので、まずこちらをごらんいただきたいというふうに思います。

こちらの資料は地震後の設備点検の全体像ということでございまして、一番上のバーチャートにつきましては、これは2号機定期点検を都度都度繰り返しながら運転してきたと。それに3・11東日本大震災を定検中に震災を受けまして、その青いバー、地震後の設備健全性確認、特別な保全計画というものをつくりまして点検に入っているという状況でございます。

しからは、健全性確認というのはどういう内容かというのは、この点線で吹き出しが書かれておりまして、下に大きく図が出ております。大きく分けると、フェーズ1、2、3と3つのフェーズに分かれておりまして、フェーズ1というものは停止中に実施するものということで、プラントの起動前までの段階と。フェーズ2につきましては、プラントを起動してから定格運転でのある程度の試運転までやっていく起動段階での実施と。その後、総合負荷性能検査ということで、国の定期検査での最終検査を受けた後、運転しながらの健全性確認を続けていくのがフェーズ3と。今回の点検につきましてはフェーズ1の中の現在というところで点線を引いておりますが、基本的には停止中に実施できるものについてはほぼ終了ということでございまして、注記で書いておりますが、プラントの系統復旧、プラントの起動準備に合わせましてタービン系ですとか駆動機系、それらを系統を復旧しながら試運転しながら機能検査していくという項目はありますが、停止中にできるものはほぼやっているというような状況でございます。

次のページ、23ページでございますが、先ほど特別な保全計画というような用語が出ておりますので、そちらの用語の解説的などころになります。この地震後の健全性確認の法的な位置づけになります。法律的には実用炉規則の第81条第1項というところに原子力発電所の保全に関わる規定がございまして、その中で原子炉の運転を相当停止する場合、あるいはその他原子炉の施設が特別な保守管理を行う場合、特別な状態にあるというような場合には特別な措置を講じることという要求がございまして、今回の場合には地震で基準地震動を超えたとい

うところもございまして、広範囲な機器に対して追加的な地震後の点検が必要だという判断をいたしまして、特別な保全計画というものを平成23年8月に届け出をして点検を開始しているというものでございます。

次のページ、24ページに参ります。

こちらにつきましては、具体的にどういうものが点検の考え方でやっているかということでございますが、詳細は割愛させていただきますけれども、機器系統のほうにございますとおり、こちら設備点検という実際に設備を見に行くものと、あと、地震の応答解析ということで耐震の評価、シミュレーション評価をするもの、こちらを2つ組み合わせて両面から点検をしていきまして、何かしら追加点検、詳細点検が必要な場合には必要に応じて追加点検をやりながら健全性を確認していくということで、現在はこの系統レベルの点検評価で、下の欄の前の機器レベルの点検評価の範囲というところがございまして、これの中の基本点検というものを実施している段階というふうに概ね見ていただければよろしいかと思っております。

続きまして25ページですが、これは地震後の健全性確認の全体像ということで、機器ごと、建物、それぞれどういったものを行っているか、機器であれば全設備を対象にやっていますとか、建物につきましては主要な建物については点検をしていると、こういったようなところを記載してございます。

具体的にどんなイメージでの点検かといいますのが26ページでございまして、現在までやられている基本点検と呼ばれている点検の内容の例をここに記載しております。これは横型のポンプの例でございまして、例えば電動機あるいはポンプあるいは基礎部といったところを主に目視点検、こちらを主体的に、必要に応じては抵抗測定あるいは漏えい試験などもやりながら現状の地震後の状態を確認しているというのが設備点検の内容でございます。

以上がこういったような点検をしてきているというような説明でございまして、これの点検記録をずっとつくってきているわけでございますが、これに対して不備が見つかったということで、今回の記録不備の説明に入らせていただきたいというふうに思います。資料につきましては下のページの3ページのほうをごらんいただきたいと思っております。

こちらにつきましてはこれまでの経緯が書かれておりまして、先ほどご説明いたしましたとおり9月の平成26年度第2回保安検査におきまして記録の不備が確認されまして、監視との判定を受けました。その後、全社的な体制を構築しまして原因分析と再発防止対策の検討を進めている状況でございます。今回につきましては2号機の点検記録全数につきまして再確認した結果につきましてご報告したいというふうに考えております。

なお、予め計画されていた点検というものにつきましては、この記録確認の作業にあわせて全部確認をしております、計画された点検に対して全て実施されているということにつきましてはあわせて確認をしているという状況でございます。

具体的には次の4ページのほうをおめくりいただきたいというふうに思います。こちらにどのような記録の不備がどの程度の件数出ているかというものをまとめた資料でございます。これが再確認結果の概要ということで書かせていただきました。

この表の見方でございますが、(1)から(7)までが記録不備を7項目類型化したものでございます。それぞれに対して右手のほう、括弧書きで件数を記載してございます。これに對しまして、さらに事案の特徴を踏まえまして、我々として点検結果の記載に不備がある事案と点検結果の不適合管理に不備がある事案、それとあと、上記以外に品質の観点から改善が必要な事案、こういった大きな3つのくりに特徴を見まして分けてございます。

まず、点検結果に不備がある事案207件というものがございまして、これ中身は(1)ということで構造的に存在しない構成部位等の点検が記録上実施されている事案ということになってございまして、個々の中身につきましては具体的な事例をお見せいたしまして、次のページ以降ご説明したいと思いますが、まず全体像としては(1)が207件と。

その次に点検結果の不適合管理に不備がある事案というものがございまして、ここで不適合管理という品質管理上の少し特殊な用語を書いておりますので、欄外のほうに注記をしておりますので、まず欄外のほうをちょっと見ていただきたいというふうに思います。

不適合というものはどういうものかということが一番最初に書いてございまして、機器が基準どおりの状態にない、あるいは業務の進め方がルールどおりになっていない、こういったような通常じゃない状態を不適合というふうに定義してございます。その不適合管理というものはそれをどう管理するかということでございまして、これは不適合の状態に応じまして機器の調整保守あるいは業務の進め方、ルールの誤り訂正、これは直接対応すると。さらには、再発防止と、あるいは類似機器、類似業務への水平展開というものを検討していくと。これは書式的な検討を行っていくということで、さらにその実施状況の管理も含めて不適合管理というふうに品質保証上の用語で呼んでおります。

これに関係する事案としまして(2)と(3)ということで、(2)と(3)につきましてはその点検が次工程、次の点検工程に進める必要があった事案とそうする必要がない事案ということで分かれておりますが、内容的にはいずれも同等なような内容になってございまして、それぞれ23件、114件、合計で137件ということになってございます。

これら以外に記録の品質の観点から改善が必要な事案ということで（４）から（７）、訂正、当社確認済みのものを協力企業が後で訂正した事案あるいは記録と現場の銘板データというものが異なっていた事案、それとあと（６）ということで記載漏れの事案、（７）ということで訂正方法がルールに則していない事案と。こういったものがそれぞれ163件、392件、1,123件、2,161件とありまして、合計として3,844件。これ3分類全て合計しますと4,188件という状態になってございます。

続きまして、これらの（１）から（７）につきまして個別にどのような事案であったかということをご説明していきたいというふうに思います。

5ページ目、事例の1ということでございまして、これは（１）の事案でございます。この記録のイメージというところをごらんいただきたいというふうに思いますが、これは弁の外観点検の記録のフォーマットのイメージ図になってございます。今回の点検では点検対象の弁が非常に多いということもございまして、通常点検とは違うような様式、このような弁を縦に異なる弁の型式と書いておりますが、弁を縦にずっと並べまして、横に各弁に必要な点検項目を網羅をしまして、最大公約数で横軸に点検項目を並べていたと。こういったような書式をつくりましてチェックをしておりました。

そのために例えば逆止弁、「△△逆止弁」と、あと一番下に「○○逆止弁」。誤りがあったものは開度計というものでございまして、本来であれば上のほうにありますように斜線等で必要でない点検項目については斜線で識別をしておけばよかったというところがございますが、今回のところでございますと下の赤というところで開度計というものがない弁でございましたが、本来斜線を引くべきところを誤ってレ点を入れてしまったということでございます。

表題に構造的に存在しない構成部位というふうにありますますが、逆止弁そのもの、点検すべき機器そのものがないのに点検記録がつくられたというものでは決してございまして、逆止弁の中に開度計という部品がないにも関わらず誤ってチェックを入れてしまったというような事案でございます。

次、6ページをごらんいただきたいと思います。

これは事案の分類で（２）、事例の2、点検結果が否にも関わらず不適合管理を実施せずに次工程に進めた事案。記録のイメージをごらんいただきたいと思います。これは基礎ボルトの点検でボルトの状況を書いていくということでございます。その吹き出しのほうに点検対象機器というものがありまして、そこに足を床に基礎に固定するボルト、そちらを基礎ボルトというもので、実際の基礎ボルトとその上に袋ナットというものと2つナットがついていると。今

回の場合には袋ナットのほうに緩みがあったということで、この袋ナットにつきましてはねじ山の保護が目的だということで、基礎のボルトの機能には影響はないというふうに判断いたしまして次工程の漏えい点検というものに進んでいったという事案でございます。

緩みがあったために記録に否と記載をいたしましたが、実際には袋ナットにつきましては増し締めということで締め直しすれば対応可能ということで、簡易補修で対応可能な軽微な所見になるというふうに判断いたしまして、不適合管理は不要ということで行っておりませんでした。なお、括弧書きのところに別途管理台帳に集約して報告済みと。

この辺の判断あるいは事情につきましては、事案の3の後で不適合管理につきましてなぜこういう判断をしていたのかということをご説明したいというふうに思いますので、後で説明をいたします。

続きまして、(3)でございます。(3)記録のイメージというものをごらんいただきたいと思っております。こちらは計器の試験結果でございます。図のほうにございますが、「〇〇差圧計」というものがございまして、判定基準が誤差の判定基準といたしましてはばらつきプラスマイナス3%と。これに対しまして実際に出た値がマイナス5%ということで判定基準値を超えておりますので、否というふうに記載をしたと。

ただし、下の吹き出しのほう、グレーのハッチングのところに記載しておりますが、簡易補修、これと同じように計器の校正等で対応が可能だということで不適合管理不要と判断したものでございます。

このような(2)、(3)の事案につきましてももう少し詳細にその中身につきまして説明させていただきたいと思っております。それが8ページをごらんいただきたいと思っております。

8ページと9ページ続けての説明になりますが、今回なぜこういう判断になったかということにつきましては、通常点検と地震後の今回の点検とでは点検のやり方が少し違っていたということに起因するものでございます。

まず、8ページにつきましては通常点検のやり方を記載してございます。通常点検につきましては、上のほう、点検、簡易補修、あと記録の作成ということで、機器の性能維持を目的に点検するという考え方から継続使用に伴う劣化等の軽微な所見につきましては簡易補修をした後に点検記録を作成をして、そのために点検結果につきましては簡易補修直ればそれは良ということで判定をしているというような例になってございます。

下に簡易補修の例ということで記載しておりますが、機器の手入れ、計器の校正あるいは軽微な補修作業ということで、機器の調整、増し締め、消耗品の交換といったような点検の中で

ある程度の補修をしまして結果良というふうに書いていると。それで、どうしても直らないものについては点検結果否ということで一旦否となりまして、不適合の管理に入っていくと。こういったような流れを通常点検ではやってございます。

次、9ページをごらんいただきたいと思います。

こちらは地震後の設備健全性確認点検のやり方でございます。先ほどの絵と見比べて、ちょっとページをめくりながら見比べていただきたいと思いますが、点検と記録作成の中に簡易補修という欄がありませんで、簡易補修につきましては後ろのほうに記録作成した後に行うような流れになってございます。

これはそもそも地震後の健全性確認の点検と申しますのは、地震による機器の影響の把握を目的に点検をしているということでございまして、記録の作成に当たりましては幅広く所見を収集するため、継続使用に伴う劣化等の軽微な所見についても簡易補修前に点検記録を作成しております。そのため、簡易な補修で直るようなものであっても点検結果は否というふうに記載をされていきます。

そうしますと、どうなったかということでございますが、管理不備の原因というところに書いてございます。こういった通常点検と違う流れ、考え方で点検記録をつくるというふうなことがあったんでございますが、例えば通常点検で簡易補修しているような軽微な所見について不適合管理上どういふふうな扱いをすべきかというものを明確に定めていなかったと。こういったために、担当部署で不適合管理の要否の判断に差が生じまして、絵のように今回問題と指摘されたフローということで、点検結果否のもので不適合管理の対象とせず簡易補修してやっていたのがある。

なお、注書きでございますが、点検の実績につきましては別途作成した管理台帳ということで、この絵の左肩のほうに管理台帳ということで縦長のグレーの棒がございまして、点検の状況、進捗状況、あと判定結果の状況、あと不適合の状況あるいは簡易補修含めた補修の管理状況、これにつきましては別途管理台帳をつくって管理しておりまして、所見が認められた機器については計画的に調整・補修をやっていただくということで、実態としては補修管理はされておったわけではございますが、品質管理上の不適合管理のルールというものの扱いについて適切ではなかったというのが今回の事例になっております。

○東北電力株式会社 ちょっと補足いたしますけれども、今2つのフローを8ページと9ページにお示ししまして、上のほうが通常点検、それから下のほうが地震後の設備健全性確認点検のフローと言いましたが、お手元の資料の右下で22ページ、先ほど小笠原が冒頭でご説明した

ところにありますが、この中で上のほうに赤い色、それから黄色、特にこの赤い色が今のフローでいうと通常点検に当たるもので、同じことをある間隔で繰り返していくという類いの点検になります。

今回記録の不備が多数出たものにつきましては、この上でいうと青色の横の地震後の設備健全性確認点検ということで、この赤とか黄色は繰り返し行われるもの、青色は特別な状態に対する点検ということになっています。それを確認のためにご説明しました。

○東北電力株式会社 それでは、説明を続けさせていただきたいというふうに思います。今度は10ページ、(4)当社が確認済みの点検記録をその後協力企業が訂正した事例です。

記録イメージをごらんいただきたいと思います。箱の中に基礎台コンクリート部の割れ等という点検項目がございまして、状況ですが、もともと異常なし、それで判定良ということで書いておりました。その後、軽微なひび割れあり、判定有ということで、これにつきましては先ほどの今回の点検の目的でもございしますが、軽微な所見については基本的に全て記録をしていくということがございまして、もともと機能上問題ない軽微なひび割れだということで異常なしというふうに一旦協力企業のほうで書きまして、それを当社が確認をしたと。その後、協力企業のほうが機能上問題がなくても軽微な所見は記録に残すべきだというルールだったということに後で気がつきまして、当社のほうと相談をいたしまして当社の了解のもとでこういうふうな訂正をしたものでございます。

下のグレーのハッチングのほう、その原因等をちょっと書いてございしますが、当社確認済みの記録を了解のもとで訂正したと。ただし、その後この個別の記録につきましては当社が再承認を行っていなかったということで、記録不備というふうに扱っているものです。

下に矢印がございしますが、記録訂正後の再承認につきましては、後でこういったような個別機器単位の記録を他の類似機器も含めてパッケージングされて束ねて工事報告書として別途提出がなされるということで、その段階で承認をするということでよいというふうに考えておりました、個別の記録には当社が確認したというような承認した記録を残していないというようなことがございまして、不備に当たる事案というふうになったものでございます。

次、(5)記録と現場の銘板データが異なっているにも関わらず当社が内容確認済みとしている事案です。

記録のイメージをごらんいただきたいというふうに思います。記録上「〇〇ポンプ(A)」、「〇〇電動機(A)」ということで型式と製造番号を記載する欄がございました。これにつきまして実際の現場のポンプに張ってある銘板とデータが違うということで、記載が間違ってい

たというものでございます。これについては記録様式をつくるときにこの数値を書いたということでございますが、参考情報であって点検結果には影響ないということで、現場の銘板との照合を怠りましてこういった誤りにつながったということになっておるところでございます。

続きまして、12ページでございます。こちらは記録に記載漏れがあるにも関わらず当社が確認済みとしている事案ということでございます。

記録のイメージですが、これは機器の試運転記録のイメージでございます。1番目に測定時刻がございまして、起動前、あと5分、10分、15分、20分ということで、経過時間ごとに計器を読みましてデータが安定しているということを確認するものでございます。ここの起動前のところにつきましては採取時刻が抜けたというものでございますが、実際の記録については5分、10分、何時にとったというところはしっかり書いてございましたが、起動前というものにつきましてはデータは書く必要がないというふうにつくった人は考え違いいたしましたので記載が抜けたというところでございます。

続きまして、資料13ページ、(7)記録の訂正に関して文書管理・記録管理運用要領に則していない事案。ここ記録のイメージということで、機器番号につきまして一旦誤って書いたと。それを二重線で訂正をして書き直したということでございますが、当社の記録の管理要領からいたしますとこちら訂正に際しましては訂正印、訂正者、訂正理由、こういったものもしっかりと書く必要がございまして、そちらの対応ができていなかったというものでございます。

以上が事案の(1)から(7)ということございまして、最終的には4ページに戻りましたとおりの整理の結果になってございます。これにつきましてはいずれも品質管理上重要な事案ということございまして、先ほど申しましたとおり全社体制での対応体制を構築いたしまして、協力企業とも連携しながら原因分析、対策立案に今取り組んでいるというような状況にございます。

現状の原因と対策をどう考えているかということが、14ページちょっと飛ばしまして15ページのほうに記載させていただいております。

まず、一番左手、地震後の健全性確認点検の特徴ということでございまして、定期検査等のように繰り返し行っている点検とは異なる新たな業務だったということございまして、定期検査のような通常点検でございますと繰り返し型の点検になっておりまして、記録の様式あるいはルールが標準化されてきております。そのために、一方で今回の場合には規定上の業務ということで、改めて最初から記録のフォーマットあるいはルールというものを検討して今回の地震の点検を始めていたということございまして、直接原因のところに書いてございますが、

こういったような点検の特徴を踏まえた事前検討というものが不足していたのではないかと  
いうふうに考えております。こういったようなところを中心に今書式的な要因を含めた詳細な原  
因分析をしていると。

今こういったところで直接的な原因といたしましては、例えば記録様式につきまして記載誤  
りが発生しやすいようなものになっていると。あるいは記録の訂正のルール、あるいは機器の  
軽微な所見に対する不適合管理のルール、こういったものが不明確であったと。こういったよ  
うなところが直接的な原因として現れてきているというふうに考えております。

これにつきましては既に様式の改訂やルールの明確化など、とりあえずの直接的な対策とい  
うものを行っておりますが、現在、今後というところを書いてありますが、こういったような  
対策にとどまらず品質保証のさらなる質的向上を目指しまして、引き続き組織的な背景要因も  
含めた詳細な原因分析を進めておりまして、再発防止対策に向けた実効的な仕組みづくりの検  
討を行っていききたいというふうに考えてございます。

また、今回、先ほどのケースでございますが、あちらにつきましては2号機となつてござい  
ますが、地震後の点検につきましては1号機、3号機も進めてございます。こちらの記録の確  
認についても並行して進めているという状況でございます。引き続き状況を整理いたしまし  
て改めてご説明をしていきたいというふうに考えてございます。

説明につきましては以上でございます。

○座長 東北電力株式会社から説明がございましたが、委員の皆様、何かご質問等ございました  
ら発言していただきたいと思っております。源栄先生。

○源栄委員 地震時の対応に関する件ですが、通常点検じゃなくて、黄色い色と青色の話ありま  
したけれども、先ほどの点検項目に斜線を引くべきところをチェックしてしまったというのは  
いかがなものかと思っております。というのは、今回の3・11だけじゃなくて、少なくとも基準地  
震動を超えた地震というのは私の記憶では2003年5月26日、それから、2005年8月  
16日もあったはずで。そのときの点検リストで反省すべきものがこの3・11の中にあっ  
たのかどうかという点です。改めて3・11で厳しくやられてわかったのか、それ以前からわ  
かっていたのかという点についてご回答いただければと思っております。

○東北電力株式会社 以前の地震でスクランブル、自動停止したようなところと今回とどう違  
うかというようなところかと思っておりますけれども、この地震後の健全性確認につきましては我々は  
直接的な参考といたしましては柏崎の中越沖地震での対応を参考としてございます。それ以前  
につきましてはこれほど広範囲で詳細な点検とはまたちょっと違って、その都度の知見で我々

必要とした点検をやっておりましたけれども、中越沖地震のときに国の委員会等も開催されてその点検の見方が非常に細かい見方になってございまして、改めて我々柏崎の実例を調査いたしまして今回の点検のベースにしたというところございまして、今回こういうフォーマット等につきましても今回改めて新規に作成しているというものです。

○源栄委員 それと、黄色と緑のところのこの色分けに対する量的な判断というのはどのようになっているのか。いわゆる通常点検に対して、地震動でもいろいろな性質の地震動があります。どれぐらいの地震動だったらどういうチェックをしなければならないのかという基準です。中越沖地震で柏崎の被害以降にその辺はどのように規定されているのか、ちょっと勉強不足で申しわけないですが、教えていただきたい。

○東北電力株式会社 地震動レベルに応じて点検の対象を絞り込んだり、要は重要なところを先に重要点検をやりまして、さらにその所見を踏まえて範囲を拡大していくというような考え方というのは柏崎でも取られておりますけれども、当社の場合には基準地震動を超えたというところもありまして、最初から全機器を対象に基本点検の段階から全ての機器を対象にやっていくということで、地震動がどれぐらいを超えたからといって重要度を分けて見ていくようなところではなくて、点検は点検で全て見ると。あと応答解析で出てきた知見は、それはそれで反映してやっていくと。二本をパラレルでやっているというところで、地震動による点検に対する重要度的な区分というのは今なくて、全て、全部点検しているという状態です。

○源栄委員 基準地震動を超えたかどうかというのは入ってくるのですか。

○東北電力株式会社 先生おっしゃるように、まず基準地震動を超えたかどうかということでございまして、基準地震動を超えた場合には、先ほど小笠原がご説明したように法令上、特別な保全計画というものを立てて管理しなさいということになっております。基準地震動以下の場合には私どもで社内的な要領書を持っておりまして、こういった地震のガル数であればこういった機器を点検する、また、このレベルだったらこういった機器を点検する、そういったルールは社内的に持っております。

○源栄委員 わかりました。

○座長 関根先生、お願いいたします。

○関根委員 記録の記載の不備の件をご説明いただきました。たくさんの機器、それから8万2,000ページの記録の再確認ということで、これは大変なことだったろうと私も思います。ただ、確かに点検結果の記載のルールとか、そのときの迷った場合の対処の仕方、個々によって違ったり、ルールづくりが大切ですね。時間によってそれが変わったりとか、事情はわかる

ものもあるんですけども、例えば5ページのような目の前にないものについて点検結果を記載したというのは何とも言えないことです。先ほどご説明を聞いておりますとそこのほかのところについているレ点はちゃんとしているんですけども、ないものは、それは間違っただけで記載したんだというご説明になっていますよね。でも、我々が見ている限りはないものにレ点をつけているんだとすると、ほかのもののレ点と区別がつかないのです。だから、何のためにこの記録を残しているのかという一番根本的なところになって、そのフォーマットや何かを間違いないところに工夫されているというのはわかるんですけども、ただ、そのままそれを電力さんも信じて、そしてこれはやっているというふうに言えるような基準というのは我々にはわかりません。これだけ見ても区別できないです。その辺は今ご説明ではやっているというふうに言われたんですけども、どういう根拠でやられているんですか。

○東北電力株式会社 5ページ、(1)の事案につきましてちゃんと点検をやっているのはどういふことで確認したかという話かと思えますけれども、当社では今回の再確認にあわせてほかの関連する記録、こういう現場にちゃんと人が入った、あるいは工事前には事前に安全確認をやったりミーティングをやっていると、そういったような間接的な記録がほかにございまして、そちらでこういう点検工事はしっかりやられているというものを一旦確認しております。あと、さらにこういう点検をやった方々にヒアリングを実施していると。最終的には我々も(1)の事案につきましては現場を社員が回りまして、最終的に現場の状況を見て目視で確認をして、変な所見は見落とされてはいないという確認をして、設備の点検結果については問題ないというふうに確認をしたということで、今回の点検作業の中でそういったことについて確認したというものでございます。

○関根委員 わかりました。では、全部この207件については全て確認をされたと、実質的に確認をされたということで理解してよろしいですね。わかりました。

○座長 今村先生、どうぞ。

○今村委員 私からは1点ですけども、まず4ページに今回の指摘事項が書かれまして、(1)から(7)まで整理していただきました。その説明があり、最終的には15ページという形で、どういう原因だったのか、また、どのような対策があるかとまとめています。まだ整理中ということではございますけれども、15ページの左端にある今回の定期的検査とは違う点を整理する必要があります。全機器を対象にしたという2つ整理はされてございますけれども、当時、揺れであり、また余震も長く続いていた。状況が普通とは違う状況をもう少し整理していただかなければいけないだろうと思っております。

また、本日ご説明いただいた状況というのは普通ではない緊急の対応を原因としたものではないものがかかなり多くある感じを受けております。まさに、まずこの特徴を整理していただき、それが幾つぐらいあったのか、どういう状況であったのか、それを詳細な整理をしていただいた上で原因、また対策をやっていただきたいと思います。今の状況では定性的な状況把握にとどまっているのではないかなという感がしておりますので、ここは非常に重要な点であるかと思っておりますので、ぜひご検討をお願いいたします。

○東北電力株式会社 今まさにご指摘いただいたとおりでございます、我々も事案ごとになぜそうなったのかということをして、細かい資料をまさに今整理につままとめている途中でございますので、その辺しっかり整理できましたら改めてご説明をさせていただきたいというふうに思います。

○座長 兼本先生、お願いいたします。

○兼本委員 2つほどあるんですけども、4ページで7個の事例を挙げていますけれども、これが重要度順に挙げられたのか、本当の点検ミスなのか記載上のものなのかという点はかなり大事で、先ほど一番上の207件は一応再点検して問題なかったという話で安心はできると思うんですけども、そういう点で本当の機器の劣化を見逃したという点で重要度順になっているかどうか、それについてちょっと教えていただきたいと思います。

それからもう1つは、3万3,000機器で4,000件程度ですよ。1割強のミスだと思うんですけども、ちょっと多いなという印象はあるんですが、規制庁で指摘されたようなことが社内で事前にどうして指摘できなかったのかということに関して、件数が多過ぎたために見逃したのか、ほかに何か原因があるのかという点を教えていただきたいと思います。

○東北電力株式会社 まず、1点目のご質問ですが、分類の考え方でございますが、こちらにつきましては重要とかという話ではございませんで、我々原因分析をしていく中で事案の特徴ということで大きく3つに分けさせていただいております、そういったようなものでございます。特に上2つの分類につきましては点検結果のところに直接影響があったり、あるいは点検結果の不適合管理の扱い、これらに影響がある、不備があるということで記載しています。それ以外のところにつきましては、その部分ではないけれども品質上やはりこういう記載不備というものは直さなくてはいけないということで、品質管理上重要な事案ということで、改善が必要な事案という事象で挙げさせていただいているところです。分類につきましてはそういった原因をやる中で特徴を類型化したものだというふうにご理解いただきたいと思います。

それとあと、件数のところでございますが、3万3,000機器ではございますが、記録の

量といたしましては8万2,000ページというところがございます、記録の数としては件数はかなり多いですけれども、母数としては記録として見る場合には8万2,000ページという形で見ていただければと思います。ただ、(1)、(2)、(3)につきましてはこれは機器単位の事案でございますので、1機器1件で見ると。あと、(4)、(5)、(6)、(7)については記録単位のものということでございます。

あと、3点目のほうは社内でどうだったかということでございますが、我々やはり社内的にも品質上のこういう状況確認とかということもしっかりやらなければいけないところを少しできていなかったんだろうというふうに思いますので、そういった視点を含めて原因分析のほうをやっていきたい、実際今やっているところでございます。

○兼本委員 その話はまた別の機会に聞かせていただきたいと思います。最初のほうでちょっとだけコメントですけれども、せっかく分類されたんですけれども、最終的にこれが本質的な点検ミスにつながったかどうかという結果まで書いておいていただいたほうが、4,000件も点検ミスがあって4,000件もトラブルがあると単純に思うべきなのか、機械そのものは問題はなかったのかというのは大事な視点だと思うので、そういう資料の作り方もちょっとしていただけるといいかなと思います。

○長谷川委員 源栄先生と兼本先生の質問に絡むんですが、そもそもこの(地震後の設備健全性)点検ということをどういうふうに位置づけるかです。(一般の健全性や安全性の)点検には、(i)技術的な点検とその記録という面、(ii)それからもう1つは点検表にちゃんと記録するということによって(県民、国民に対して)緊張感を持つということで非常に重要なものなのです。さらに、(iii)県民の信頼性を築いていくと言う点(東北電力が常に努力していることを示す点)でも重要です。それら3点があると思います。今おっしゃった技術的にどうのこうのという話は、これはこれで、(点検した機器が)3万3,000もあって、そのうち1割ちょっとの4,000件はちょっと多いなと思いますが、非常に細かなところも数え上げたことから「まあ、そうかな」と思うところもありますが、今述べた3つの観点をぜひ持っていただきたいと思います。私は以前参加しておりました県・女川町・石巻市のプルサーマルの委員会でも議論になったことですが、2006年7月に、保安院による女川3号機の定期安全管理審査でC評定でした。このC評定というのはめったにない評定なのです。それを受けて社長をトップとする社内チームが築かれ対策をなさいました。保安院からそれを認めていただいてA評定になりました。そのときに品質保証というのは、私から申し上げるまでもなく、PDCA(計画・実行・チェック・改善)を絶えず回してどんどんスパイラル的に安全管理の実力を向

上させることなのです。もしそういうふうには社長をトップとするチームのシステムがちゃんと機能していれば今回のこういうことが起こらなかったのではないかと、その機能が十分でなかったのではないかと、どこかでそれらが劣化したのではないかと、などが気になります。あるいは、もう1つ考えられるのは、東北電力の下請け構造に由来する問題です（東北電力に限らず日本の電力会社に共通のこと）。東北電力社員と協力・元請企業、さらにその下請企業からなる（多重下請け）システムでは、点検や補修作業などにかかわった人に、東北電力の社員のみの場合のように安全管理意識がうまく伝わっていなかったのではないかと、そんなところも非常に気になってきます。

それからもう1つ、今回の説明でも、複数の先生から質問がありましたように、通常点検と特別点検を別のもののように考え、特別点検だから慣れていなかったと言いつけられているわけじゃないのかもしれませんが、何かそういうことを淡々と弁解されているように感じられました。私のようなちょっとひねくれた者から見ると、特別点検のときにこそ実力が発揮されるのではという見方もあると思います。本当に実力がついていけばこういうことにはならないのではと思います。ちょっと厳しいようなことを申し上げますけれども、そういう観点からも一層の努力をしていただきたい。それから、この結果を見ますと、ハード的に問題があるとは思っておりませんが、こういうことが続いていくとハインリッヒの法則の第1段階かもしれないし、今後何かあったときにこういうことが重大事故を起こす可能性もあるのではと案じます。ぜひ、もう一度、失礼な言い方ですけれども、気を引き締めてやっていただきたいと思います。

○源榮委員 あともう1つ、時系列での対応の問題を教えてください。3・11のような巨大地震のとき、先ほど今村先生からもキーワードあったかと思いますが、余震が続くのが特徴です。そうすると、建物の応急危険度判定などでは、時間がかかると3・11の判定作業をしているうちに4月7日の余震が来てしまったわけです。そうすると、時間がかかって、また作業しなければいけないのか、作業したところは4月7日の後どうなったのかをまたチェックしなければいけない。これらをどういう時間内にどこまでやらなければいけないのかを明確にしておく必要がある。判定作業をしたところをまた見なければいけないという問題がやはりクローズアップします。そのようなものに対してやはり対応できる体制づくりが必要だと思います。振動被害というのは必ずしも最初の本震が大きいとは限りません。いずれにせよ、時系列の対応というものをぜひ検討していただきたい。なるべく早く判定作業が終わるような仕組みを考えておきたい。それから、私どもいろいろな警報絡みの仕事をしていると、時間というのは、オンラインのNTPとったりGPSの時間をとったり、自動的に時間を記録するようにな

っていないと、3万もあるものをチェックするときに間違えるのは当たり前なのではないかというふうに思いますので、ぜひ早める対策をお願いします。また、大きな揺れが連続して起こったときに対するシステムの冗長性も必要であると思います。先ほどのものに加えてよろしく願いいたします。

○座長 鈴木先生、お願いいたします。

○鈴木委員 私の意見もほとんど諸先生と一緒にございますのでディテールについては申し上げませんが、実は私この問題は知りませんでした。この委員会の前は。それで、問題点の指摘のところに若林委員長初め何人かの先生がそういうことがあったということが複数ご指摘があって、それで、この表にもまとめられているように1つの重要なアイテムとして点検とその問題として取り上げられているということに関しては、そういう非常に多くの先生からのご指摘があったんで当然のことだというふうに理解します。しかし、実は私は東京に住んでいるのですけれども、この問題は全国版の新聞に、もうはっきりと載っております。全国的にみんながもう知っている問題、こんな大きな問題なのかということも改めてそのとき感じたわけがございます。もちろん今のご説明、それから今日委員の方々のご指摘に対してまた検討されてご説明されると思いますけれども、これはここの委員会のミッション、それから県庁の方がどうお考えになるかをむしろ伺いたいところですが、ここでそれを説明を私たちが伺ってある段階で終わったとすると、この委員会がこの問題に対して了承したと、一定の理解を示したということになるのでしょうか。だとすると、これは大変大きな問題で、我々相当な責任を、任務を背負ってしまうことになるのかなという懸念を今感じました。むしろこの委員会の中の1つの課題ではなくて、この問題だけでむしろそういうミッションを持った検討会なり委員会で検討されて1つの結論あるいは了承を得るような問題、この問題を最後まで詰めてこの委員会でやっていくとすれば、ほかの問題との軽重も含めて結構大変かなというふうに、ちょっと私が考え過ぎかもしれませんが、受け取ったんですが、この点についてはいかがでしょうか。この委員会でこの問題の議論、つまり伺ったことについての意見を言って一定の了解を得たという結論になって、それで終わりなのでしょうか。

○東北電力株式会社 順番に。まず、長谷川副座長のほうからお話あった件で、全くそのとおりでございまして、こういった品質保証の問題を放置しますと、今はほとんどないほころびでも時間がたつにつれてほころびが大きくなると。気づかないうちにそういったものが進むと困りますので、徹底して今のうちに原因を分析しまして、徹底的にこのほころびを繕って補強してまいりたいというふうに考えておりますので、いただいた意見については含めながら検討して

まいりたいというふうに思います。

源栄委員からの話ですけれども、そういったことも含めて、我々も余震がたくさん起こりましたので、地震が起こりますと本当に今の機器で大丈夫かということでパトロールに入るんですけれども、パトロールに行った先からまた余震が起きて、また振り出しに戻ってやらなければならないような状況もありましたし、そういったことも含めていろいろ検討してまいりたいと思います。ありがとうございました。

それから、鈴木委員からのお話ですけれども、私どもとしてはこの記録不備に関しましては保安検査の中で確認いただくということになっておると認識しておりまして、原因と対策についても今後の国の保安検査においてご説明してまいりたいというふうに考えてございます。

○鈴木委員 わかりました。そうすると、むしろこの委員会でご指摘も受けたから、いろいろなこの委員のご意見を聞いて、それを受け入れながら、最終的には今おっしゃった席で一定の了解を求めるといふか、対応していくと。そういうふうにおっしゃっているわけですね。

○東北電力株式会社 はい、ここでいただいたご意見も踏まえまして原因分析、それから再発防止対策に取り組んでまいりますし、それについては保安検査の中で説明してまいりたいというふうに考えております。

○座長 栗田先生、お願いいたします。

○栗田委員 先ほどいろいろな先生のご意見を聞き、ちょっと気がついたといふか、感じたことがあります。点検記録の全数8万2,000ページで不備等が4,000件ということで、記録の不備等は5%ぐらいということになるかなと思うんです。そもそも人間というのは間違っているので、100%正確にやるというのは難しい、どこかで間違ってしまう。そういうものをなくすにはチェックというものが重要だと思うんですけれども、これをどういうふうにするのかとか、このあたりはいかがなんでしょうか。チェック体制で、間違いを誰か第三者、ほかの人が見て誤りがないか確認するという、この部分を今後どういうふうに考えているのでしょうか。

○東北電力株式会社 まさにその辺も含めて今、原因分析、対策を行っているところでございますけれども、やはりチェックの中でも漫然とチェックをしていけばいけないので、全員が同じように責任を持つということではなくて、必ず責任を持ってやって、それを承認するというようなので、そういった仕組みも工夫しながら検討してまいりたいと思います。ありがとうございました。

○座長 私から1つ、5ページ目の事例の中で、逆止弁に開度計がないということは原子力プラントに従事する技術者なら知っておかなければいけないことじゃないかと。要するにそういう

知識がちゃんと教育されていたのかどうかというのが私としては不安になるわけです。要するに通常、運転する人がここは必ず知っていないといけないということが抜けて、それでチェックをするということは非常に由々しき問題じゃないかなと。要するに知識の問題、それから教育の問題、両方あるんじゃないかなというふうに思います。ですから、再発の対策とか、そういうときにはやはり技術レベルを上げる、教育をしっかりとするというところまでやはり踏み込んでいかないとこういうことはなくなるんじゃないかなというふうに思いました。

その他、先生方からご質問、ご意見等よろしいでしょうか。

この問題は非常に重要な問題ですので、東北電力株式会社としましてはこの検討会の場におきまして今後の原因分析、対策等を逐次ご報告いただきまして確認していくというふうにしたしたいと思います。

それでは、ここで10分ほど休憩をしたいと思います。

〔休 憩〕

○座長 それでは、皆さんおそろいですので、再開したいと思います。それでは、引き続きまして資料の説明を東北電力からお願いしたいと思います。

○東北電力株式会社 東北電力原子力部の阿部と申します。よろしくお願いたします。

資料につきましては資料3ということで、新規制基準適合性審査申請、これが(5)ということで重大事故対策についてのその1ということでございます。先ほどの資料1との関連を申しますと、資料1をごらんいただきますと1、2とございまして、2が新規制基準適合性審査申請についてということで、幾つか項目ございますけれども、そちらの(8)のところになります。中分類でいきますと重大事故等対処施設、こちらが重大事故対策になります。

こちら幾つか項目ございますけれども、今回は一番上の確率論的リスク評価PRAと、あとそのほかに炉心損傷防止、格納容器破損防止等ございまして、括弧で有効性評価ということを書いてございまして、PRAを用いてこういった事故シナリオを分析しまして対策の有効性を確認するというところを一通りご説明したいということでございます。

あと、資料3と、今席上配付しておりますものですが、こちらの資料、回収とございますが、こちら構内のアクセスルート等書いてございます。こちらの中で随時参照しながらご説明させていただきたいと思っております。

それでは、資料のほうをご説明します。めくっていただきますと項目1になります。

3つございまして、1つ目が確率論的リスク評価、こちらPRAということで、この概要をご説明いたします。2つ目が女川2号機のPRAの結果になります。3つ目が重大事故等対策の有効性評価ということで、対策の有効性をご説明いたします。

なお、こちらの内容につきましては現在審査中ということで、これまでPRAにつきましては審査会も3回ほど、有効性評価につきましてはまだ途中ですけれども2回ほどやってございまして、今審査をしていただいているというような状況でございますので、今後内容については変更する場合がありますということでご了解いただければというふうに思います。

それでは、1枚めくっていただきます。3ページ目に参りまして、確率論的リスク評価ということでPRAの概要、こちら3枚物になってございます。

まず、PRA、ご存じの先生方いらっしゃるかと思いますが、簡単にご説明させていただきます。「PRAとは①」ということで四角の中に書いてございますけれども、こちらのPRAは理論的に考え得る全ての事故シナリオを対象ということで、何らかの異常が発生する頻度、また発生した場合にいろいろな安全設備がございますので、そういった安全機能の喪失確率をもとに福島第一のような重大事故が発生頻度、これを炉心損傷頻度ということで、ああいった炉心損傷が1炉当たり何年にどのくらいの確率で起こるかということのを定量的に分析する評価手法でございます。

また、事故の発生確率と影響の大きさを掛け算しますとリスクということで、そういったリスクを総合的に評価する手法ということでございます。低頻度で高影響のような福島第一、このような事象であるとか、また、ああいった重大事故が起こるようなプラントの特徴、こういったシナリオで起きるのかと、こういったものを把握するのに適した手法ということで、全世界的に広く用いられている手法でございます。

下のほうに想定手法ということで幾つかございますけれども、大きくは内の事象と外的事象ということで2つに分類されます。

内の事象と申しますのは、原子力発電所の中で起こるシステム内で起こる事象、事故ということで、膨大なポンプ、弁等ございますので、そういった機器がある確率で故障していくと。そういったものが重なった場合に重大事故につながるものということでございます。

外的事象ということで幾つかございますが、自然ハザード、今回のような地震、津波、あと火山、森林火災。人為ハザードといたしましてはテロのようなもの。あと、内部ハザードとしては内部での火災、内部での溢水等、そういったものもPRAでは取り扱うことができますけれども、赤枠でくくっておりますが、いろいろなPRAを随時原子力学会のほうで標準化して

おりますが、今標準化されておりますのは内的事象とこの地震、津波ということで、適用可能なものとして我々これら进行评估してございます。

4 ページ目に参ります。

「P R Aとは②」ということで、実際にこのP R Aについてはレベルが3段階、レベル1、2、3ということで評価をしてございます。下のほうの絵を見ていただきますと、真ん中に原子炉がありまして、その外側を原子炉格納容器が取り囲んでいると。左のほうにオレンジで火災とか地震とかございますけれども、こういった何らかの異常が発生して、それをきっかけとして炉心損傷になるということでございますけれども、その炉心損傷に至る頻度を求めるのがレベル1になります。さらにその事象が進展しまして格納容器が破損する頻度と、さらにこの雲々で格納容器から出ておりますけれども、環境への放射性物質の放散ということで、そちらの放射性物質の種類とか量を評価するものがレベル2 P R Aであると。また、レベル3と申しますのが公衆、環境への影響というものも含めた評価でございます。

下のほうに米印ございますけれども、適合性審査におきましてはレベル1.5ということでここにはないんですが、こちらの絵でいきますと格納容器の破損頻度までを評価するような要求となつてございます。

5 ページ目に参ります。

こちらがP R Aの手法の概要ということでご説明いたします。基本的には原子力学会のほうで標準がございますので、それに基づいてイベントツリー、あとフォールトツリー、この後ご説明しますけれども、こういったものを用いて事故シーケンスということで、事故がどのように進展するかと進展の仕方と、その発生頻度を定量化するというものでございます。

下の左のほうの箱を見ていただきますとE Tの例と、イベントツリーということでイベントの木です。これが樹木のようになりますので、このようなイベントツリーと申しております。こちらの見方ですけれども、これは簡素化しておりますが、左のほうに起因事象ということで、こちらは発電所で原子炉が止まったですとか、送電線が切れたですとか、あとは地震が起こった、津波が起こった、いろいろな起因事象がございます。それを収束するためには安全設備がもう幾つも働いて事故を収束するというところでございます。

例えば上のほうに並んでおりますけれども、原子炉停止、あと高圧の炉心冷却、減圧、低圧炉心冷却、あと格納容器の除熱ということで、いわゆる止める、冷やす、閉じ込めるというような機能が並んでおりまして、そういったものが無事、この木で言えば成功、成功、成功といきますと炉心損傷なしということで安全に停止ができます。

ただし、幾つかが失敗しますと炉心損傷に至るということで、例えば原子炉停止に失敗しますとこれは原子炉停止機能喪失と。また、原子炉停止に成功したとしても、例えば高圧炉心冷却に失敗しまして、さらに減圧にも失敗するとなりますと、高圧注水と減圧に失敗したということで、これらを事故が至るシナリオの分類ということで、事故シーケンスグループということで分類をいたします。

こちら起因事象と実際ヘディングと申しております上のほうに並べておりますのは結構数がございますので、実際グループとしますと何百というものが数となってまいります。

そちらに今度分岐の確率です。赤丸で右のほうにF Tの例ということで引っ張っておりますが、この分岐の確率につきましてはH P C SのF Tと書いてございますけれども、右のほうですが、こちら例えば高圧炉心スプレイ系、これは高圧で注水できる系統ですけれども、こちらの機能喪失というものを評価する場合にはポンプが機械的に故障するとか、H P C Sは子機の冷却系、また電源系となっておりますので、そのサポート系の故障ということで、これを機器の部類までどんどん細かくいたしまして、故障率が整っているところまで分解しますと、それを計算しますと頂上のH P C S機能喪失の確率が出るということで、こういったものを分岐にそれぞれ当てはめて確率を計算していくということになります。

事故シーケンスグループのところに数がたくさんございまして、それを足し合わせると炉心損傷頻度ということで分析ができるというものでございます。

頻度につきましては国内のBWRの運転実績、あとは機器故障率につきましては現在原子力安全推進協会、J A N S I ですけれども、こちらで公開しているデータを使っております。

それでは、続きまして6ページ目、P R Aの結果に参ります。

まず、今ご説明しましたような手法で計算いたしますが、この規制基準の適合性審査の中でP R Aの位置づけでございますが、こちら上の二重四角で囲んでおりますけれども、この後ご説明いたします有効性評価の前段ということで、重大事故に至る可能性のある事故シーケンスグループの抽出に使います。この後またご説明しますけれども、規則に基づいて必ず想定しなさいと言われていた事故シーケンスグループがございまして、それ以外に追加するものがありますかということで、その有無を確認する目的でP R Aを実施してございます。

下のほうの左のほうの箱でございますけれども、P R A、今回女川2号機で実施しましたものは内的ということで、運転時のレベル1、1.5、あと停止時のレベル1でございます。外的事象につきましては地震のレベル1、津波のレベル1でございます。

下にP R Aの扱いというふうに少し細かく書いてございますが、今回の評価対象につきまし

では、これまでTMI、チェルノブイリ等を踏まえましてAM策、アクシデントマネジメント策等を自主的に対策してございますし、今回福島第一事故などの緊急安全対策等も実施してございます。

ただし、今回のPRAにつきましては許可済みの設備と、いわゆる裸のPRAと言っておりますけれども、こういった自主的な対策を含めないものに対する評価というふうにしてございます。

また、これで計算しますと炉心損傷頻度等出ますけれども、こちらについては特に基準はなく、IAEA等の安全目標、あとは日本でも安全目標等議論されておりますけれども、そちらの比較というものがこの規制適合性審査の中ではしないということでございます。

そういった安全対策を含めたPRAにつきましては、今後安全性向上評価ということで稼働後の評価の中で実施していくことになります。

その下でございますけれども、PRAの手法は先ほどもご説明しましたように、一部のものについて標準化されているということで、そういったものが適用できないもの、火災、溢水、積雪、凍結、地滑り等、たくさんの外部事象がございますけれども、そちらについてはそれぞれ過去の実績等を考慮しまして評価いたします。そうしたところ、今回のPRAの中の事故シーケンスに含まれるということで評価してございます。

右のほうに有効性評価がございますが、こちらは後ほどまた別途ご説明いたします。

続きまして、7ページでございます。

PRAの結果ということで、こちら表にまとめたものでございます。左のほうからPRAの種類と評価結果、あとはその評価結果に対する主な対策等を示してございます。レベル1のPRAにつきましては、出力運転時が全炉心損傷頻度 $2 \times 10^{-5}$ 乗/炉年と。こちらは、この後ちょっとシーケンスをご説明しますが、崩壊熱の除去の機能が喪失した場合がほぼ支配的なものとなっております。同様に地震については $2 \times 10^{-5}$ 乗/炉年、津波も $2 \times 10^{-5}$ 乗/炉年ということで、それぞれ値とその特徴を確認してございます。下のほうに停止時のレベル1、出力運転時レベル1.5 PRAということで、それぞれ評価してございます。

ここで1点誤記がございまして、一番下のレベル1.5のところでございますけれども、全炉心損傷頻度と書いておりますが、こちら格納容器の破損頻度のレベル1.5でございますので、格納容器の破損頻度ということで、こちらで訂正させていただきます。

8ページに参りましてPRAの結果、今申しました表を円グラフに表しますとこのようなも

のになりまして、これレベル1の結果でございますけれども、下のほうに左から内部事象のレベル1、あと地震のレベル1、津波のレベル1ということで並んでございます。一番左下のほうを見ていただきますと、内部事象のレベル1につきましては崩壊熱除去機能喪失というものです。こちらは後ほどごらんいただきます。こういったものが支配的。地震、津波ということで、それぞれどのような事故シナリオ、事故を進展して炉心損傷になるかということがわかったということで、こちらを足し合わせますと上のような円グラフになります。

これは円グラフ2つございますのは右のほうが事象別ということで、内部事象と地震、津波、いわゆる外部事象の比率を表したものでございます。左のほうがそれぞれの事故シーケンスを足し合わせたものということで、足し合わせますと全交流動力電源喪失ということで、今回福島第一のような電源が喪失して炉心損傷に至るといったものが支配的だということがわかってまいりました。

この後、9ページに参ります。

こういったものをPRAをやりまして、結果といたしましては、9ページに参りますけれども、この分析をいたしまして、四角で書いてございますけれども、こういったシナリオの分析をいたしまして、規則の解釈で指定された事故シーケンスグループ、こちらは下のほうに7つほどございますが、これが国のほうで必ずやるように、今までのBWRの事故に関する知見等でもこういったものを必ず設定しなさいというものがございます。こちら以外のものが抽出されないということを確認してございます。

実際はこの事故シーケンスグループ7つございますが、今回1つの例としてご紹介いたしますのがこの赤の点線でくくっております全交流動力電源喪失です。福島第一のような交流電源が全てなくなるというものをご説明いたします。それぞれちょっと文字で書いてありましてわかりづらいので、その後に図面でそれぞれどういったシナリオなのかというものを説明いたします。

10ページ目に参りまして、こちらが高圧・低圧注水機能喪失ということでございます。絵がございまして、まずこの絵ですけれども、真ん中に燃料と書いてございまして、水に浸かっておりますが、これを囲んで圧力容器に収納されているということでございます。この底に格納容器ということでございまして、一番外枠が原子炉建屋と、こういった簡単な構成になっております。

通常運転中はこの燃料から出る熱でもって水を蒸気にいたしまして、右のほうにありますタービンを蒸気で回して発電しているということでございます。タービンを回した蒸気につま

しては海の水で冷やしまして、給水系でまた戻すという、こういったサイクルでございます。

これが異常を発生してこういった通常の冷却系が使えないということになりますと、ここではバツをしておりますけれども、左のほうに非常用炉心冷却系が準備されておまして、これで炉心を冷却するということと、崩壊熱をとっていくというようなシステムがもともと備わっております。いわゆる止める、冷やす、閉じ込めるということでございます。

ここの（１）の高圧・低圧注水機能喪失といいますものは、何か異常が起こったときにこういった高圧のポンプ、あと低圧のポンプ、通常原子炉圧力は70気圧ぐらいでございますので、高圧で入るポンプと、あとはバルブを開いて圧を下げ、低下した圧のところに入れる低圧系がございまして、そういった大きく分けると2種類ございますけれども、そういったものが全て何かの異常で使えないということがこの機能喪失のシナリオでございます。

11ページ目に参りまして、高圧注水・減圧機能喪失といいますのは、これはバツが高圧のポンプにバツをしております。あと、手動減圧ということで、圧力容器の圧を逃すところをバツしておりますが、こちら左のほうの低圧系につきましては通常に使えるんですけれども、高圧がなくて、本来であれば手動減圧して低圧系を入れればいいんですけれども、手動減圧に失敗するというようなシナリオでございます。

12ページ目に参りまして、この後ご説明いたしますシナリオということで、全交流動力電源喪失になります。右のほうにバツがいっぱいついてございますけれども、通常発電機で送電いたします送電系がたくさんございますが、原子炉が停止いたしますと逆にこの送電線を使って電気の供給を受けるという形になっております。その送電線も使えない。さらに、こういったために非常用ディーゼル発電機を用意しておりますが、このディーゼル発電機も使えないというような、交流が全て使えないというような状況でございます。これに伴って左のほうのポンプには点線でバツをしておりますが、交流電源がないのでポンプが使えないということで、このような状態になって炉心損傷に至るというようなシナリオでございます。

13ページ目に参りまして、こちらは崩壊熱除去機能喪失ということで、こちらは原子炉の注水には成功するんですが、最終的には燃料から出る崩壊熱がございまして、それを徐々にとってあげなければならないということですが、その系統が喪失するということでございます。

14ページに参りまして、原子炉停止機能喪失ということで、こちら最初止める機能でございますが、止める機能がうまく働かないということでございます。

15ページ目に参ります。こちらはLOCAということで、いわゆる冷却材喪失です。原子炉圧力容器に接続する配管が何らかの原因で破断して水が喪失するというようなことござい

ます。このようなときに働く非常用炉心冷却系がございませけれども、そちらが何らかの原因で機能喪失しているということでございませ。

16 ページ目に格納容器バイパスとございませが、こちら冷却材喪失の一形態ということで、非常用系につきましては原子炉圧力につながっている部分は高压設計部分と、あと低压の部分がございませして、低压設計の部分に高压の水の圧力がかかってしまつて破損してしまうと。しかも格納容器の外側で冷却材が喪失するというこゝで、こちらちょっと変わったタイプの冷却材喪失となりますが、こういったものも想定いたしませ。

以上7つの事故シナリオが抽出されたということでございませ。

続きまして、17 ページにつきましてはレベル1.5 ということで、炉心溶融がなつて格納容器がどのように壊れていくかというものを分析したものでございませ。格納容器の破損に至り得る現象ということでございませ。こちら炉心の溶融ということで炉心が溶けているような図がございませ。こちらが圧力容器も破損して格納容器内に出てくるというような福島1Fの状況はこのような状況に至つたというふう想像いたしませが、こういったときにどのような現象が起こるかというものでございませ。

まず、右のほうにデブリと冷却水の相互作用ということでございませけれども、万が一この水が張つてあるところにこういう溶融炉心が落下した場合、水蒸気爆発が起こるんじゃないかということでございませ。

あと、左のほうに箱が3つほどございませが、一番上の箱でございませけれども、こちらは溶融物の高压噴出ということで、圧力が高い状態で圧力容器が破損するというこゝで、溶融炉心がこの高压に伴つて格納容器内に噴出されるということで、格納容器を直接加熱するというものでございませ。

続きまして、格納容器への負荷ということで、過圧破損、過温破損というものがございませ。こちらが炉心から発生する水蒸気となつて、加圧されて格納容器が壊れる現象。また、溶融炉心からの熱で雰囲気加熱されて、それぞれ格納容器には限界の圧力、温度というものがございませるので、そういったものを超過してしまつて壊れるというような現象でございませ。

あと、一番下ですが、溶融炉心コンクリート相互作用。こちらは溶融炉心と下に格納容器の中にコンクリートがございませるので、そういったものが浸食されて格納容器をそのまま浸食してしまうというような現象でございませ。

こういったものがPRAの結果、確認されてございませ。

こちらがPRAの結果でございませが、審査会合で出たコメントということで幾つか紹介い

たしますと、こういったP R Aのシナリオを分析する上で今回の福島第一のような知見が反映されているのでしょうかというようなこと、また、こちら計算するのに計算コードを使いますが、そちらの妥当性ですとか、最終的に選定しました今ご紹介したようなシナリオがございませけれども、そちらの選定の考え方ですとか詳細をコメントいただいております。

こういった主なご意見を紹介いたしましたが、続いてこのP R Aの後の有効性評価ということで18ページのほうからご説明いたします。

有効性評価とはということなのですが、上のほうの四角で囲んでございませけれども、今ご説明いたしましたP R Aにおいて設定した事故シーケンスに対して安全対策が有効に機能して炉心損傷を防止できるか、格納容器破損を防止できるかということの評価するものでございませ。

内容といたしましては4つございませ、炉心損傷防止、格納容器破損防止、あとは使用済み燃料プール、1Fの4号機のような状況です。このような状況。あとは停止中の原子炉の燃料破損防止ということで大きく4つに分かれてございませ。

実際確認する内容ということで下のほうに内容3つございませけれども、1つ目は計算プログラムで判断基準を満足することを確認するというございませ。下のほうに炉心損傷防止に係る判断基準の例を示してございませが、原子炉圧力が基準以下か、燃料被覆管が壊れない1,200度以下かと。あと、格納容器の圧力・温度が限界圧力・温度以下か。あとは、敷地境界の実効線量、こちらはフィルターベントを使用する場合の被曝評価をすることになっていまして、これが5ミリシーベルト以下かということ、こういった基準を設けて確認してまいります。

また、事故時の環境、あと必要な作業項目、時間等を考慮して、きちんと対応手順が成立しますかというものが2つ目。

それと関係しますけれども、必要な要員とか必要な資源、水、燃料、電気、こういったものが確保されておりますか、こういったものをそれぞれ細かく確認していくのが有効性評価でございませ。

19ページ目に参りまして、こちら全交流動力電源喪失の例ということでご説明いたします。

真ん中のほうに今回抽出したシナリオということで安全対策なしということで右のほうに展開してございませけれども、それぞれの凡例は上のほうに少し書いてございませが、先ほども見ていただいたように全交流電源がなくなってしまうとなりますと。そうなりますと、直流で動きますR C I Cという原子炉隔離時冷却系、これはタービン駆動で注水するというものでございませ。

ざいますが、こちらで注水をしますけれども、いずれは蓄電池の電池がなくなってしまうということでR C I Cも停止して炉心損傷に至るとい、これが基本の事故シナリオでございます。

これに対しまして、下のほうが安全対策ありということで、緑で塗ったところが重大事故対策で対応しているところでございますけれども、ガスタービン発電機でまずは給電をしまして、電気を供給すると。そして、逃し安全弁で減圧して低圧の注水を実施すると。最終的には除熱ということで、可搬型の熱交換機で除熱をするということで原子炉の安定冷却を確保するというようなことでございます。

左の下の方に黄色で書いてございますが、こういった対策につきましては当社は深層防護の考え方に基づいて各層ごとに強化、多様化、多重化ということで複数の組み合わせを持って安全対策の厚みを加えてございます。右の例で申しますと、この点線の矢印のところでございますが、もしガスタービン発電機がなければモバイルとしての電源車により給電をする。あと、低圧代替注水、こちら基本は常設型でございますけれども、モバイルの可搬型の大容量送水ポンプによる注水。あとは、除熱につきましてもフィルターベント等で除熱もできるといことで、バックアップ対策ということでも確認してございます。

20ページ目に参りまして、少し詳しく目の系統概要図ということでございます。

こちら事故発生後24時間ぐらいの状況でございます、事故が収束しているような状況でございます。真ん中に燃料というものがございまして、こちらを冷やしているわけですが、その周りにいろいろなポンプがございまして、赤でバツがしてございますのが電源がないということで、こちら機能できない状況でございますが、左上のほうにガスタービン発電機でこれら必要なものについて給電をするということで、ちょっと太線で示しております、真ん中にございまして、原子炉に注水する太線でございますけれども、こういった復水移送ポンプで注水をして、除熱につきましては下半分でございますけれども、こういった残留熱除去系ポンプですとかモバイルの熱交換ユニットを使って除熱をするということで事故後収束いたします。

解析で確認するパラメータにつきましては右のほうに青で示したようなものを後ほどご説明いたします。

21ページ目に参りまして、こういった事故を収束させるためには、自動ではなくて実際人が対応するものでございます。こちらですけれども、お手元のアクセスルートのものちょっと比べながら見ていただきたいと思うんですが、21ページのところには発電所の常駐要員が39名とございます。

こちらの内訳につきましては、緊急時対策本部要員6名、これは青の人間マークで示してお

りますのが6名でございます。あと、2号機の運転員が7名、これは緑の人でございます。あと、重大事故等対応要員、これが赤で示してございますが、20名。あと、そのほかに青のところハッチングしてございますが、初期消火対応要員、消火要員です。これが6名ございまして、発電所には常駐要員として39名を常駐させることとしてございます。こちらの人間がそれぞれこういった事故が起こったときに、右のほうにちょっと細かく書いてございますが、誰がこういった作業を何時間以内でどこでするというような分析をしております。

そのほかに、左下のほうに参集要員の構成がございまして、それぞれ3キロ以内、17キロ以内にそれぞれそういった人がおまして、そういった参集要員が駆けつけて対応に当たるということでございますが、少なくともこの39名で初期対応はするということでございます。

実際この39名がどのように分散されているかというのがお手元の資料でございますけれども、こちらちょっとごちゃごちゃして見づらんですが、中に黄色で示してございますところが2つございまして、今お手元の回収資料でご説明してございます。事務新館というところ、こちらが緊急時対策本部要員、青の要員が宿直しているところ。あと、右のほうに旧事務本館とございまして、これが重大事故等対応要員の宿直場所でございます。こちらからそれぞれの人間がモバイル等の車を持って、ホースを敷設して対応するというので、最終的にはこのような配置になってそれぞれ事故を収束させるというような形になってございます。

続きまして、22ページ目に参ります。

今ご説明しましたものと関係しますけれども、必要な作業と所要時間ということで、タイムチャートでございます。こちらの左のほうに必要な手順の項目と要員、あと手順の内容を記載してございまして、右のほうに時間で展開してございます。実際これは一部でございますけれども、どのような運転員が、どのような対応要員が何をいつまでにするというものを細かく分析いたしまして、事故が収束するのを確認しているということでございます。

ここで例えば赤で枠で上のほうに示してございます注水に関しましては最初原子炉隔離時冷却への注水、後ほど24時間以降に低圧代替注水系での注水を開始すると。あと、除熱につきましては24.2時間のところで原子炉補機代替冷却系を起動して、冷却モードに25時間以降で入るということを、これどの人がどのように動いてということで細かに分析してございます。

23ページ目は今お手元の資料でご説明いたします。

24ページ目は、こちらに必要な要員と資源ということで、表1のところ、こちらは先ほどもご説明しましたが、常駐要員で対応できると。あと、右のほうの表2でございまして、必要

な資源、所内備蓄量ということで、原子炉に注水する水源、あとはモバイルの発電機とか送水ポンプ等を動かすには軽油が要りますので燃料、あと、電源の負荷等を7日間ということで、少なくとも7日間は評価するよということで7日間としておりますが、ここで使う量と備蓄量を比べまして十分供給可能であることを確認してございます。

25ページ目に参りまして、こちらが解析結果ということでございます。

こちら原子炉の圧力と被覆管の温度ということで、燃料が壊れないかということの評価したものでございますが、圧力につきましてはのこぎりのような形になってございますが、それぞれ逃し安全弁、あとは蒸気を使ったタービン駆動の原子炉隔離時冷却系等で、圧力の変動はいたしますが、高目の挙動は示さないということで基準を満足いたします。

燃料被覆管の温度、右のほうのグラフですが、こちらの基準は1, 200度でございますけれども、ごらんのとおり300度程度で推移するということで基準を満足いたします。

続きまして、26ページ目に参りまして、こちら格納容器の評価ということで、下に2つ、圧力と温度の推移を示してございます。この圧力につきましては限界圧力ということで、0.854MPaですが、こういった対策をすることによって0.362MPaに抑えられると。温度につきましても、これも24時間から除熱に入りますので、限界温度の200度以下に抑えられるというような評価をしてございます。

こちらはここまでが全交流動力電源喪失の解析結果ということで、審査会合もこちらの有効性評価につきましては2回ほど実施してございますが、まだ途中ですけれども、これまでに幾つかコメント多数いただいておりますが、こういったシビアアクシデント対策のほかいろいろな自主的対策もあるでしょうということで、実際にこういった事故が起こったときに対応するものは自主対策も含めて全体像を示してほしいというようなこと、あと、こちらの全交流動力電源喪失であれば原子炉隔離時冷却系24時間運転いたしますが、きちんと運転できるのかということところです。

あとは、これは2号機の評価となっておりますけれども、そのほか1号機、あと3号機のほうに使用済み燃料等がございまして、そういったもの、1号機、3号機も同時発災した場合、こういった要員で対応できるのかといったところがコメントされているということでございます。

あと、フィルターベントを使うシナリオにつきましては、やはりBWRの論点の1つということで、こちらの成立性というものが大きな論点の1つとなっております。

以上、全交流動力電源喪失についてご説明いたしました。同様なことで27ページ目から

まとめということでございます。PRAで評価して選定しました事故シーケンスに対して、それぞれ今説明したような有効性評価をいたしまして、判断基準への適合性を確認してございます。右のほうに判断基準、評価結果の概要とございますが、それぞれの切り口、あと、どのシナリオでその切り口が出たかというものを示してございますが、全て基準を満足しているものでございます。

28ページ目が、これが格納容器の破損防止ということで、格納容器の破損する現象をご説明いたしましたが、それに対する対応、設備、あとその評価結果の概要ということで、それぞれあいつた現象を対策によって抑制して格納容器が壊れないようにできるということを示してございます。

29ページ目が、2つございますが、今使用済み燃料プールということで福島第一の4号機のような状態、除熱ができないような状態でもどうかということで確認してございますが、対策としては注水系を設けまして水がなくならないようにできるということの評価してございます。

下が停止中の原子炉への対策ということで、停止中でも崩壊熱を持っている燃料がございしますので、それらに対する評価ということで、これも対策でもって冷却できるということを確認してございます。

一番最後に略語集ということで、これを参考につけてございます。

以上、ご説明いたしましたが、PRAで評価すべき事故シーケンスを選定いたしまして、それに対して用意した対策での有効性をそれぞれ1つずつ確認したということでございます。以上、ご説明でございます。

○座長 ただいま東北電力株式会社から説明がございましたが、委員の先生方、何か質問等ございましたら発言をお願いしたいと思います。関根先生、お願いいたします。

○関根委員 全体を完全に理解できているわけじゃないのでちょっと教えていただきたいんですけども、最初のところでレベル1.5のリスク評価も行い、放出の放射性物質の種類等の評価を行わないという前提で行われているというふうに伺いました。途中からは敷地境界外での実効線量の基準があったり、あるいは最後のほうではセシウムの総放出量というものがあって、実際は放出が含まれています。それを教えていただきたいということが1つです。

それから、この確率を考えるときにヒューマンエラーというのはどういうふうの中に取り込まれているのかということが1つ。

それから、全体としてそれを行ったときの妥当性というのか、先ほど規制委員会でも同じよ

うにあったというふうに伺いましたけれども、それもお教えいただければありがたいと思います。以上です。

○東北電力株式会社 まず、1点目の放出量の評価でございますが、こちらPRAの手法としてはこういった事故が起こったときの種類、量の評価でございます。今回の新規制基準上の扱いでございますけれども、こちらにつきましては27ページをごらんいただきますと、こちら炉心損傷防止対策ということで敷地での実効線量を評価してございますが、こちら炉心損傷防止のときにベントを使うときにこの線量評価をなさいというようなものが規制上の要求でございます。重大事故が起こった後の評価につきましては、28ページになりますけれども、こちらが重大事故が起こった後、格納容器をいかに防止するかということでございますが、こちらについては長期的な環境影響評価を確認する観点でセシウム137の放出量の評価をすることによって、敷地での線量評価というものは基準上設けられていないというのが実態でございます。ですので、このような炉心損傷防止対策の中では実効線量の評価と、重大事故が起こった後につきましてはセシウムの総放出量での評価というようなことをしてございます。

あと、2点目のヒューマンエラーでございますけれども、こちらは5ページ目でございます。こちらはPRAの手法のところでございますが、こちらの矢尻の3つ目がございまして、フォールトツリーの解析の中で機能喪失する要素ということで機器故障と人的過誤がございます。この人的過誤がフォールトツリーの解析の中で人間が、例えばECCSが、非常用ポンプが何らかの形で動かないときにバックアップをすとか、運転員が手動で何かを操作するといったものを人的過誤ということで具体的には参考指標ということで評価してございますが、そちらをこのツリーの中に入れて人間のヒューマンエラーについても評価してございます。

○関根委員 3点目もでございます。全体としての妥当性ということですか。

○東北電力株式会社 全体としての妥当性ということでいいますと、個別に実際やっておりますのは、先ほどもごらんいただきましたように、27ページ目ですか、こちらまとめでございますけれども、抽出した選定した事故シーケンスグループ、こちらが主要なものということで27ページ目、28ページ目、29ページ目ということでございますが、これはそれぞれについて評価をするということですので、全体ということというよりは個別に詳しく確認して行って、それぞれ基準を満足するというふうなことで評価をしてございます。全体としては今いる要員とか対策等こういった考え得る重大事故を収束できるということを示すというのが有効性評価となっております。

○関根委員 では、済みませんけれども確認だけ。例えば18ページですが、最初のところで真

ん中のちょうど計算プログラムを使用した解析により判断基準を満足することを確認するとありますよね。その6番目に敷地境界外での実効線量は5ミリシーベルト以下であることと書いてあるんです。これは年でしょうか。まずは。「/年」。

○東北電力株式会社 いえ、この事故が起こってから収束するまでというか、トータルになります。

○関根委員 そうすると、ここのところには今のベントの影響をここに入れます。

○東北電力株式会社 はい、有効性評価では炉心損傷前に炉心損傷を防止するためにアーリーベントということで格納容器を守って炉心損傷を防止するのが対策がございますけれども、そのときの実効線量というものを評価してございます。

○関根委員 わかりました。それから、5ページ目の先ほどおっしゃった人間信頼性解析結果を用いて定量化というものを私も見ていたんですけども、それぞれのところに出てくる係数が具体的でないのわかりませんでした。これは例えば先ほどのように間違っただけの記録をつけてしまうとか、そういう同じレベルの確率の値が用いられているのでしょうか。

○東北電力株式会社 まず、概略のご説明で、後から阿部が詳しく補足をするようにしますが、この人間信頼性評価については何かやらなければいけない行動、例えば自動で起動しなければいけないものが自動で起動しないということができるか、その認知に失敗するか、それから、それが迫られている状況が非常にストレスが高い環境なのかという、その人の判断の種類、それから置かれている環境に応じて係数が変わるようなモデルがつくられています。それを、ちょうど5ページの右側には機械が壊れるのはどうやったら壊れるかというものを分解していますけれども、これを頭に人間のアクションを、やるべき行動を置いて、それが行えない理由はまずその人が今行わなければいけない状況だということの認知に失敗するとか、あるいはわかったんですけどもストレスのために間違っただけの行為をしてしまうとか、そういうふうに展開をしていって、そこに世界で標準的に用いられている信頼性のデータを当てはめて、この一番頭にある、例えば私が説明を間違える確率とはいうことを評価するというようなことになります。

○東北電力株式会社 今、説明しましたように、ツリーの中にストレス性レベルというものを考えておりまして、その事故の状況に応じてレベルを変えて評価をしているということです。

○座長 兼本先生、お願いいたします。

○兼本委員 幾つか質問があるんですけども、最初に教えてほしいところは21ページです。対策の人員配置のところなんですけれども、重大事故対策要員20名とあるんですけども、

これは新しくつくられるポジションなんだと思うんですけども、これの教育とか訓練体制です。運転員は定期的な訓練があると思うんですけども、それと同じようなことになるのか、あと、どういう方がここに任命されるかです。定期的に異動される方なのか現場にずっと張りついていられる方なのかというところなんです。その辺も含めて、運転員との役割分担をちょっと教えていただきたい。

○東北電力株式会社 21ページ目でございますが、重大事故等対応要員、こちらは主に発電所には運転をする部門と、あと補修部門、あと放射線管理等ございますが、そういった運転以外の主に補修部門の方がメインとなりますけれども、こういった39名を回すにはほかの要員もですので、運転以外の部門の者でこの重大事故対策要員を構成して交代勤務で常駐するというふうな形になります。もちろん専門もございますので、電源とか、例えば機械系ですとポンプ注水要員とか、そういったことがございますが、運転部門以外の者で構成いたします。この教育につきましては、例えば電源車ですとか可搬型大容量送水ポンプ、それぞれいろいろなモバイル機器を使いますので、それらを使って、実際、今、女川のほうには電源車等もございまして、定期的にその電源車を使って動かして接続する模擬訓練というものをしておりますが、そういったものをこの対策に応じて電源車、あと可搬型大容量送水ポンプ、あとは除熱の熱交車とございますが、そういったものをそれぞれ使って個別の要素訓練をしていくというものと、あと、それらを総合した総合訓練というものも年に数回行うこととしております。

○兼本委員 そうすると、やはり現場の訓練がメインですね。運転員であればいろいろなシナリオのときの運転手順の訓練などがあると思います。重大事故等対応要員に関して、一般的な安全に関する教育とか事故に係る系統を理解してもらおうとか、そういうものの教育・訓練というのはまだ考えられていないですか。どこかの既存の社内教育の中で入るとは思うんですけども。よく運転員で、手順は覚えるんだけど本質的なプラントの挙動の理解が欠けているとかいう話が時々あるので、やはり教育はしっかりお願いしたいということです。

もう1点、ちょっとそれと絡むんですが、3ページです。PRAです。理論的に考え得る全ての事故シナリオを対象としているのがちょっと気になります。今回説明いただいたようにシナリオがわかればいろいろな対策は出てくると思うんですけども、ここで理論的に全てが考えられるわけじゃないということも現実だと思います。絶対安全はないということで、現実には起こりそうにないことまで想定すると「抜け」があるはずなので、その「抜け」を考えるような教育というのはあり得るのかということをお聞きしたい。共通原因故障があるかどうかということを以前に聞いたことがありますが、PRAで一番難しいものの1つは共通原因故障だ

と思います。ですので、こういった視点で抜けがあり得るわけです。そういうものを見つけるというのはやはり大事なことだと思うんですけども、それを見つけるようなアイデアがあるかどうかというかについてご意見をお聞きしたいなと思います。

○東北電力株式会社 まず、先ほど教育は大事なのでお願いしたいということで、こちら我々も肝に銘じております。アクシデントマネジメントというか、教育につきましては過去にもGMI等経験しておりますので、自主的に対策をして手順も整備しております、そういった教育をやってございましたが、今回の福島第一事故を踏まえましてもっと拡大して、また、先ほどもご指摘いただきましたように、こういった重大事故の対応要員につきましてはなかなか全体像を把握しづらいということですので、このシビアアクシデントがどういうものかとか、こういう現象が起こったらどのようになっていくかというものを教育の中に取り入れていくつもりでございます。

あと2点目ですが、理論的に考え得る全ての事故ということで、確かにこういったPRAを使いましても結局は起因事象が何かと、あと事故がどういうふうに進展するかという先ほどのEFTTでの範囲でしか考えられませんので、こちらについては1つは外部事象がメインになるかと思うんですけども、こういったものにつきましては自主的な安全性向上ということで、いろいろな海外の事例とか国内の他社トラブルとか、そういったものを見て、今の対策で抜けないかというものを常にPDCAを回して対策の充実化を図っていくというふうな体制を構築してまいります。

あと、最終的にこの対策が有効に働かなかった場合というのは、深層防護でいうと大規模放出ということになるわけですが、そういったものも考えておりまして、仮にこのシビアアクシデント対策が働かなかった場合の大規模放出対策ということで、なぜか知らないけれども格納容器から放射性物質が漏れるような事象に対応するような対策、例えば放水法で水をかけるですとか、そういった多重防御を考慮した対策というものも考えてございます。

○兼本委員 ありがとうございます。ちょっと1つだけ思いつきのコメントでもあるんですけども、どのような故障をすり抜けて大きな事故に至るのかは、なかなか机上ではわからないこともあると思います。設計部門の人はその中でしか考えられないので、例えば現場でいろいろな教育をやる中でどうやれば事故が起こるんだろうとかという、ブレインストーミングのようなことを考えてみていただきたいなというお願いです。以上です。

○東北電力株式会社 確かに我々どこかで、例えば今回適合性申請をやって審査でどこかで評価が出たとしても、そこで止まると今、先生おっしゃったように進歩がありませんので、先ほど

阿部が申しましたように、やはりアメリカでもプレカーサースタディーとかありますけれども、やはり起きている事象が今のPRAのモデルに対してちゃんとカバーされているのかというような見方をすることとか、あとやはりPRAをやる以上もう1つ重要なことは、不確定性があると。PRAを確定値のように扱い始めると、やはり我々もともと確率論的な不確定な事象を扱っているので、我々の評価結果自体に非常に不確定性があるんだということもいつも頭に入れていくようなことも含めて、それから、事象進展のやはり時間的な、どういう時間でどういう事象が進み得るのかということもやはり深みのある知識を対応要員である我々が身につけないと、単に電源車をつなげばいいとか、そういう行為だけじゃなくて、全体がわかるようなレベルの高い対応ができるようにするためにそういうことが必要だと思うんです。そういうものは総合訓練とか、あと、訓練自体PDCAを回していますので、より短い時間で確実にできるような訓練とか、あるいはアタッチメントの工夫とか、マーキングを工夫するとか、マニュアルを直すとか、そういうことは日々取り組んでおりますので、継続的な改善に努めてまいりたいと思います。

○長谷川委員 今、兼本先生や加藤部長がおっしゃったことに関係するのですが、やはりこういうことをやるときに、担当者が机上でしか物を考えていない場合が往々にしてありますが、それは非常に危険なことです。やはり担当者は、現場に立って注意深く安全性にかかわる自分を思い浮かべ、イマジネーションを働かせながらよく煮詰めて、その確率だとかイベントツリーを常に見直していただきたいと思います。このPRA、私の考えでは、これは安全を保つ、安全だと言うためのものじゃなくて、どこにリスクが高いかということを示すものだというふうに理解すればこれは大いに使ったほうがよろしいかと思います。そういった観点もからもよろしくお願ひしたいと思います。それで、例えば5ページに“起因事象発生頻度は国内BWR運転実績と機器故障率を使用”とあります。このように国内の何らかデータベースを使うとすると、今回、女川2号機固有の値というのはどこにも入ってこないのではないかが気になります。一方、今度、女川特有のこととして入ってくるのは、例えば非常用電源だとか、いろいろなそういう安全対策のみとして現れるのだろうか。そういうようなところが疑問に思います。

それから、このレベル1.5というのと、例えばヨーロッパですとレベル2までやっているところもありますね。今まで何もやっていなかったんで1.5でもいいんじゃないかという意見もありますけれども、将来的にここでとどまるのかどうか。今回の現時点では何とも答えられないかもしれませんが、その展望をお聞かせ願ひたいと思います。

それから、例えばアメリカなんかですとこのシビアアクシデント確率を発電原子炉ごとに発表しています。そうすると、ここの原子炉は問題がある、安全対策をもっとしっかりやらなければいけないというふうにNRCが発表できるわけです。日本はどういうわけかPRAをずっと採用してこなかった。これをもっと早く採用していれば、仮定の話で何とも言えませんが、福島原発のことはある程度チェックできたのではないかとも思います。

それから、今度もう1つ素朴な疑問ですけれども、例えばここにPRA評価の結果として、例えば（レベル1RPAの全炉心損傷頻度が） $2 \times 10^{-5}$  マイナス5乗/炉年、すなわち5万年に1回だとあります。一方、非常におかしなことは、平均としておおよそ1,000年に1回の例えば貞観地震の地震・津波という事象をある意味で見逃してきた（無視してきた）のが福島の場合ではないのかと思います。何かそのようなとんでもないことがありやしないかということにも気をつけていただきたいと思います。以上です。

○東北電力株式会社 ありがとうございます。何点かございましたけれども、まずPRAのデータでございますけれども、国内のBWRの運転実績ということで、PRAをやり始めるときはこういった実績もないので海外を例にやっていましたが、国内で充実してきたところでBWRの運転実績を使っております。

さらに、ちょっと今回ご紹介しませんでしたけれども、プラント固有のデータでどうかということがコメント等ございまして、女川でも過去に幾つかトラブル等、あとは通常停止をしておりますので、そういったものを加味するとどうかということで、細かくベイズ統計書手法を使用しまして女川2号の分布というものを仮定しまして評価というものを感度解析してございます。その結果は、ほぼ固有のデータの影響はないということで確認はしてございます。

あと、もう2点目はレベル2とかレベル3でございますが、こちら先生がおっしゃったように、やはり日本ではPRAをあまり実効的にやってこなかったという反省がございます。ですので、国もどんどん使っていこうということでございますが、当社といたしましても今後レベル2、あとは最終的にはもちろんレベル3、フルスコープでのPRAというものを今後実施していくということでございます。これに当たっては全電力内での手法、最初にご説明しましたように手法もきちんと確率していかなければならないということで、全電力内でそれぞれレベル2とかレベル3の手法を具体的にどうするのか確立しながら、それを各社に展開して、我々としても最終的には、ちょっと時期がいつかというのは言えませんが、国の安全性向上評価でも求められているものでございますので、なるべく早くそちらに着手できるように考えてございます。

3点目の、確かにここで出た数字、 $2 \times 10$  マイナス5乗、あとは貞観地震と、実績では1,000年に1回だったと、そういうものがございます。例えば津波でございましてそういった過去のもの、あと実際起こり得る津波のハザードというものを確率評価いたしまして、それをもとに評価をしてございます。その結果がごらんいただきましたものでございますけれども、こういったハザードにつきましてはやはり最新知見というものが随時更新されていくものでございますので、それを取り入れて、このPRAは本当にこれで終わりではなくて、これをどんどんローリングしてバージョンアップしていくということを我々は今後実施していきたいと思っております。

○長谷川委員 それから、現場をよく見ていただきたいと思えます。もう1つそれに関して言いたいのは、実際の重大事故の緊急時には平常時の能力はないことです。例えば、私が30歳ちょっと前のことです。勤務先の実験室でぼやがあり、室内は煙で全く物が見えなくなっていました。そのときの先生から「長谷川君、電話連絡をください」と言われました。その当時はダイヤルの電話（その当時は6桁の電話番号）だったのですけれども、なかなか電話をまともにかけれなかった経験があります。要するに緊張していてまともな作業や判断が難しかったのです。人間がエキサイトしていて、どう見ても幼稚園生くらいの能力しかない。そういうことは危機管理の専門家がたくさん考えておられますから、そういうファクターは重要と思えます。どうかこういう解析をされるときに、人間は神様じゃないし、もう子供みみたいな作業しかできない場合もあるし、それを対処するのは教育訓練しかない、さらに例え教育訓練したとしてもやはり実際の事故になるとそうはうまくいかないという点もよく考えていただきたい。

○座長 そのほかございますでしょうか。私のほうから二、三お聞きしたいんですけども、まず、PRAの解析で感度解析をやられているかどうかということ、例えば炉心損傷頻度のここに書かれた数値に対してある幅を持って数値が出てくると思うんですけども、そういう感度解析の結果があればどういう幅になっているかということ。それから、同じBWRでもこういう解析をやっているものと比較してどの程度なのかと。日本だけでなくて国外でも結構です。その数値を教えてくださいということ。

もう1つ、シビアアクシデントのコード解析のツールを持っているのか、それとも今後ツールを整備していく予定はあるのか。それに対して検証とか、そういうものをどういうふうに考えているのか、その辺をできる範囲で、また、今日でなくても結構ですので教えていただければと思います。

○東北電力株式会社 ありがとうございます。まず、1つ目の感度解析でございましてけれども、

こちら1つは幅を持っているという意味では不確実さ解析というものをやっております、実際、故障データのある確率といっても幅を持っておりますので、そういったものを掛け合わせたもので、結果も幅を持っているということになります。したがって、その不確実さ解析で実際に最終的な値がエラーファクターが幾らかと、そういうふうな具体的な評価をしてございます。それが1つと、あと感度解析ということで幾つか感度解析をPRAの中でもしておりますが、例えば今ご説明しましたような全交流動力電源喪失でございますと、例えば送電線が後から復旧した場合、そういった場合は確率的に少しよくなるということで、外部電源がありの場合なしの場合とか、そういったような感度解析等を一部してございます。

あと、炉型との違いということでございますけれども、まず今回のPRAの目的はあくまでも事故シーケンスの選定ということでございますので、余り数値自体には大きな意味はないと思っておりますけれども、例えば今回、適合性審査、BWRで何社かしてございますが、中国電力が同じBWR5の80万クラスと、マークI改良型でございますけれども、こちらでいきますと全炉心損傷レベル1ですが、 $7.4 \times 10^{-6}$ でございます。女川2号が $6.2 \times 10^{-5}$ ということで、若干女川のほうが高いものになってございます。ただし、内的事象で見ますと女川が $2 \times 10^{-5}$ で、中国電力島根のほうが $6 \times 10^{-6}$ ということで、これも多少差はございますが、やはり評価手法で先ほどの人間信頼性解析ですとか、あとはモデルのとり方、それが少し変わりますと、今ので3倍ぐらいの差があるんですけれども、そのぐらいの差がありますけれども、なぜそういったものが違いがあるのかといったところは分析をしてございます。したがって、女川2号のこの数字がどうこうということではございませんが、今国内で実施しているものにつきましては、ほぼ5乗とか4乗レベルになってございます。ちなみに川内の1、2号も、こちらがレベル1の全炉心損傷頻度で $2.8 \times 10^{-4}$ ということですので、それなりの数字となっております。突出して悪いとかよいとかということではないと思っております。

あと、ツールにつきましては、このPRAにつきましては世界的にはかなりもうヨーロッパでも米国でも使われておまして、そういったツールはたくさんございます。当社で使っておりますのはリスクスペクトラムという題名でございますが、こういったものを使ってございまして、世界的に、特にヨーロッパのほうで使われておりますツールを使ってございます。そちらの検証につきましては世界的に使われておるものということと、あと内部ではもちろん今までのコードとどうかとか、今回の適合性審査の中ではほかのコードとどうかといったことで検証をして問題ないと確認してございます。以上でございます。

○座長 不確定解析についてはちょっと数値でどのぐらいの幅があるのかというものを次回、あるいは今後、規制庁でいろいろ審査が進んでいく中で、その結果と一緒に報告していただいても結構だと思うんですが。

そのほかご質問。栗田先生、お願いします。

○栗田委員 幾つか教えていただきたいことがありまして、最初のPRAの結果なんですが、事故シーケンスのグループ別なんですけれども、先ほど説明していた全交流動力電源喪失というのは4割、ほかですと大体若干多いぐらいです。これについても十分検討されているというふうに解釈させていただいていいでしょうか。

○東北電力株式会社 先ほど全交流動力電源喪失が大きいということで、先ほどちょっとご説明した例ですと、こちらが起こったときの有効性評価ということでございまして、そのほかに崩壊熱除去機能の喪失、その後のLOCA、それぞれ基本的には7つの事故シナリオを先ほどご説明しましたが、それで網羅されておりますので、その代表で有効性評価をさせていただきます。

○栗田委員 PRAについてはいわゆる重大なものを抽出するというので、事故は起こるものだと前提して深層防護の対策を考えた。その対策というのが先ほど19ページにあるグリーンで囲われた3つが3層になっていると、そういうふうに解釈してよろしいでしょうか。

○東北電力株式会社 対策につきましてはここでは本当に代表例でございまして、このほかにたくさんございます。そちらにつきましては別な機会に重大事故対策のハード対策、こちらをご説明する形になります。ここでお示ししておりますのは全交流動力電源喪失が起こったときの対策ですので、それを並べております。

○栗田委員 あともう1つ。電源を完全に喪失して24時間以内に冷却が始まるような対策を考えているんだというふうに解釈してよろしいでしょうか。

○東北電力株式会社 この全交流動力電源喪失ですと、ちょっと規制の要求がございまして、24時間までは電源を復旧しないというのがちょっと条件になっておりまして、24時間以降冷却をするということでございますけれども、ほかのシナリオですと例えば8時間ぐらいから別な冷却系を動かすとか、そういったことですので、そのシナリオによって注水時間等が変わってまいります。

○源栄委員 1つよろしいですか。

○座長 どうぞ、源栄先生。

○源栄委員 事故シーケンスとしていろいろな起因要素があるかと思いますがうんですけれども、やはりリスクの確率を下げるにはシステムの並列化が基本であると思います。直列システムじ

やなく並列システムです。この観点からそうすると、並列のシステムを考えた対策をどのように考えているのかということです。それぞれのところで2つであったものを3つにすればどれぐらいトータルで効くのかとか。そうすると、限られた予算の中でどれが一番効くのかというような議論もできるかと思います。そういう検討はなされているのですか。どんなに金かけても直列システムにして最後に弱いものをつくったら全てが無駄になるというのが一番まずいシステムです。そういうシステム設計の検討をしているのか、どうなのでしょう。

○東北電力株式会社 ちょっとこれは回答になるか、19ページをごらんいただきますと、左の下のほうに黄色でハッチングしておりますが、対策の考え方をちょっと示してございます。基本的には設備の強化というのは、例えば地震対策とかすると。やはり多様化というのは例えば違う注水機能というか、蒸気タービンで注水するのか、モーター駆動で注水するのかとか。あと、多重化というのはまさに2つあったものを3つにするとかであります。

ここで今回やはり福島事故での教訓の1つは、同じものが何個あってもそれが一度に共通原因で津波でやられてしまうということがございます。なので、今回我々としては同じものを幾つかというよりは多様化というものに観点を置きまして、例えばここでいいますと常設型のポンプ、これについてはもうその場所に何か来れば壊れてしまう。ただし、モバイルであれば外からそういった場合でも持っていけるとか、そういった多様化というような視点でも対策をしてございます。これが確率にどう効くかというのは、今後こういった対策をやった評価をしていきまして効果を確認、具体的にはPRAでの効果を確認してまいります。あと、PRAの中では先ほどの並列システムということで、2つ3つあるものについては共通原因故障というものを考えておりまして、やはりそういったところで頻度としては高くなってしまいますので、そういったものも今後対策を考えていく上で重要なところだと思っております。対策と評価をしてまいりたいと思っております。

○座長 そのほかございますでしょうか。よろしいでしょうか。この重大事故対策のその1の議事につきましては、これで終了としたいと思います。今後、規制庁での進捗状況等につきましても適宜ご報告をしていただければというふうに思います。

それから、今日の説明を聞いて、先生方におかれましては何か改めてご質問等がございましたら事務局に提出していただければというふうに思います。

### (3) その他

○座長 では、次に(3)のその他とありますけれども、事務局から何かありますでしょうか。

○事務局　いいえ、現在のところ予定している議題はございません。先生方のほうで何か特別にご議論いただきたいものがあれば、その他として上げていただければと思っている次第でございます。

○座長　先生方、何かございますでしょうか。よろしいでしょうか。それでは、特にないようでしたら本日の議事を終了させていただきます。

#### 4. 閉　　会

○司会　若林先生、ありがとうございます。それから、各先生方には貴重なご意見大変ありがとうございます。

それでは、これもちまして、第3回女川原子力発電所2号機の安全性に関する検討会を終了とします。皆様お疲れさまでした。