

柏崎刈羽原子力発電所の透明性を確保する地域の会第84回定例会・会議録

日 時 平成22年6月2日(水) 19:00～21:25

場 所 柏崎原子力広報センター 2F研修室

出席委員 浅賀、天野、新野、池田、伊比、鬼山、上村、川口、久我、佐藤、
関口、高橋(武)、高橋(優)、滝沢、武本、中沢、牧、三井田、宮島、
吉野委員
以上20名

欠席委員 三宮、高橋(義)、萩野、前田委員
以上4名

その他出席者 原子力安全・保安院 米山高経年化対策室高経年化対策班長
柏崎刈羽原子力保安検査官事務所 竹本所長 岡野副所長
熊谷防災専門官
資源エネルギー庁柏崎刈羽地域担当官事務所 七部所長
新潟県 熊倉原子力安全広報監 伊藤副参事
柏崎市 須田危機管理監 駒野防災・原子力課長 名塚課長代理
村山主任 野澤主任
刈羽村 武本総務課長
東京電力(株) 高橋所長 長野副所長 西田技術担当
穴原品質・安全部長 西山原子力設備管理部設備改良プ
ロジェクトG 石村建築担当部長 小林建築第一GM
森地域共生総括GM 宮武地域共生総括G
杉山地域共生総括G
(本店) 伊藤原子力・立地業務部長
山下中越沖地震対策センター所長
菊池中越沖地震対策センター建築耐震GM
柏崎原子力広報センター 井口事務局長 石黒主事
柴野職員 品田職員

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19：00開会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

◎事務局

お疲れ様です。それでは、資料の確認からさせていただきます。

「第84回定例会次第」でございます。委員さんだけに配付しております資料でございますが、「質問・意見等をお寄せください」という小さい紙でございます。

次に、「委員質問意見等、5月12日受付分」という小さい紙でございます。それから保安院の「前回定例会（平成22年5月12日）以降の原子力安全・保安院の動き」。次に、「地域の会における質問」、カラー刷り横版です。次に、「高経年化対策について」。カラー刷り横版です。次に、「前回定例会（平成22年5月12日）以降の行政の動き（新潟県）」。次に、「第84回地域の会定例会資料〔前回5月12日以降の動き〕」。次に、「各号機の最近の状況について」。次に、「委員からのご質問に対する回答」。次に、「当社の高経年化対策への取り組み」。最後に、「ニュースアトム 柏崎刈羽原子力発電所1号機の原子炉を起動しました」というものでございます。以上でございますが、そろっておりますでしょうか。もし不足等ございましたら、お申し出いただきたいと思っております。

それでは、第84回の会を開催させていただきます。会長さんからご進行のほうをよろしくお願いいたします。

◎新野議長

では、定刻ですので第84回の定例会を開かせていただきます。よろしくお願いたします。

運営委員会ではいつもどおり前回からの動きを30分で予定していましたが、前回、定例会の後、委員の質問が若干出ました。最後のディスカッションの中で浅賀委員だったと思うんですが、最後、住民の立場からすると少し専門的な方には合意があっても、私どもにはすっきりこないような部分が、積み残しがあるように思うというようなご意見がありましたので、それを踏まえて今回、前回出ました質問の回答のところで、少しオブザーバーの方にそれを踏まえた努力を一段、お忙しい中、重ねていただけないだろうか、その後の運営委員会でお願いしましたので、どのようなご説明をいただけるかと思うんですが、突然の変更は難しいかと思うんですが、やはり専門的な方には合意がされたとしても、専門家でない人への合意というのは今までなかなか難しいと言われてきたんですが、もう一段、そろそろ中学生レベルなのか、高校生のレベルかわかりませんが、またもっとやわらかな視点でまだ努力を重ねていただけると私たちの距離がますます縮まるのではないかと期待しますので、そういうような形でやらせていただこうかと思っております。

23日に自由な発言の場ということを設定している中でも、まだそういう具体的な要望や考えや私たちの反省も出るかと思うので、それはまた追ってオブザーバーの方とご相談しながら、また新たな進め方を考えたいと思っておりますので。ちょうど今、浅賀さんがあらわれましたが。そんな視点で回答していただくという要望でご回答いただくわけですので、よろしくお願いたします。

では早速ですが、保安院さんのほうからお願いいたします。

◎竹本所長（柏崎刈羽原子力保安検査官事務所）

ごめんください。原子力安全・保安院、柏崎刈羽保安検査官事務所長の竹本です。

早速ですが、「前回定例会以降の保安院の動き」という紙を用いて説明します。

まず、皆さんもうご存じだと思いますが、1号機について5月21日からプラント起動試験というものを始めておりますが、その5月21日から復水器の真空度上昇操作を開始して、原子炉の起動に係る一連の準備操作を実施していたところ、タービン駆動原子炉給水ポンプ吐出弁等にシートリーク、弁を閉めても水が少し流れていく疑いが確認されたということで、東京電力はプラント起動試験を一時止めまして、詳細点検を行うこととしましたと。

どこの弁かわかりにくいかと思うので、東京電力さんの資料を勝手に使わせていただいて申しわけありませんが、東京電力さんの定例会資料の14ページです。こういう絵が載っているページです。原子炉の圧力容器の前にタービン駆動原子炉給水ポンプとか、電動機駆動原子炉給水ポンプとかありまして、そのポンプの出た先に吐出弁というのがあります。もう一つバイパス弁というのがあります。タービン駆動原子炉給水ポンプの吐出弁から、締めても水が後ろのほうに流れているということが確認されましたので、東京電力ではこの弁を詳細点検しようということになりました。保安院はこのシートリークの疑いがある弁の分解点検等に立ち会い、また、この弁が完全に閉まり切っていませんと、上の原子炉の給水ラインの注入弁をあけたところで管理可能な以上の水が入ってきた場合に困ることがありますので、その復旧した後の確認におきまして原子炉の水位に有意な上昇がないことを保安検査官が確認しております。そういったことも踏まえまして、再度の起動前に適切な評価がされているということを確認しました。

以上の確認結果から、保安院は今回、シートリークなどの発生した不適合への対応が適切に実施されていると評価しました。それで東京電力は5月30日から再度復水器の真空度の上昇操作を開始しまして、31日月曜日ですけれども、制御棒の引き抜き操作を経て、その夜、原子炉が臨界になっております。その間、東京電力はプラント全体の機能の評価を行ってきました。

保安院は、原子炉起動前に安全性が確認されていること、原子炉の起動操作として臨界に至るまでの一連の操作、原子炉の昇圧の操作、プラント全体の機能試験が適切に実施されていることを原子炉起動時の保安検査により確認をいたしました。今後も引き続きまして運転操作、保安規定の遵守状況及びプラント全体の機能試験の遵守を厳格に確認していきます。

実際、この後段のほうですが、記者会見を開いて保安院の検査方針とかを説明しており、1枚めくったところにプレスリリースという紙がついております。内容については説明は省きますが、こういう紙で保安院の確認方針や2ページの(2)以降に保安院の確認結果等を載せております。実際に、最後にカラー刷りのパワーポイントの資料がついておりますが、東京電力の機能試験の工程に対して保安院がどういう観点から見ていくかというものをつけてございます。

続きまして、2ポツです。5号機の新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価報告書の受領というのがありました。5月21日東京電力から提出されております。保安院は現在、構造ワーキンググループにおいて評価を審議をしております。つい先日

だと5月27日だったと思いますが、審議をしております。当該報告書に対する評価結果の取りまとめを行っているところです。

続きまして3ポツ。第4四半期の保安検査結果等の内閣府原子力安全委員会の報告についてということで、5月17日に実用発電用原子炉に対する第4四半期の保安検査結果及び保安規定の認可実績について、内閣府原子力安全委員会に報告しております。後半の保安規定認可実績については、2月定例会で説明を既にしております。保安検査の結果ですが、柏崎刈羽原子力発電所の保安検査の結果としましては、今回対象としたものの、火災対策や人身災害についての再発防止の対策とか、不適合のグレード管理を東京電力が変更していますので、その確認とか、そういったものを検査対象にしております。あと配管の誤接続の対応状況等を見ております。

そういったものを検査対象としていろいろ見ましたけれども、その対象とした範囲における保安活動を良好であったと判断しましたということ、内閣府原子力安全委員会に報告しております。

4ポツ、原子力エネルギー安全月間というものの、前回も報告させていただいておりますが、毎年5月はこういう活動が行われています。すみません、次のページをめくっていただいて上段なんです、5月20日に原子力事業及び関連事業に長年従事して、安全の確保や向上に功績があった実務者の方々19名、これを原子力エネルギー安全実務功労者、あと原子力の安全に関する顕著な功績があった方14名の原子力安全功労者に対して、経済産業大臣表彰が行われています。柏崎刈羽にゆかりのある人がいるかと本院に問い合わせたところ、昭和50年の半ばごろですか、まだ発電所を建設しているころだったかと思うんですけれども、そのころにここで働いていた方が1人表彰されているという話を伺っております。

保安院からは以上ですが、委員質問、意見等ということで、ひび割れに対する質問が小さい紙で出ていたかと思えます。この質問の中で三つ目の質問、国の構造ワーキングで1ミリに基準値が決められているとのことですが、一般の建物と原子力建屋という特別な建物は一緒なのでしょうかとというご質問があります。これについて保安院から回答させていただきます。皆さんのお手元にこういうパワーポイントが、地域の会における質問ということで、保安院、紙があるかと思えますけれども、よろしいでしょうか。

まず、ひび割れということなんです、まずこれ鉄筋コンクリートということで、まず壁には鉄筋が入っています。鉄筋コンクリートの構造物の点検によるひび割れの評価基準についてという1枚めくったところから説明させていただきますが、もともとその建屋の健全性というのは、実際の点検等、あとコンピュータによる解析、この二つを組み合わせて評価しております。点検による評価については、詳細な検討を必要とするひび割れの幅の評価基準値を1ミリと、まずこういうふうに置いています。

コンピュータ解析による評価のほうは、二つの基準がありまして、せん断応力、これはせん断というのははさみで切るという意味なんですけれども、そのせん断応力と設計配筋量、つまり、実際の鉄筋ですね。それのみで負担できる、とのせん断応力度というものを比較するということです。

もう一つが、ひび割れが発生するひずみです。ちょっとどういうふうに説明するかというと、こんな感じなんですけれど、ちょっとこの四角が壁だと思っていただいて、そ

の壁が少し地震で揺れるわけなんです。横に力をかけて揺れるんですけども、この揺れに対して中の鉄筋がちゃんと持つかどうかというのがこの上のせん断の話で、ひび割れが発生するせん断ひずみの目安というのが 0.25×10^{-3} とありますけれども、実際壁の長さ1メートルぐらいあった場合に、0.25ミリぐらいですか、平行四辺形にひずむ。そういうものがひびが発生する目安として評価しているということです。

点検による評価としては、幅とか長さ、性状等を中心に確認しており、ひび割れの幅が1ミリ程度であれば構造強度上の問題はなく、確認は必要としないということで、1号機だったと思いますけれども、これを超えるものがなかったということです。

それで、その下にあります点検による評価基準の妥当性というのが左下の枠囲いにあるんですけども、東京電力は初め、米国のEPR I、電力研究所が定めました地震被害を受けた原子炉発電所の検査基準等を規定したガイドラインを参考に1.5ミリというものを定めました。保安院はその根拠や妥当性についてさらに検討を進めた結果、東京電力は財団法人日本建築防災協会発行の震災建築物の被災区分判定基準及び復旧技術指針を参考に1ミリメートルに見直した。その指針というのが一つ右のほうに書いてある表ですけども、この復旧技術指針では、ひび割れの1ミリメートル程度であれば、エポキシ樹脂等の注入による補強を行えば従前の耐力をほぼ回復するとされていることから、保安院は建築工学、土木工学の専門家の意見を踏まえまして、ひび割れ幅の判定基準1ミリメートル以上とすることは妥当と判断しました。

復旧技術指針の右側の枠を見ていただくとわかるんですけども、耐力壁の損傷度、IからVの5段階あります。それで補修方法というので書いてありますが、ローマ数字I、IIであればエポキシ樹脂等の注入による補強、ローマ数字III、IV、Vであれば、エポキシ樹脂等の注入、コンクリート剥落補修、せん断補強、鉄骨ブレース等による補強などの組み合わせが必要とあります。こういう判断基準を用いて見ていくという指針でございます。

それで次のページにいきまして、ここからなんですけれども、補修後の耐震壁の強度回復に関する実験例ということで、ひび割れ幅1ミリメートル程度であれば、補修後の耐震壁の強度、剛性、硬さが従前の値まで回復することは過去の実験によっても確認されています。これは建設省が行いました総合プロジェクトの中で調査されているというものです。その下の段になるんですけども、原子力発電所の建屋と一般の鉄筋コンクリートの構造物についてなんですけども、一般の鉄筋コンクリートの構造物の耐震壁と原子力発電所の耐震壁は設計用地震力の大きさは異なるので、壁の厚さ自体やその中に入っている鉄筋の量には差はあるんですけども、RC、これは鉄筋コンクリートということです。鉄筋コンクリートの基準、構造計算基準、日本建築学会が出しているものですけども、それに基づいて全く同じ設計思想で建設されています。

したがって、同じRC基準で設計された鉄筋コンクリートの構造物であれば、原子力発電所と一般建築物を区別する必要はなく、柏崎刈羽原子力発電所の建屋の健全性に係る点検の評価基準に復旧技術指針を適用することは妥当と判断しております

保安院からの説明は以上です。

◎新野議長

ありがとうございました。

では次に、資源エネルギー庁さんお願いします。

◎菊池中越沖地震対策センター建築耐震GM（東京電力）

すみません、関連で。お願いします。

◎新野議長

はい。東京電力さん、お願いします。

◎菊池中越沖地震対策センター建築耐震GM（東京電力）

東京電力の本店の菊池と申します。

今、保安院さんからご説明あったものにちょっと追加補足という形なんですけれども、建設省の総プロの実験の内容をちょっとご紹介したいと思います。

2 ページ目をご覧ください。ここのところに書いてございますが、建設省の総合技術開発プロジェクトというのは、当時、建設省の研究機関でございます建築研究所、今独立行政法人になっておりますけれども、そこが30年前から25年ぐらい前になるでしょうか。5カ年計画で研究をずっとやってきているシリーズものの中の一つなんですけれども「震災構造物の復旧技術の開発」ということで実験をやられています。年代的に言いますと、1960年代に新潟地震があって被害がかなりあったということとか、70年代に十勝沖地震の被害があったとか、そういった歴史的な背景を踏まえて、実際に壊れる、もしくは壊れかけているような建物をどう直すべきかというふうな開発というふう聞いておりますけれども、その中で実験が行われております。その成果として日本建築学会の論文として1983年9月に四つのシリーズもので論文が投稿されていますので、その内容をちょっとうちのほうでアレンジした形でご説明したいと思います。

下のほうに書いてございますけれども、ひび割れの幅で1ミリ程度、後でちょっと出てきますが、最大ひび割れ幅だとその倍ぐらいの2ミリ程度でひび割れが起きたその試験体の荷重変形関係は補修することによってほぼ回復するということが確認されたというふうな実験です。

3 ページ目、試験体はこの絵にかいてございますように、おおむね3分の1を想定した試験体になっていまして、壁の厚さが6センチ、高さが2.1メートル、幅が1.9メートルというふうにあります。3倍していただくと大体想定しているものが浮かび上がってくるわけですが、壁の厚さが大体20センチ、高さが6メートルぐらいになりますけれども、2層フレーム構造なので、1階分と言いますと3メートルぐらいの高さということです。横幅が6メートルぐらいというふうな感じで、そういった建物をイメージしてやられた試験体で、2層になっているでちょっと2階建というふうに誤解されると悪いのですが、一般的なイメージとしては10階建てぐらい建物の二つの階を切り出したような試験体というふうにお考えいただくとよろしいかと思えます。次のページ、お願いします。

ちょっとこれ、なかなかわかりづらいのですが、実際には試験体が三つありまして、変形制御という形をとっています。ここのところに1,000分の1、1,000分の3、1,000分の8とか書いてあって、ここが1,000分の18.5とかありますが、これは1,000分の1というのはイメージしていただくと、この辺の真ん中で一番、応力状態の厳しいところが鉄筋が降伏し始めるぐらいのイメージです。1,000分の3というのは、もう少し広がって、真ん中のエリアの鉄筋が降伏し始める点。1,

000分の8というのはもう大体最終耐力に近いような、壊れる寸前ぐらいのイメージですけれども、実際は試験はそのさらに倍ぐらいまでやっていますので、最終的に壊れたのはそこなんです。

一番上のシリーズが大破まで行ってエポキシ補修して、もう1回再加力をやったときにどうなるかと。2番目の試験体は、小破ということで1,000分の1、1,000分の3までかけてもう一回直して、もう一回荷重をかけていると。中破は1,000分の1、1,000分の3、1,000分の8までやって、また直して同じような加力をやると、そういうシリーズになっています。

1,000分の1という数字がありますけれども、柏崎の発電所はシミュレーション解析で中越沖のときに、1,000分の1に対応する数字で言いますと、これの10分の1から5分の1ぐらいの変形量だったのではないかというふうに推測しているというところがございます。次のページお願いします。

そのときの、まずはこちらをご覧ください。上がエポキシで補修する前に横軸に変形があって、縦軸に水平力があって、変形と荷重の関係になっています。これは実際にはこういうループを描きながら荷重変形関係が出るんですが、その外側をとったような線です、三つの試験体がありますけれども、そんな関係になっていて、ちょっと線が不明瞭なので見にくいかもしれませんが、それをその後で直して、同じような火力をやったらどうなるかということで、見ていただくと、ぴったり同じというわけにはいきませんが、ほぼほぼ同じような線になっているということがご覧いただけると思います。

その試験をやったときに、ひび割れ幅の観察というのをやっておりますけれども、これは横軸が平均的なひび割れ幅、縦軸が最大のひび割れ幅ということで、平均と最大イが大体1対2ぐらいの関係になっているということで、平均幅で言うと1ミリぐらいまでのゾーンが多いと。最大で言うとその倍ぐらいのゾーンになっていると、こういうことが実験の中でわかっているということです。

まとめですけれども、保安院さんからもありましたけれども、復旧技術指針に書かれている1ミリの根拠となる実験は、この今ご紹介した総プロの実験であるということが想定されております。これは実際に復旧技術指針の作成に携わった委員の方に当社のほうからちょっと聞き取りとかをやって、それをベースに想定しましたというようなご回答をいただいているところがございます。そのときの試験体は先ほど申しあげましたように、一般の建物の住宅とか事務所のイメージで壁の厚さが20センチぐらい、階高が3メートルぐらい、スパンが6メートルぐらいと、そういった構造ですけれども、一方で原子炉建屋の、これちょっと大胆に平均的な数字を書きましたけれども、壁の厚さで100センチ、階高で8メートル、スパンで5メートルということで、必ずしも対象実験と全く同じということではございません。あと壁の厚さ、階高、こういったものも場所によっていろいろ違うということがあります。

そういった中で一般の建物、それと原子力建屋を比べると、一般の建物というのは壁が薄くて鉄筋量が少ないという話です。原子力の場合は壁が厚くて、鉄筋量がいっぱい入っていると、そういう違いがありまして、構造的に同じひび割れ幅が生じたとしても、構造的には一般建物の方が厳しいと言いますか、鉄筋量が少ないこともあって、ひび割れは大きく出る傾向にあります。

そういったことがありまして、直接原子力発電所の建物を対象にした実験というのは行われておりませんが、1ミリのひび割れ幅を評価基準というふうに考えたときには、原子炉建屋のほうが一般建物よりも保守的な評価になっているのではないかとこのように考えているところがございます。

あと一方で、原子力発電所を対象にしたものとしては保安院さんの説明の中でもありましたけれども、アメリカの原子力規制委員会のほうで定めている内容として、向こうの言い方で言いますと0.06インチ、これは大体1.5ミリから1.6ミリぐらいですけれども、この程度であればひび割れは原子力発電所として重大なものにはならないのだというような記載がございまして、これとあわせて考えただけだと原子力発電所も1ミリぐらいで評価するということが妥当なものではないかというふうに当社は考えた次第でございます。

追加の説明は以上でございます。

◎新野議長

ありがとうございます。今、二つの関係、オブザーバーの方からご説明いただいたんですが。委員さんの質問に対する回答は、運営委員会では中学生レベルの回答を目指していただきたい、要領よく簡潔にというのがテーマだったんですが、いかがでしたでしょうか。

◎吉野委員

実験のときはエポキシ樹脂というのがほぼ100%入ったものとかを確認してやっているといるんですけども、実際の建物なんかでは何%ぐらい破断面にエポキシ樹脂が入っているのかなんてのは、ちょっと確認しようがないのではないかとこのことを素人ながらこう。その辺、確認できるんですか。

◎新野議長

簡潔にお答えいただければ。

◎菊池中越沖地震対策センター建築耐震GM（東京電力）

エポキシ樹脂の入りぐあいというのは、一応注入量という形で我々、管理はしてございます。ただし100%入っているかという確認は、実際にはなかなか難しいところがございます。とりあえず一定の圧力はかけて、そのひび割れから中に入る分だけ入れると。どのぐらい入ったかという量はとりあえず私どもとしては管理していると、そういうふうな管理の方法をとらせていただいております。

◎新野議長

ありがとうございます。まだ冒頭で、まだ協議事項がたくさんあるので、次へ進みたいのは進みたいんですが、詳し過ぎてわかりにくいというのが私の直観的な感想ですので、皆さんどう思われましたか。やっぱり難しいですよ、非常に難しい課題だったろうと思うんですが、また続きはずっといろんなご相談をさせていただきながらとは思っています。

では次なんですが、先ほど失礼しました。エネ庁さん。

◎七部 柏崎刈羽地域担当官事務所長（資源エネルギー庁）

資源エネルギー庁柏崎刈羽地域担当官事務所の七部です。資源エネルギー庁から、エネルギー基本計画の改定につきまして、若干ご説明させていただきます。

現在、エネルギー基本計画改定の議論を踏まえまして、その改定の案というのをエネ庁で取りまとめまして、パブリックコメントに今かけております。来週火曜日、6月8日までということにかかっておりますので、お時間のある方はホームページをご覧くださいか、もしくはエネルギー基本計画改定案のコピーを事務局のほうからもらっていただければと思っております。

あと、原子力部会につきましては、今週金曜日、6月4日に会議を開きまして取りまとめを行う予定で今、動いているようです。

以上です。

◎新野議長

では続きまして、新潟県、お願いいたします。

◎熊倉原子力安全広報監（新潟県）

新潟県の原子力安全広報監、熊倉です。今日もよろしくお願いいたします。

それでは資料に従いまして、「前回定例会以降の行政の動き」、資料右肩に新潟県と入っている資料に従って説明させていただきます。

1番目ですが、安全協定に基づく状況確認ということで、5月13日月例、毎月やっているものですが、行っております。それと二つ目の丸ですが、5月31日、おとといになりますが、先ほど保安院さんのほうからも説明がありました1号機の原子炉起動が行われています。この状況を柏崎市さん、刈羽村さんとともに原子炉が臨界に到達するまで、状況を現場で確認させていただきました。

この1号機に関してなんですが、資料の2番目、技術委員会の開催という最初のところにもありますが、前回定例会のときに、5月11日に開催した技術委員会の状況を説明させていただきました。その後、技術委員会のほうでは11日の議論を踏まえて評価書というのをまとめてございます。本日資料のほう、この後ろ、5ページ目からにいただいた評価書を添付してございますけれども、委員の皆さんの間で資料の取りまとめを行っていただきまして、5月18日に県のほうに報告をいただいたところでありまして、

この報告を受けまして、資料その1ページ目の下のほう、3の項目になりますが、1号機の運転再開に関する対応状況というところなんですけれども、18日、報道発表資料として囲みにあるとおりですが、県の技術委員会の鈴木賢治座長から評価書を受け取ったと。

次のページ、2ページ目を開いてください。

この評価書をいただいて、その後5月20日になります。2ページ目一番上、(3)運転再開の了承というところですが、5月20日に知事からコメントが出ております。そこにありますとおりで、技術委員会から報告をいただいたと。それと柏崎市長、刈羽村長のお考えも伺ったと。これらを踏まえて運転再開を了承することにしましたというコメントが20日に出されました。

翌5月21日に県知事、それと市長、村長、3人の連名になります1号機運転再開についてという了承文を東京電力さんにお渡ししたところでありまして、それを受けて当日から原子炉起動の作業が始まっております。資料の4番目ですが、1号機起動試験に係る対応ということで、県といたしましてはこの起動試験の間、毎日、定例的に前日の試験の状況、それと当日何をやるかということとあわせて、発電所周辺で放射線の監視

を24時間やっておりますけれども、当日9時の放射線モニタリングの状況等を定例的に報道発表させていただいております。

続いて資料3ページですが、そうした報道発表の中で、この起動試験中に起こった不具合についてもお知らせしております。一つは(2)であります。先ほど保安院さんのほうからも説明ありました。給水ポンプの弁の不具合、5月24日に公表させていただいております。これが起動試験への対応状況です。

それとその下5番の項目、その他なんですが、これにつきましても前回定例会の際にご説明させていただきましたけれど、4月12日に知事、それと市長、村長さんが顔を合わせて意見交換をしております。その中で国の原子力安全規制体制について要望しようというお話がありまして、要望書を取りまとめを行いまして、5月27日、原子力安全委員会を担当されています、内閣府の中井防災担当大臣のところ知事が直接お伺いしまして、そこにあります要請書、国の原子力安全規制体制の見直しに関する要請書、市長、村長と三者連名のものですが、これをお渡しして要請をしまいたというところ

です。具体的な項目としましては次のページ、4ページになりますが、3項目挙げてございます。一つ目としまして、国のほうに対しまして事業者を規制監督するだけでなく、国民の安心感につながるようにと。ややもすると保安院さんのほうは事業者、東京電力さんの規制に目が向きがちで、地元の住民の皆さんの安心感につながるような、そうした対応もぜひ考慮して原子力安全規制体制を構築していただきたいということが1項目めです。

二つ目ですが、事前規制だけでなく、問題点をフィードバックすることで是正する規制指導体制を整えると。これは事前規制というのは、要するに基準だとか法律に基づく決め事をまず持って、それに合致しているかどうかと、東京電力さんの対応が合致しているかどうかということだけを見るのではなくて、何か問題が起こったときにそれを改善していくと、そういう体制がしっかりできるようにしていただきたいという要望です。

3点目ですが、真に国民から信頼される安全規制のあり方ということで、信頼を確保するために、原子力安全・保安院、これは現在、経済産業大臣のもとにあるという形になっているものですから、ここから分離・独立を含めて、あらゆる角度から見直しを行うようにということで、以上3点、要望させていただいたところでございます。

県のほうからは以上です。

◎新野議長

では柏崎市さん、お願いします。

◎須田危機管理監（柏崎市）

柏崎市危機管理監の須田でございます。よろしく申し上げます。

1号機の再開に関してでございますが、5月19日に県の危機管理監から来ていただきまして、県の技術委員会の評価結果の説明を受けております。それから5月20日に柏崎市として1号機の運転を了承するということを県に伝えております。1号機の再開問題についてはそうでございます。

それから、5月26日、5月27日、5月28日とそれぞれ4号機、3号機、1号機でオイル漏れがございました。それに関しましては、消防本部のほうで通報を受けてそ

れぞれ対応をしております。また5月31日には運転再開にあわせて1号機の油漏れについて、対応について再度消防本部が東京電力のほうの確認をしているということでございます。

そのほかについては今、県が説明したとおりでございます。

◎新野議長

では刈羽村さん、お願いします。

◎武本総務課長（刈羽村）

どうも皆さんこんばんは。刈羽村の総務課長の武本です。

ほとんど県と市と同じですけれども、1点だけ、1号機の運転について県が5月19日には、やはり刈羽村のほうに説明がありました。19日に運転の了解を刈羽村はいたしました。

あとは今、市のほうでも説明がありましたので省略させていただきます。

◎新野議長

東京電力さん、お願いします。

◎長野副所長（東京電力）

ご説明の前に、発電所長の高橋、定例会、今日が最後ということになりますので、一言ごあいさつ申し上げます。

◎高橋所長（東京電力）

どうも東京電力の発電所長の高橋でございます。私、前回の定例会でもお話しさせていただきましたが、今回、人事異動がございまして、今日の例会が最後ということになりました。私、地震の直前にここに着任しましたので、この3年間、皆さんには人災の問題であるとか、火災の問題などで大変ご心配をおかけすることが多くて、大変申しわけなく思っております。どうも本当にありがとうございました。

そしてまた、この場では私どもに貴重な説明の機会を数多くいただけてきましたし、また貴重なご意見をいただけてきました。本当にどうもありがとうございました。

最後になりますけれども、この会のますますのご発展と委員の皆さんのご健勝を祈念してお別れとしたいと思います。どうもありがとうございました。

◎長野副所長（東京電力）

それでは長野から前回以降の経緯ということでご報告をさせていただきます。

お手元の資料のほうをご覧をいただきたいと思います。まず不適合事象関係でございますが、公表区分のⅢが3件ございました。いずれも油漏れでございます。漏れた油はいずれも放射性物質は含まれていない油でございます。それぞれ概要とその概要図、添付してございますので、後ほどご覧をいただければと思いますが、一つ一つ原因を究明し、再発防止に努めてまいりたいと考えております。

それから次に、発電所に係る情報ということで6ポツございますが、これすべて1号機関係でございます。まとめてご報告をさせていただきたいと思いますが、お手元に明日折込をするニュースアトムをお配りしておりますので、こちらでご説明をさせていただきたいと思います。

1号機につきましては、先ほど来お話が出ているとおり、5月31日に制御棒を引き抜いて原子炉を起動しております。左下のほうにこれまでの動きということでまとめて

ございますので、簡単にご説明をいたします。

まず4月に保安院、それから原子力安全委員会のほうからご了承をいただきました。そして5月21日に新潟県、柏崎市、刈羽村から運転再開のご了承をいただきました。これを受け、5月21日からプラント全体の機能試験を開始したわけですが、起動の準備中に、これも先ほど来から話が出ておりますが、原子炉に水を送る配管の弁に不具合が確認されたため、起動を一たん延期をしております。どういう不具合かというのと、弁の水の流れを遮る部分にすき間ができてしまったということでございまして、弁を閉めても、そのすき間から弁の先に水が流れてしまうという不具合でございます。

当該の弁を点検、調査した結果、水を張った系統の水質を維持するために、水を循環させていたわけですが、これが長期間にわたっていたことから、弁に振動が与え続けられまして、止水面が接触を繰り返してへこみが生じてすき間ができてしまったというふうに確認をいたしました。現在は、その後その弁の修理を行いまして、5月31日に原子炉を起動し、プラント全体の機能試験を実施しているという状況でございます。

ニュースアトムに写真を入れておりますが、3枚ありますが一番左の写真は中央制御室でございますが、起動前に運転員、並びに関係者に発電所長があいさつをしている様子でございますし、右の2枚は実際に起動の作業を行っているときの写真でございます。以上でございます。

それでは引き続き、ひびの残りのご質問についてご説明をさせていただきます。

◎西田技術担当（東京電力）

それでは西田のほうから残っておりますご質問についてお答えしたいと思います。

地震以外のひび割れで鉄筋が腐食しないのか、それと補修したことはありますかというご質問にお答えしたいと思います。結論から先にお話しますと、腐食しないように基準を決めまして、早めに補修してまいりまして、補修の実績もあります。

まず前提としまして、前回もお話いたしました、コンクリートというのは、圧縮する力には非常に強いのですが、引っ張られるとひびが入りやすいものですので、引っ張る方向の力がかかると、実は地震でなくてもひびが入ることがあります。その場合も鉄筋がこう真ん中にありますので耐えられる、耐力があるといった話を前回させていただきました。

それで本題に入りますと、地震以外の要因ですね。この間お話したのは地震の時のことでしたが、地震以外の要因によるひび割れということですが、いくつかあります。ひとつは乾燥収縮によるもの。もうひとつが大きな力、外力が加わってできるもの。あと、急激な温度変化で冷えたときに縮んで発生するもの。実はどれも引っ張る力が原因のひび割れが考えられますけれども、発電所で実際に確認できているひび割れは、ほとんどが乾燥収縮によるものです。この乾燥収縮というものですけれども、コンクリートを作るんですが、コンクリートは時間が経つと中に若干水分が入ってまいりまして、その水分が抜けていってコンクリート自体が縮みます。この縮むときに引っ張る力、引っ張られてひびが発生するというのが、この乾燥収縮のひびというものです。

こういったひびについても、発電所では個別に管理をしております。こちら0.3ミリ。0.3ミリ以上のひびが見つかりますと、壁に番号、管理番号と書いていますけ

れども、管理番号が入ったシールを貼って経過観察をしています。一年に一回はすべてのこういうひびをパトロールしまして状況確認をしています。パトロールの結果、このひびが少し広がって0.8ミリ。もうちょっと大きくなりまして0.8ミリの越える幅が確認されますと、ひび割れの補修の対象というふうにしています。乾燥してできるひびですので、表面から徐々に内部に進んでひびが進んでいくというようなひびなんですけど、ある程度幅が大きくなってきますと鉄筋まで達する可能性がありますので早めに補修をしまして、鉄筋が錆びるのを防ぐようにしているというものです。

この基準にのっとりまして発電所ではひびの管理と補修というものを行ってまして、実際に乾燥収縮性のひびが0.8ミリに達したので補修を行いましたというのがございます。

補修の方法、前回もちょっとご説明したんですけれども振り返らせていただきますと、表面から、これ注射器です、これが壁で、注射器がひびにささっているというものなんですけど、表面からエポキシ樹脂を注入するという方法をとります。注射器を等間隔にひびにさしまして、ゴムバンドの力を使って注入をします。注入をするのですが、どんなふうになっているか、これ実際の写真ですけど、ここにポツン、ポツン、ポツンとこれ注射器です。それで、注射器をさしていない部分、ここも当然ひびがあるわけなんですけども、ここをあけておくとエポキシ樹脂が漏れて出てきてしまいますので、ここはしめます。それからふさぎます。それで樹脂が漏れないようにして、このようにふたをしておいて止まるまで、エポキシ樹脂がどんどん、どんどん。足りなくなればまた新しいのを出してさしていくわけなんですけども、それで入らなくなるまでこれを続けるといった補修の仕方をしています。

さきほど、ひびの幅が0.3ミリで管理を開始して、0.8ミリになったら補修をするというふうにお話しましたが、こういった基準は実は一般的なものでして、例えば床ですね。床にひびがあって、万一放射性物質を含む水がこぼれていたときに、ひびの中に入ってしまふ。そういうことが心配されるような場所なんかでは、ごく細いものでも速やかに補修を行っております。太めのひびはこれと同じようなエポキシ樹脂の注入。ごく細いものについてはひびに沿って表面を削って、エポキシ樹脂を埋め込むといった方法をとっています。細いですので、こういう注射器は入りきらないので、こういった方法をとっています。これがいただいたご質問の残りかと思えます。

それとあと、もう一点だけ補足させていただきたいんですけど、前回いただきましたご意見で、建物のコンクリートの強度について、設計に使った設計強度という言葉がこの間出てきたかと思えます。この設計強度と、実際の強度、これ実強度というふうに言っていますけど、この二つのうち、実際、今回評価した中では実強度を使っています。そのことに関連するご意見があったかと思えます。もうひとつ、設計強度と実強度の差がどの程度、解析をやったんですけど、その解析の結果に効いてくるのか、というのを7号機で確認をしました。1号機では確認しないのですかというふうなご意見もあったかと思えます。

前回、ご説明しましたのは、主にこういったひびの説明でしたので、改めてこの点についてお時間をいただいでご説明させていただきたいと思えます。

まず最初に、設定強度と実強度の違いについて説明したいと思えます。コンクリート

ですけれども、コンクリートを作るときにはセメントと水、あと石とか砂を混ぜて固めます。混ぜた後徐々に硬くなりますので、硬さの目標値というのを事前に決めておきまして、この硬さになった時点で、建物なんかですと上の階、その上の階を造っていくという手順でやっていきます。今言いましたこの目標値というのは、設計強度と言っているものです。この硬さになれば上物を載せても大丈夫ということなのです。

ところが、コンクリートはこの後もどんどん硬くなっていきますので、最終的には設計強度の2倍の硬い壁ができあがります。最終的な強度、実際の強度、これを実強度というふうに言っています。

それならなぜ、解析のときに実強度を使ったのかということですが、地震の影響を知るためには、原子力発電所の例えば1号機ですと地下5階から地上3階までありますので、その各階の揺れを求める必要があります。影響を知るためにはですね。それで、地震計、発電所に設置してあるのですが、実は各階に置いてあるわけではなくて、一部の階にしか置いてありません。ですので、こういった各階の揺れを求める。計算で出すのですが、そういう計算が必要になってきます。中越沖地震はこんな揺れだったろうという推定した波がありまして、この波から各建物の各階の揺れを求めるために、建物の特性というものを使うんですね。揺れと、どんな建物かというその建物の特性を使って、そういった各階の波を再現計算する。実際に中越沖地震のときにどんなふうに揺れたんだろうと再現計算をします。このときに使う建物の特性ですが、壁の高さ、床の重さ、そういったさまざまな数字を使いますが、その中の一つに、建物のコンクリートがどの程度硬いのかという数字を使います。コンクリートの硬さによって地震の揺れ方が違ってきます。この硬さという数字は先ほどの設計強度なんですね。

こういった実強度を用いて計算で出すことができると。それが中越沖地震でどんな影響を受けたのか再現しようというふうに考えたときに、壁の硬さは何を使ったといえやっぱりに実際に揺れたときの硬さ、実強度。それから求めるのがいいというふうに思います。これが中越沖地震に対する設備健全性の評価というふうに呼んでいる評価の項目です。これは特に異論はないかなと思います。

それでもうひとつ、計算をして解析しているんですけど、将来起こるかもしれない大きな地震ですね。新しく設定しました基準地震動と呼んでおります。この揺れでどの程度建物が揺れるのかというのを求めました。そのときに実強度を使うのか、それともその半分の設定強度というものを使うのかというと、これは実際の中越沖の地震ではなくて、将来起こるかもしれない仮想の話ですので、考え方によっては設計強度を使うという選択肢もあるかと思います。保安院さんからはどちらを使ってもいいというご指示でしたので、当社では実強度を使いました。実際の壁の硬さを使って建物の揺れを計算しまして、将来起こるかもしれない地震の基準地震動で、この程度の揺れになるだろうという値を推定しました。念のためですけど、最初に計算をいたしました7号機ですね。7号機では実強度だけではなくて設計強度も使って計算をして比較をしてみました。

結果は、建物の何階なのかということによって実はまちまち変わったということになりました。設計強度による計算値が高くなる場所もあれば、実強度で計算したほうが高くなる場所も。各階いろんな差がでてきました。結果として計算値に大きな差はございませんで、設計強度を使っても実強度を使っても、比較すべき基準値というのがあるん

ですけれども、許容値みたいなものですが、それは十分下回ってしまっていて、実強度による計算だけで十分確認ができるということがわかりました。

1号機でも比較してみてもどうかというお話をいただきましたけれども、計算した結果もそれほど差もなく基準値は十分下回っているということがわかっていましたので、比較計算ではこうなっているというのがひとつございます。以上です。

◎新野議長

おおむねの考え方は伝わったのではないだろうかと思えますけれども。

では、前回からの動きはこれでよろしかったでしょうか。質問があろうかと思うんですが、かなり遅れてしまっていて、今日は皆さんの要望の中から議事次第を見ていただければ、高経年化ということをやっと取り上げてみましたので、最後にまた全体の質問の時間を設けますので、そこでよろしいですか。

高経年化を取り上げたのは、アンケートの中にもかなりの委員さんが関心があるというふうにお答えいただいたことがまず第一なんですけど、ここで取り上げましたのは専門的な高経年化というよりは、私どもが言葉では知っているけれど実態がわからないので、まずは初歩段階である国の高経年化に関する考え方をまずお聞きして、それと実務者である企業の東京電力さんが現在どのような取り組みをされているのかという実態をまず教えていただいて、地元住民としてどう思うのかということがまず私たちの協議のベースになるのではないだろうかということが運営委員会で諮られましたので、今日は基本ということをお願いしてあります。委員さんによっては簡単過ぎるとか、まだお聞きしていませんのでどう感じられるかわかりませんが、こちらからのお願いはそういうことでしたので、よろしく願いいたします。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

原子力安全・保安院の米山と申します。今日は初めて参加させていただきます。よろしく願いいたします。

高経年化ということをございますけれども、今お話がございましたように高経年化という言葉自体が実は辞書にも載っていないということで、難しいということをよくお聞きするんですけれども、老朽化という言葉と高経年化対策が始まった十数年前でしたか。分けて使ってございます。老朽化というのは古びて役に立たないことということで、経年というのはあくまでも年数を経ていくということで、長い年数を経たということで高ということをつけて高経年化というふうに呼んでいるわけでございます。

どんな機器でも設備でも放っておくと時間の経過とともにいろいろ設備の性能が落ちるとか、あるいは傷んでくるとかということがあるわけなんですけれども、しっかりとどうしてそうやって傷んでくるとかということ。それから、どの程度時間がたつとどのくらい傷んでくるとかということ把握しながら、適切な時期に点検をしたり、補修をしたり、あるいは取りかえたりとすることによりまして、長い間その設備なり、建築物もそうなのかもしれませんけれども、使用することができるということで、この高経年化対策というのが非常に重要であるというふうにございます。

これは運転を長くすると故障が多くなるんでしょうかということなんですけれども、原子力のようないろんな部品がたくさん使われている設備といいますか、システムとい

いますのは、例えば一つの部品だけに着目しますと故障する割合、経過時間ってあるわけですけども、時間の経過とともに最初に初期故障と言われるものが起きますけれども、時間の経過とともに故障する割合というのは高くなっていくわけですけども、しかしこういったたくさんの機器の複合体のようなものについては、必ずしも巨大システムにつきましても、バスタブ曲線は当てはまらないということが言われているわけがございます。

それから、私どもがやっている高経年化対策、後ほど詳しくご説明いたしますけれども、この基本的な考え方といたしまして、電力会社さんは安全のために重要な設備につきまして営業運転を開始した以降、30歳になる前に60年の使用期間を仮定して、60年間健全性が確保できるかどうかということの評価していただきます。事業者はその評価結果を踏まえて、今現在でもいろんな保守、点検ですとか、取りかえですとかやっているわけがございますけれども、運転が長くなってきたときにさらに加えて追加してやるべきような点検とか、補修がないかどうかということを検討して、それを長期保守管理方針という方針としてまとめていただきます。

その高経年化技術評価といわれるもの、それに基づく長期保守管理方針というものを国に提出していただきまして、国はそれを審査するということが高経年化対策ということを取り組んでいるわけがございます。

縦が基数でございまして、横が暦年と言いますか、運転時間ということですけども、黄色のプラントというのは比較的新しく、赤いプラントというのは既に30年目の高経年化技術評価を実施したプラントということになります。この高経年化技術評価、後でまた出てきますけれども、10年ごとに見直すということをやっております。そしてこの緑色、東京電力さんと言えば福島第一の1号機、あるいは日本原子力発電さんの敦賀1号機ですとか、関西電力さんの美浜1号機というのは40年目の技術評価を実施しているプラントということになりまして、今、美浜1号、それから福島第一原子力発電所1号機につきましても、今、保安院のほうで審査中ということになってございます。

これも今後、原子力発電所が運転をずっと継続したということ仮定して、どのように長期運転のプラントがふえてきて出現してくるかということを見たものでございます。あくまでもずっと運転したという仮定なんですけれども、このようにだんだんプラントの数がふえてきて、ここら辺ではもう50年運転を目指すプラントがあらわれると。それから60年以上のプラントの運転を目指すところがあらわれるということで、こういった高経年化対策と長期運転対策というのが今後、どんどん重要になってくるというふうにご考えているところでございます。

今のはちょっと飛ばさせていただきます。それで高経年化対策の具体的な、基本的な考え方というのがまず簡単にご説明させていただきたいと思うんですけども。このプラントの安全水準、これを確保するために長期供用と言っておりますけれども、長く運転をしたとき、いろんな経年劣化が生じてきます。その特徴、だんだん進んでくるですとか、突然に起こってくるですとか、そういった特徴を性格に把握して、それを的確に対応した保守管理、点検ですとか、取りかえですとか、そういったものを行う、こういったことが重要ということで、高経年化技術評価、繰り返しになりますけれども、運転開始後30年に至る前にプラントの機器、あるいは構造物の健全性につきまして60年、

ここに書いてございませんけれども、先ほど言いましたように60年を仮定いたしまして、その評価に基づいて向こう10年間の保全策を策定・実施するというものでございます。これが高経年化対策の経年変化に対する評価と言いますか、模擬的にちょっと視覚的にわかりやすいかなと思ってちょっとまとめたものでございますけれども、先ほど言いましたように、プラントの運転開始から60年、これを一つの目安と仮定して、60年の健全性が確保できるかどうか。今現在の保全の内容で十分かどうかを確認いたしまして、追加すべき保全策の必要性というものを検討すると。当然、現状の保全、点検、検査、取りかえ等、いろいろやるわけですが、そういったことについての妥当性をいろいろ検証するわけでございます。

例えばこれは経年変化の強度の、時間とともに特性とか強度が変化があらわれるわけですが、運転時間が長くなるに従って、例えば性能がこのように落ちてくると。落ちる理由としては、例えばいろんな理由があるんですけども、割れが生じるようになるとか、配管がさびて内側から減ってくるとか、そういったことで強度が下がってくると。例えば30年目の評価、この時点で30年の評価をやったときに、60年後の健全性が確保できるかどうか。例えば60年間予測をしますと、60年間まで大丈夫なんだけれども、許容値に近づいてくるので、例えば点検の頻度を上げていかなきゃならない。あるいは60年より手前でもって許容値を下回るので、計画的に取りかえなければいけないと。そういったような長期運転に伴って出てくる追加的な保全、そういったものを長期保守管理方針としてまとめると。そしてその妥当性を国が評価するということが高経年化に対する評価ということになっております。

これが、先ほどは高経年化技術評価のことを少しグラフを使ってご説明させていただきましたけれども、高経年化対策、高経年化技術評価、それから我々の審査も含めまして、全体の流れをちょっとご説明させていただきますと、まず最初に安全機能を有するいろいろな設備、原子炉の压力容器ですとか、配管ですとか、ポンプですとか、そういったすべての設備が評価対象となりまして、その設備ごとにそれぞれ発生、あるいは進展が否定できない経年劣化事象。例えば応力腐食割れという事象ですとか、中性子をたくさん受けることによって材料がもろくなっていく事象ですとか、そういったものを抽出いたしまして、それぞれの劣化の事象の性状に応じまして60年間の供用、これはあくまでも仮定ですけども、仮定して健全性、あるいは現状保全の評価をするということでございます。

40年目を迎えるプラントというのが今度出てきます。先ほど10年に1回見直すと申しあげましたけれども、30年目の技術評価をやった以降、10年をたつとまた40年を迎えるときに、基本的に同じような高経年化対策の評価をやるわけなんですけれども、40年目と30年目の違いは、30年目に実施した評価の反省点がなかったかどうかというのを検証します。例えば30年目に発生しないというふうに評価していた事象に対して、例えばトラブルが発生してしまった。それはどうしてだったのか。どこが見落としていたのかというような反省点を酌み取って、この40年目の評価に生かすということをやります。

それから30年目に長期保守管理方針をつくるわけですが、それが本当に有効だったかどうか。あるいは30年目の評価以降、いろいろ新しい知見が出てきているわ

けですけれども、それが適切に反映されているかどうかと。そういった30年目に実施した評価についての反省点を洗い出して、それを40年目の評価に生かすということで、さらに評価の充実ということをやっているわけです。長期保守管理方針を導き出すというのは、30年目も40年目も同じでございます。そして、長期保守管理方針に基づく追加保全策ということを実業者は実施していくということになっています。

これは昨年1月1日に高経年化技術評価も一部含んで、新しい検査制度というのが発足しております。先ほどちょっと飛ばしましたが、ここで同時にお話しさせていただいたほうがいいかなと思って飛ばしたんですけれども。これはもう新検査制度導入前と導入後で、先ほど申し上げました高経年化対策の技術評価のやり方は基本的には変わっていませんけれども、このように国の関与を強化しています。具体的には、古い制度のときには高経年化技術評価ですとか、長期保守管理方針、そのころは長期保全計画と呼んでいたんですけれども、それを国に報告して国はそれを評価していたんですが、その長期保守管理方針につきましては、皆様方も聞いたことがあると思いますけれども、保安規定というものにきちっと記載をして、国が審査の上、認可するという制度に変えております。要するに罰則規定もはっきりしておりますので、国の関与を強化して、強めたということが一つあります。

それから、高経年化対策につきましては、長期保守管理方針を策定するというふうに申し上げましたが、その長期保守管理方針に基づいて具体的に保全を電気事業者さんにやっていただくわけです。例えば計画的に点検するとか、計画的に取りかえるとか、そういうことをやっていただくんですけれども、その方針に基づいた具体的に保全計画というものを毎年国に提出していただくことになります。ここがちょっと新しいところですが、その国に提出していただいた計画が本当に長期保守管理方針に沿っているかどうかというのを確認して、そして確認したとおりに事業者がやっているかどうかということ国は保安検査や定期安全管理審査などによって確認していくということでもって、さらに長期保守管理方針づくりっ放しということではなくて、長期保守管理方針に基づいて、きちっと点検がやられているということを毎年確認していくということで内容を充実しているところでございます。

ちょっと話飛んで恐縮ですが、これが後ほど東京電力さんのほうから具体的な事例のご説明があるかと思っておりますけれども、いろいろ経年劣化ごとに評価の対象となっている劣化事象でございます。この劣化事象、60年後に例えば劣化が進んだときに耐震安全性が確保できるかどうかというような評価もあわせてやってございます。それぞれの事象ごとについて高経年化技術評価というものが行われるわけでございます。

それで、最後繰り返しになるわけでございますけれども、こうして運転開始後30年以降のプラント、30年を迎えるプラントにつきましては、こういった高経年化対策を実施して長期保守管理方針を策定して、そして長期保守管理方針どおりきちっと保全がなされているかどうかを確認し、またその実施結果についても確認するという制度で去年の1月から運用しているわけでございます。よく60年を仮定した技術評価をやるものですから、60年の運転を国が認めたというふうに解釈される場合があるんですが、そうではなくて、あくまでも60年を仮定したときに安全性が確保できるという説明ができて、初めて40歳まで運転できると、そういうものでございます。そして10

年ごとにそれを見直していくという仕組みでございまして、高経年化60年を仮定してやっているのですが、60年までの運転を認めたというわけではなくて、またこの長期保守管理方針を国が認可するわけでございますけれども、認可したことをもって直ちに10年間問題ないというわけではなくて、その認可した方針に従って適切に保全がなされていくということがもちろん前提となるわけでございますので、繰り返しになりますけれども、それが適切に行われているということを毎年確認をして、また実施結果も毎年確認していくという仕組みになっているわけでございます。

この新しい仕組み、動き出したばかりでございますけれども、また今後、必要に応じて見直しとかというようなことがあるかもしれませんけれども、現在このように高経年化技術評価につきまして、新検査制度のもとに少し充実をさせていただいて取り組んでいるということでございます。

柏崎につきましては、まだ30歳になるまで数年ありますので、まだしばらく先かと思えますけれども、古いプラントと申しますか、運転初期からもう30年以上たっているプラントにつきましては、このように高経年化対策に取り組んでいただいているというところでございます。

簡単でございますけれども、続きましては東京電力さんのほうから。

◎穴原品質・安全部長（東京電力）

続きまして、発電所の品質・安全部の穴原と申します。当社の高経年化対策の取り組みについてご説明させていただきたいと思っております。

最初に高経年化対策とはということでございますけれども、今ほどの保安院さんのご説明とかなり同じところがございまして、やはり老朽化というようなこと、役に立たないといったことに対して、高経年化というのは年月を経るというようなことだというふうに理解をしてございまして、そういったことに対して高経年化対策というようなことを我々としていくということでございまして、これは長い年月を経たことに伴って劣化する設備や機器の性能の低下、こういった特徴を把握してこれに対応した取りかえ、補修、こういった保守管理をきちんとやっていくんだというようなことかというふうに理解をしてございます。

これも保安院さんの資料と大分重なっているところがございまして、柏崎の発電所が今、どこにあるかといったことをこれで見させていただきたいと思っておりますが、当社のプラントは福島第一のほうが大分古うございまして、福島第一の発電所はこういった35年から39年ですとか、30年から35年、福島第二については25年から29年、こういったところに入っておりますけれども、柏崎の1号機は1985年運転開始してございまして、今年で25歳ということでございます。

先ほどの30歳の前に技術評価を行うといったことに対しては、まだ柏崎の一番古い号機の1号機でも数年あるというところでございます。その後、2から5号、あるいは6、7号機についてももう少し若いプラントというような形になっております。次、お願いします。

そういった状況でございまして、発電所の保全活動と高経年化対策ということについて簡単にご説明したいと思っております。発電所自身は、先ほど30歳の前に技術評価を行うというようなご説明がございましたが、発電所自身の劣化管理と言いましょか、運転

管理、保全管理というのは、運転が始まったときから行われているというふうに思っ
てございまして、運転を開始してから毎年定期検査というのは受けますけれども、この定
期検査の中で劣化管理をすると。例えば腐食があれば腐食の部分直すですとか、そん
なことについては定期的に行っているということでございます。さらにこれに加えまし
て、10年に1回、定期安全レビューというのを、これも国の制度で決まっております
で、経年的な観点で何か知見で取り入れることはないかどうかといったことについて
も確認をしているというようなことではございますが、それに加えまして、先ほど話が
ございました30年前に高経年化対策の検討ということで技術評価を行いまして、その
技術評価に基づいて長期の保守管理方針を定めると。この定めました長期保守に基づ
きまして、30年以降の保守管理をやっていくというような流れになってまいります。

ちょっと技術的に正確かどうかということにはちょっと置きまして、イメージとしまし
ては、ふだん健康診断を毎年学校とか職場で行われていると思っておりますが、こうい
ったことは定期的に行っていくというようなことが定期検査での保守管理というよう
なことなのかなと思っておりますが、さらにある程度年をとっていきますと、例えば
バリウム検査をやるですとか、そんなこともございます。そういったことを追加的
に行うようなものもございまして、さらに人間ドックみたいなことで、すみずみま
でよく確認をするというようなことも行いますし、それ以降になりますと、こうい
った人間ドックで確認された項目について、その後きちんと対応していくというよう
なことで健康管理しておりますけれども、発電所の管理と若干違うところがありま
すけれども、イメージとしてはこのようなものかなというように少し書かせていた
いております。

保全活動というのはどういうことをやっているのかということでございますが、運
転中で申しますとパトロール、現場を見て歩かしまして、振動ですとかそんなこと
も含めいろいろ見ていると。あるいは定例試験と申しまして、定期的に機器を動か
しまして、その機器がきちんと正常に動くかどうかというのを確認をする。ある
いは状態監視と言っておりますが、パトロールと少し似ているところもございま
すけれども、振動ですとか、特に温度が高いところはないとか、そんなことも含
めた状態監視を行うというようなことを日常の管理としてやっているところでござ
います。プラント停止中、点検中には機器を分解点検するですとか、補修、取り
かえなんかを行うと。劣化の兆候が見られるようなものについてはこういった補
修、取りかえみたいなことを行いまして、適切にプラントを維持していくという
ことが大事かなというふうに思っております。

これは福島第一の例でございますけれども、発電所の設備、非常に大がかりな
ものがございますが、年とともに傷んできたところについては適宜取りかえるとい
ったことができるということでございます。多くの設備が福島プラントのように、大
分古いプラントにつきましても、設計的に少し柏崎に比べて古いところもござい
ますけれども、多くの設備を取りかえているといったことの実例でございます。原
子炉に直結しています再循環系の配管ですとか、またポンプの一部の部品です
とか、あるいはタービンで発電をしておりますが、そういうタービンの本体、あ
るいはこれにつながる配管、あるいは蒸気を冷やします復水器に冷却管がござ
います。こういったものについても取りかえするですとか、あるいは原子炉に水
を戻す途中の給水加熱器、こんなものについても取りかえ工事を行っているとい
ったことで、大分、広範囲にわたってそういった取りかえを

適宜定期検査の期間を使いまして実施しているということでございます。

これはタービンローター、タービン本体を取りかえているようなところでございまして、これは福島第一の1号機、2号機についてはこんな時期に実施していますし、5号機、6号機についても実施していると。これはタービンの回転部でございます。さらにその回転部をおさめるケーシングの部分の点検、取りかえをしているといったところでございます。

続きまして、高経年化技術評価の概要ということで簡単にご説明したいと思いますが、先ほど保安院さんのご説明と大分重なっているところがございますけれども、機器は使用年数の経過とともに劣化していくというところでございます。日常の保全活動によりまして、そういったことをきちんと管理するということが大事かと思っておりますが、30年を経る前に高経年化に対する技術評価ということをやっていると、特に機器の技術評価ですとか、耐震安全性、こういった観点から技術評価を行うということでございます。この結果に基づいて、その後の長期保守管理方針をまとめていくということかなと思っております。柏崎の場合は、まだここまでいっておりませんが、今後1号機についてこういった活動を進めていくということになるかと思っております。

こういった長期保守管理方針策定までの流れでございますけれども、やはり安全上重要な機器、こういったものを、例えば配管、容器、ポンプ、ケーシング、こんな形でピックアップ、抽出をいたします。その上で、それぞれの機器にこういった経年劣化が起り得るかということについて技術的な議論を進めていくということになります。発電所の設備はどういう材料を使っているか、こんなことは我々わかってございますし、またどういう使用環境で使われるかといったことについても把握していると。こんな関係から、こういったところに劣化事象が起り得るかといったことを抽出しまして、例えば配管で言いますと、減肉とか腐食あるいはSCC、応力腐食割れ、容器についても、例えば圧力容器については中性子を受けて脆化するというような事象が代表的な事象として確認されておりますが、そんなことに対してどういう影響を与えるのかということの一つ一つ評価をするというようなことをやりまして、機器の健全性の評価をしまして、今後どういうことを保全をやっていけばいいのかといったことについて検討するという流れで実施、検討を行います。

ちょっと代表的な例を二つほどご紹介したいと思っております。一つは劣化事象の例ということで、配管減肉という事象についてご説明をしたいと思っております。配管は多くの場合、炭素鋼を使っております。これが配管の中に水が流れている様子を示してございますが、配管の中にはこういうオリフィスという、流れを乱すようなものが入っていることがございます。流量を測定するためとか、そんな目的でこういうものをつくってございますが、こういったところを水が中を通ってまいりますと、これが少しメカニズムを描いたものでございますが、配管がこの炭素鋼というところでございます。

炭素鋼の内面には酸化被膜、少し酸化しているところがございまして、こういったものがあるんですけれども、水が流れていきますと、この炭素鋼が腐食してまいりますと、この一部が水の中に流れていくというようなことになります。この流れていく状態が、水の流れがここで乱れが大きいとその割合が多くなりまして、乱れが多いところについては炭素鋼が水の中に溶け込んで減肉していくという事象がより大きく起こるというよ

うなことがわかってございます。

そんな意味で、こういうオリフィスですとか、あるいは配管が曲がっているような部分、こういったところについては比較的真っすぐな配管に比べて、こういう炭素鋼の配管の肉厚が少し薄くなっていくという事象がより大きく出るというようなことがわかってございます。

こういったことは、そういう現象が起こるといことはわかってございまして、そういったことが起こりにくいような観点で建設するとき、あるいは設備を改造するとき、こういうようなときに対策をいろいろとってございます。例えば材料の対策ということで、先ほど炭素鋼というお話をしましたが、もう少し高級な材料と言いかをする言い回しがいいかもしれませんが、例えばクロムとかモリブデンとかが少し入ったような、そういう合金を使うですとか、あるいはステンレスといった材料を使うことによって、そういう減肉が起こりやすい配管については、そういう対策をするというようなことをやっております。

あと水質面の対策ということで、酸素注入と書いてございしますが、先ほど炭素鋼の表面に酸化皮膜があるというような絵をお見せしましたが、この皮膜が非常にしっかりしていますと、配管が減肉していくということがわかってございまして、これはある程度酸素が水の中に入っていると、強固な皮膜ができやすいということもわかってございまして、東京電力のプラントにつきましては、こういったことを積極的にやりまして、配管の中に強固な皮膜をつくって配管がやせ細りにくくするというような管理をしております。

あとは構造面の対策ということで、先ほどオリフィスなんて話がありましたけれども、なるべくそういった場所も気をつけて配置をするというようなことをやって、配管の減肉がしにくいような対策をした上で余寿命管理と書いてございしますが、配管のこういった減肉が起こりやすいような部分については、あらかじめ場所を決めまして、何年たったときにその肉厚を図るというようなことで、どのくらいその減肉が進展しているのかといったことを管理をするというようなことをやっております。

これは配管、周りが保温材で囲われておりますが、この赤い部分が配管の本体でございまして、こういった白いポツが幾つかずっと書いてございしますが、これが肉厚を測定する場所でございます。こういった形で場所を決めましてこのポイントについて超音波を使うことが多いございしますが、そういった形でどのくらい肉厚があるのかといったことを測定して、形式的にどのくらいそういった減肉が進展するのかということを確認するというふうなことをやっております。

もう一つ、圧力容器の中性子照射脆化というようなことについて、一つご説明したいと思えます。圧力容器の中で核分裂が行われまして、それで熱が発生するわけですが、核分裂のときに、中性子が圧力容器の中を飛び交っているというようなこととなります。そういった中性子を材料が受けると、硬く脆くなるといったことが事象として起こることが確認されてございます。

これは、メカニズムとしてはどういうことかと申しますと、これ、鉄の塊だというふうに思っただけであればあれですが、原子炉の圧力容器はこういった鋼材でできておりますので、中性子を受ける前は、原子が規則正しく並んでいるということになってござ

いますが、中性子を受けますと、例えば一部分にこういったすき間ができてしまうのですとか、あるいは違う物質が入り込むといったことで、材料の性質が若干変わってまいります。こういったことになりますと、硬さが少し増しまして、材料が伸びるような、能力が少し落ちると脆くなるような、こういう性質になるといったことをごさいますて、こういうことを中性子照射脆化というのを、脆くなるようなことを脆化というふうに言うてごさいます。

こういったことも原子力発電所を運転するに当たっては、そういったことが起こるといったことは、あらかじめわかっているところもごさいますて、これが圧力容器が一番外側にごさいますけれども、こういった材料が、材料の成分によりまして、この辺の脆化のスピードなんかが変わってくるんですけれども、そういったことについては、ある程度予測をするような意識もごさいます。

さらにこういったことを確実に把握するために、圧力容器の壁がここにごさいます、この部分が燃料が入っているところもごさいますて、ここで核分裂が行われて、中性子がこの中をいっぱい飛んでいるということもごさいます。実際にこの壁に中性子が当たりますと、先ほどの脆くなる現象が起きるんですけれども、その燃料により近いところに試験片というのを入れてごさいますて、この試験片に、この試験片は圧力容器と同じ材料を使うのですが、実際に中性子を浴びて、どのぐらい脆くなるのかといったことを、定期にこれを取り出しまして試験をするというようなことをやごさいます。

こちらが試験片で、ちょっと見にくいんですが、ここに少し切りかきがあるのがご覧いただけるかと思いますが、こういったものが圧力容器の中に入っておりまして、実際に運転に伴って中性子を浴びているということもごさいます。これを取り出しまして、大きいハンマーでこれをたたき割るといようなことをやります。

脆くなりますと、ここで吸収できるエネルギーが少なくなりますので簡単に割れてしましますが、脆くなっていないと、ここである程度、粘り気があるような形で壊れにくいといようなことにはなりますが、そういった特性を把握しまして、実際にこの圧力容器の壁がどのぐらい中性子を浴びて脆くなっているのかということを確認して、どういった管理をすればいいとか、例えば60年運転しても問題がないといったことの確認ですとか、そんなことについては、このようやり方をしまして、確認をするといようなことを行ごさいます。

そのようなことを、今のは幾つかの例でごさいます、こういったことをほかの機器についても実施するとい中で、これは我々で申しますと、福島第一の例でごさいます、60年運転を仮定しても、大部分の機器については、現状の保全を続けていくことで問題がないといようなことを確認してごさいますけれども、一部の機器については、点検、検査なんかの充実が必要だといような観点での報告をささせていただきますといところでごさいます。

このようなことで、これまで積み重ねてきた経験ですとか、技術を用いて、今後もしっかりと運転、保守をしていきたいといふうの思っているところもごさいます。説明は以上でごさいます。

◎新野議長

ありがとうございます。

ちょっと全般が長引きましたので、休憩が遅れていますが、5分ほど休憩をして、ちょっと頭をやわらかくしていただいて、お疲れでしょうから。オブザーバーの方、一生懸命ご説明いただいて、ありがとうございました。

(休憩)

◎新野議長

始めさせていただきます。随分時間を押しているのですが、せっかくいろいろ勉強させていただいているので、ここで今ご自分の考えというのは、ちょっと難しいですよ。今までも単語は聞いていらしていたと思うので、自分の認識はこうだったけどとか、ここがもう少し知りたいとか、わからないとか、もう一度解説をというようなことが、まず第一歩なのかなと思いますので、単純な、自分の目線の質問をぜひ。

はい、関口さん。

◎関口委員

関口です。質問というか、確認させていただきたいと思うのですが、保安院の方と東京電力さんに1点ずつお願いしたいのですが。保安院さん、長期保守管理方針というのは、事業者が出したものに対してということだったので、これって、各電力会社の各プラントによって追加される保全対策は違うということでしょうか。

◎新野議長

お願いします、保安院さん。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

結論だけ言いますと、違います。

◎関口委員

それで結構です。

あと、東京電力さんに1点聞きたいのは、私、高経年化というのは、定期検査の項目がすごく増えるという感じで受け取っていたのですが、そうではなくて、定期検査とは別物なのでしょうか。

◎穴原品質・安全部長（東京電力）

定期検査の中でやっていく項目もございますし、定期検査の中身を少しずつ充実していくということも含めて、実施しているということでございます。特に30年以降については、技術評価を行いまして、そこでさらにこういったところを点検したほうがいいというようなことがありますと、そういったものを追加していくというような形になってまいりまして、人も、少し年をとると健康診査の種目がふえてまいりますが、そういった形になっていくというふうに思っております。

◎関口委員

項目が増えるというふうに考えればいいのでしょうか。

◎穴原品質・安全部長（東京電力）

はい、そうでございます。

◎関口委員

はい、わかりました。ありがとうございました。

◎新野議長

とてもわかりやすい質疑でしたね。ありがとうございました。

◎久我委員

久我ですけれども、高経年化対策をしたいと言って、一応アンケートに書いたものですから、取っかかりという形で、東京電力さんと保安院さんに説明を求めたいというか、お聞きしたいんですが。

今、家電製品でも、部品なんていうのは7年とか10年でもうつくりにませんというか、保証しませんというのが、今のほとんどの家電ですけれども。これ、高経年化、30年、40年たってくると、当然その当時の部品というのがどうなるのかなというのが一つ。

当然、そのころつくっていた方は、現役の方はもう恐らくみんな退任された方ばかりでしょうから、30年前の部品を取りかえてしまうのか、それともまた、今流の最新の、例えばポンプ一つをとっても、新しいポンプをかえるのか。順次、これから部品交換とかという話も出てきましたけれども、まるっきり同じものをかえるのではなくて、今流の新しいものにかえていくのかどうか一つと。

それに対して、保安院さんには、そうすると設計も変更届みたいな形の許可が出るのかどうか。どうしてかというのと、以前もこの会でも言いましたけれども、こっそりというわけじゃないですけれども、部品をかえたら、いつの間にか設計が違っていたのではないかとか、そういう表現かどうかわからないですけれども。何というんですか、現場に入っていた方が勝手に部品をかえてしまったとかで、それは隠してはないかといってよく、また話が出てしまうと、それもちょっと変な話で、いい機械にかえるのに、それはまた設計変更をして、だめだというブロックをかけてしまうのか、それともそれは認めていくのか、その辺をちょっと、二つ、すみませんけれども。

◎穴原品質・安全部長（東京電力）

最初の質問にお答えしたいと思います。部品の話でございますが、両方あると思っております。両方あると申しますのは、例えば電子部品、いろいろと制御に使うときに電子部品を使っているものがございまして、やはりこういったものについては、製造中止というようなことが発生してまいります。そういった場合には、例えば予備品をあらかじめ買って置いて、もう製造中止になったものでも、もし設備が壊れたら、その予備品で取りかえるという対応をする場合もございまして。やはり製造中止になったというようなことも含めて、大分設備が古くなってきましたら、その辺について総合的に考えて、もう製品自体を取りかえて、新しい制御装置にかえるというようなこともございまして。そういった意味では、両方の対応をその都度その都度状況に応じて判断をして、採択していくというようなことでやってございます。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

若干重複するかもしれませんが、改造といいますか、取りかえをする場合は、今お話がありましたように、その時々でもって、もとの設備と同じものに取りかえる場合もありますし、最新のものに取りかえる場合があります。そして、取りかえる工事を、内容によって、また高経年化対策とは違って、設計認可ということが必要になってきます。

それで、少し余談かもしれませんが、大体30年の一番最初の高経年化技術評価を迎えるに当たって、かなり新しい設備に、もう既に前もって取りかえてしまっているというプラントもたくさんあります。そういったようなことで、取りかえるという場

合には、その時々によって、同じものに取りかえる場合もありますし、最新のものに取りかえる場合もありますし。ただ、最新のものに取りかえる場合がどうやら多いようですけれども。あとは工事の内容によって、別の手続きが発生することがございます。これは高経年化対策いかににかかわらず、物を取りかえるときには、取りかえる内容によって別の手続きが発生することがございます。

◎新野議長

池田さん。

◎池田委員

池田です。先ほどの説明で、劣化管理が10年ごとということですが、なぜその10年というのを設定したのか、教えてもらいたいのと。

それから、柏崎刈羽原発で、中越沖地震とそれに伴う耐震補強工事が高経年化に与える影響はあるのかどうか、ちょっとその辺をお願いしたいと思います。

◎穴原品質・安全部長（東京電力）

先ほどの定期安全レビューという仕組みがございまして、それが10年というお話をさせていただきました。そのことかと思いますが。ちょっと私のあれが正確でなければ、保安院さんのほうからご説明をいただいた方がいいかもしれませんが。

諸外国でも、こういう10年ごとにいろいろと、その10年間に起こった知見をいろいろと確認をして、反映すべきものがあれば、反映するという仕組みがあったというふうに聞いてございまして、こういったことも踏まえて、日本でもそういったやり方が採用されているというふうに聞いてございます。

あと、中越沖地震の話でございすけれども、柏崎のプラントの場合は、先ほど申しましたような30年、30年になりますと、先ほどの高経年みたいな事象が少しずつ出てくるという事で、30年という日にちが決定されていると聞いておりますが。柏崎のプラントについては、まだそこまでいっていないということではございまして。基本的には、何というのでしょうか、今ある状態に対して、設計基準地震動に対して十分、安全性が確保できる対策を行ってございすますが。あわせて1号機につきましては、例えば報告をさせていただくに当たって、有意な減肉、配管の減肉があるかどうか。あるいは、1号機については再循環配管に一部応力腐食割れの状況がございまして、こんな状況を含めて耐震評価をしたものではないかというようなことについては、評価をして、報告させていただいているということではございす。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

10年間につきましては、今、東京電力さんからお話がありましたように、例えばフランスなどでも、定期安全レビューという仕組みがございまして、これは日本と同じ10年ごとにやっております。例えばアメリカなどは、定期安全レビューという仕組みはなくて、40年たったらライセンス更新ということで、次が60年ということになるわけですが、30年を一つの区切りとして、向こう10年ぐらいつつに、そういった諸外国の経験も踏まえまして、そのぐらいの頻度でもって見るのが一番長期的、あるいは中期的な管理としては妥当ではないかということで、10数年前に議論があつて、そのような形になった次第でございす。

それから、中越沖地震を柏崎の場合は経験しているのですけれども、運転経験の反映

というのも、高経年化技術評価では当然やられることになると思います。例えば地震で揺られることによって、低サイクル疲労の数が例えば増えているので、ほかのプラントよりは低サイクル疲労でもって例えば揺らされた数が多いと、それでも大丈夫かとか、そういった運転経験を踏まえた評価もやることになっておりますので、適宜、そういった考慮もしながらやられていくと思います。ただ、大分先ですので、高経年化技術評価のやり方も少しずつ変わっていく、進歩していくということも考えられますので、今と基本的に同じやり方でやっていくかどうかというのは、ちょっと今は何とも言えませんけれども、今のやり方でやるとすれば、運転経験もそのように反映した形でもってやられるということになります。

◎新野議長

ありがとうございます。

牧さん。

◎牧委員

牧です。ちょっと教えてもらいたいんですが、この発電所の中で、交換できる部品と交換できない部品があると思うのですが。例えば原子炉を取りかえるというふうなことは、多分やらないんじゃないかな。あるいは、そういう容器はどうなるのかな。建物を取りかえるというわけにもいかないんで、取りかえられるものは取りかえたほうがコスト的に安いのであれば、そのほうがいいし。そうでないものであれば、やめたほうがいいと。どっかの原発へ配分しますなんていうところもあったみたいだけれども。

そういうことと、コンクリートの建物だって半永久的にもつのではなくて、細かいことはわかりませんが、50年ぐらいたつと劣化が始まってくるというふうな形の話もあるわけなのですけれども、建物は大体どれくらいもつというふうに考えておられるんですか。

◎新野議長

東京電力さん、お願いします。

◎穴原品質・安全部長（東京電力）

日本では、これまで圧力容器ですね、これを取りかえたことはございません。ただ、圧力容器につきましては、先ほどご説明させていただいた形で、中性子を受けて脆化するということがわかっておりまして、こういったところについて、よく評価をしてございます。その結果、福島第一などの例で申しますと、60年間運転をしても、圧力容器については十分健全だろうというようなことを、技術評価の中でやらせていただいているというところでございます。

コンクリートにつきましても、あらかじめどういった形で劣化するのかということがわかってございますので、そういったことについて評価をしてございまして、例えば中性化という問題が一つございます。コンクリート自身は内部がアルカリ性になっておりまして、このアルカリの性質が内在する鉄筋の腐食を防止するというようになってございますが、こういった中性化がどのくらい進展するのか、こういった評価をしてございまして。その評価に基づきますと、100年ぐらいはもつのではないかというような評価をしてございまして。当面こういったものが重大な問題になって、プラントについて何らかの大きい手術をしないといけないといったことには、ならないのではないかなと

いうふうには思っています。

以上でございます。

◎新野議長

高橋さん。

◎高橋（優）委員

高橋といいます、先ほど東京電力さんの説明で、10ページに、福島第一6号機で主な取替設備をしたというので、シュラウドに始まって、原子炉冷却材、タービンも含めて給水加熱器とあるのですが、これは大体何年ぐらいたって、これをかえていたのでしょうか。というのは、この3月に、日本では一番古いのが日本原子力発電の敦賀1号機だったと思うのですが、これがこの3月に40年の、一番日本では商業用軽水炉としては一番古い、初めて40年に入ったわけですが。このときも高経年化技術評価を受けて、シュラウドと給水加熱器を交換しているのですが。例えばこれを交換したとしても、例えば保安院さんのさっきの説明で、この赤い線がずっと来て、評価を受けて、補修取替によって機能回復したといっても、経年変化が生じない場合まで、ここまでぐんと機能が回復するのでしょうか。このデータというのはあるのですか。これは、かえたとしても、ここまでのデータはないと。その線はどこまではね上がるか、ちょっと私はわかりませんが、経年変化が生じない場合まで、ぼんとはね上がるということはないというふうに言われているのですが、いかがでしょうか。

◎穴原品質・安全部長（東京電力）

福島第一の6号機で申しますと、今年が30年ぐらいたと、ちょっと正確に記憶してございませんので、昭和50年運転開始でございますので、今年で31年目になります。取りかえた機器について全部、今すみません、私、手元にデータを持っておりませんが、例えば給水加熱器で申しますと、97年から順次取りかえを行ってございます。今から13年ほど前から順次取りかえているといったところでございますし、タービンにつきましては、お手元の資料のとおりでございますが、1F6号機については2009年、去年から取りかえているということでございます。

そういった意味では、劣化の状況を見ながら、これは設備の設計にもよるところがございまして、材料なんか少し劣化しやすいものと、比較的早い段階では取りかえを行うということになりますが、そんなような形で取りかえを進めているところでございます。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

先ほどの取りかえにつきましては、配管が例えば内側から減肉してくるという場合、例えば配管が急に曲がっているようなところというのは、減肉が進んでくるわけですが、それを新品に取りかえれば、経年劣化が始まる前の状態に戻るといった概念的なもので、ちょっと先ほどの図面はかかせていただいたものでございます。

◎新野議長

ほかに。武本さん、お願いします。

◎武本委員

東京電力の資料の18ページ目、監視試験片のことについて聞きたいんです。というのは、今、予測をいろいろしているけれども、最終的には、炉心に入れた試験片を引っ

張ったり曲げたりして、想定した値が得られているかというようなことを検査すると思うんですが。これが当初の仕様では、30年とか40年とかで試験片がなくなるという話を聞いたのですが。この辺、本当のところはどうなっているんでしょうか。

例えば検査の間隔を延ばして、これはなくなったから、新たに入れるというわけにはいかないものだと思います。最初からの圧力容器の履歴みたいなものが唯一ここに記録されていて、途中から新しいのを入れて試験するということはできないものだと思いますので。

昔は一般的に30年、40年みたいなことを言われていたのが、倍ぐらいの期間で使おうとしたときに、こういう問題について、試験間隔を延ばすとか、どんなことをやっているのか。新しい炉では、今度はいっぱい入れておこうということはあるかもしれませんが、恐らく柏崎の最初の号機等はそんなに長期間予想していなかったんで、どう言ったらいいのでしょうか、試験片がなくなってきたのではないかという、そういう気がしますので、その辺を教えてください。東京電力がいいのか、国がいいのか、よくわかりません。というのは、敦賀のほうが古い、こういうものがどうしているかみたいなことで一般論で聞いた上で、そういうことを踏まえて、柏崎ではどんな運用をするのかという、両方に聞きたいと思います。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

結論を言いますと、試験片がなくなったら、だめです。運転できません。まず結論を言います。ただ、その試験をやる頻度というのは決まっております。

それから、今、再生技術というのがありまして、入っていて、割った試験片をまたつなぎ合わせて、挿入するということもできるようになっています。したがって、一般論で言いますと、再生技術というのがありますので、なくなっても、使った試験片をまた割った後に入れると、簡単に言いますと。割った後くっつけて、もう1回成型し直して入れるということも可能になっておりますので、直接、今例えば6サンプルぐらい、発電所によって違いますけれども、入っていると思うのですけれども。それがなくなれば、直ちに試験片自体がもうなくなるというものではないということになっております。具体的には、東京電力さんのほうからお願いします。

◎穴原品質・安全部長（東京電力）

今、1号機ですと、第1回の点検で取りかえを、試験片を取り出してやってございます。その後4年後、12年後というふうにやってございまして、その後の点検については、いつやるかということについては、今検討しているところでございます。

◎武本委員

一つだけ確認をさせていただきます。金属というのは、くっつけたり、くっつけるというのは、溶接するみたいなイメージでいるのですが、そうしたときに金属組織が変質するというようなことはないんでしょうか。そして、それは金属材料の関係者のコンセンサスが得られている手法なんでしょうか。保安院の用を代弁するような、限られた人の見解ではないんでしょうか。金属というのは、溶鉱炉でつくって、鍛造するのかわかりませんが、そうした履歴があって、同じ材料を試験片として入れておく。それが尽きるといいんでしょうか、今尽きたかどうかではないけれども、当初予定されていた期間を過ぎれば、なくなるんだというふうに聞いている。それが再生技術というのは、ちょ

つと話が違うのではないかと思うんで、金属材料、結晶構造みたいなところから、そんなことというのはコンセンサスが得られている方法ですか、ということだけ確認したいと思います。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

これは国のプロジェクトで、発電設備技術検査協会だったか、JNESだったか、わかりませんが、ちょっと忘れてしまいましたけれども、再生技術というのは、適切にできるということを確認されております。というのは、先ほど東京電力さんのほうから、真ん中に切りかきをかいて、かちっと二つに割るといようなことがありましたけれども、二つに割れた片方というのは、まだあるわけなんですね。そこに、例えば簡単に言いますと、切りかきをつけて、また入れて、それで試験をすると。短くなっちゃいますので、横にくっつけて長くするんですけれども、そういうようなやり方でもって十分新品と、新品といいますか、当初から入っている監視試験片と同じ結果が出るということが確認されております。

◎新野議長

ありがとうございます。

ほかの方、どなたか。吉野さん。

◎吉野委員

今日の説明でわかったことも大分あるんですけども、また新たな疑問も出たので、ちょっと心配な点を話したいと思うのですけれども。

まず最初、東電さんのコンクリートの設計強度と実強度の違いについてなんですけれども。説明でわかったことは、地震の前といいますか、であれば、実強度のほうがより正確に反映しているということで、説明がわかった感じもあるのですけれども。地震でひびがいっぱい入ったりした、そういう状態では、ひびも含めた実強度ということにはなっていないと思うので、その辺の、過去のことについてはいいんですけれども、これから地震があったときには、非常に心配だなということが新たに出ました。

それから、高経年化については、保安院さんの説明でバスタブ曲線ということで、巨大システムで時間がたっても、故障する割合が増えないということだったんですけども。確かに理想的に巨大システム全体を保守点検できればいいんですけれども、やっぱり巨大であって、複雑な、膨大な技術の集積のものを数人の責任者側の方が、全体を細部にわたって把握するというのは非常に困難じゃないかと思っておりますので、完全にそういうことが対応できれば、こういう曲線になるのでしょうかけれども。そう簡単に、バスタブ曲線が当てはまらないとは言えないのではないかとということと、特に柏崎の場合には、地震などの想定外のことが起こったりしていますし。

もう一つは、原発の場合には、放射能が高度に汚染した部位があったりして、そういうところの補修が困難、非常に困難といいますか、いろんな危険性が伴っています。そのためにコストとかが非常にかかったり、先ほど牧さんから質問があったように、シュラウドとか圧力容器、そういうところなんかをかえるとなれば、そういう経営上の困難も非常に増すというようなことで、こういう教科書的に安易に、全く当てはまらないというのは、ちょっと言えないのではないかとということを非常に危惧しております。

以上です。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

まず、バスタブ曲線のところだけについて、ちょっとお話しさせていただきますと、今おっしゃるとおりで、細かい部品のたぐいというのは、たくさん発電所にあるわけです。先ほどから話題に出ております圧力容器、これは一個しかしかないわけですね。だから、あれはバスタブ曲線には当然該当しないということです。たくさん設備があるわけですから、慎重に点検をしていくということは、当然重要だと思っております。

◎穴原品質・安全部長（東京電力）

設備自身が非常に複雑で、なかなかきちんと点検をするのは難しいのではないかというお話がございましたが、そういうことにならないように、経年劣化モードですとか、あるいはどういったものを点検するのかといったことについて、設備単位ごとにきちんと評価をして、点検のやり方の確認をするというようなことが求められているのかなというふうに思っております。

あと、放射能の話がございましたが、そういった意味では、例えば設備を取りかえるに当たりまして、ただ除染をする技術、再循環器系の配管なんかにつきまして、やはり線量が高いところがございます、こういったところについては化学除染、中を洗ってそういった放射性物質を除去する、こういった技術なんかもございますし、そんなことを組み合わせながら、被ばくも減らしながら、確実な点検をしていきたいと思っております。

◎新野議長

ありがとうございます。

◎菊池中越沖地震対策センター建築耐震GM（東京電力）

1点目の質問について、私のほうからお答えしますけれども。コンクリートのひびが入るということで、基本的には、前のほうでご説明しましたように、エポキシ樹脂を注入して、なるだけそれは復旧するというふうな方針にしております。ただし、最初の段階でもご説明しましたが、すべて本当に入っているかということ、極力我々は努力して入れることはしておりますけれども、部分的にその内部に細かなひび割れが残ってしまうという可能性は、ゼロではありません。そういうことを含めて、先ほど建設省の方でやられた実験も同じような話でございます、ミクロに見ると、完全な復旧というのはできないかもしれませんが、マクロに壁というふうな大きなものでとらえた場合には、ほぼほぼ前と同じような特性を元どおりにできるんだということでございまして、ミクロのところであると、部分的に復旧し切れない部分が残るとするのは、あると思います。

◎新野議長

見方ととらえ方で、そういうことがあり得るんでしょうね。

鬼山さん。

◎鬼山委員

鬼山といたしますけれども。高経年化というのは、これはいいことだと思うのですけれども、30年前、60年の使用期限を仮定してと、その仮定の根拠がちょっと知りたいのです。それと、もしこれが60年いったあと、まだずっと続いたら、永遠にこれを続けていくのか、必ずどこかで最終的に見切らなきゃいけないのですけれども、その判断をどうするのか。それをちょっと聞きたいんですけれども。

◎新野議長

素朴な、きっと疑問がありますね。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

60年というのは、一番最初に高経年化技術評価を始めたときに、敦賀1号機、美浜1号機、福島1号機などは、30年運転に差しかかっていたのですけれども、30年近く運転してきた経験を踏まえて、工学的に無理のない範囲といたしますか、例えばアメリカなんか60年、40年の次は60年というものがございましたので、一応評価する、どのぐらいで大丈夫かという評価をするには、一つ仮定を置かなければならないということで、無理のない範囲といたしますか、100年置くのか、80年置くのか、50年置くのかということはいろいろありますけれども。アメリカの例なども踏まえまして、30年の倍の60年ということを取りあえずの評価の仮定するときの寿命といたしますか、時間に置いたわけでございます。

おっしゃるとおり、だんだんだんだん長くなってくるとどうなんだということがありまして、例えばアメリカですと、60年運転のライセンスがおりている発電所が50何基あるかと思えますけれども、今度は80年運転のためにどういうことをやったらいいのかというような検討もしているようでございますが、私どもは運転間隔が今後長くなっていくことを想定して、高経年化技術評価もどんどん充実させたり、あるいは場合によっては変更したり、あるいは新たな項目を追加したりというようなことをこれからやっていかなければならないかというふうに思いますけれども。まだ発電所がどのぐらい日本で運転しようとするのかということところがまだわからないところがありますので、今後、そういった対応をしっかりとやっていく必要があるというふうに考えております。

◎新野議長

今の実情なんだろうと思いますね。

伊比さん。

◎伊比委員

素人として、ちょっと素朴な質問をいたします。保安院さんのほうに、2ページ目ですね、老朽化とそれから高経年化ということが書かれて、説明がございます。我々は、辞書にある言葉は引けばわかるわけですが、辞書にない高経年化という言葉を使ったということは、これは輸入した言葉なのか、それとも官僚用語なのか。まずその辺をちょっと、わかんないかもわからないけれども、お聞きしたいなということです。

それで、ちょっと具体的に2番目を質問します。いろいろと検査をなさって、いよいよ長期保守管理方針に基づく管理をしますということなんですが、私はこの10年間というものが、ある一定の期間30年経過してから、こういう対策をやるということで出されているわけですが、例えば発電方式によっては、配管の距離数だとか、部品の数だとか、そういうものは全く違うと思うんですね。それを同一恣意的評価をするということなのか、それともそれ以外の方法を考えておられて今検討中なのか。そういったことを、例えば、PWRかBWRかで当然、この発電方式が違うわけですから、そこに使われているパーツですとか、あるいは配管の長さとか、そういうものは管で違うわけですね。

それから全国各地の、今、何基あるのですか、54基ですか、の発電所は、地理的配

置が全く違うと思うんですよ。そういう中で、国は同じような評価基準でいいのかどうか、この辺なんかも非常に私は一般人としては、素人としては、大変疑問に感じるのですが。国はもうつくってしまった、それからフランスがこうだから、そっちを見習えというふうなお話でしたが、日本の国の国土の状況と、フランスの国土の地理的状況、あるいは地質の状況とか、そういうものは全く違うと思うのです。いうことから考えると、よそさんのまねをするのがいいのかどうかというのは、非常に私は疑問を感じる。官僚さんは勉強をしないのかなというふうなことも一つ苦言を呈して、私は素人ですから、わからないで言っているのを勘弁してください。頭のいい方が考えていることなので、私どもが考えられないことを一生懸命考えているんだろうと思うのですが、ということをお答えできたら、お願いしたいなというふうに思います。

◎宮島委員

同じ件なんです。やはり今の経年化、40年たったというのは、つくった当時、40年前の安全基準に従ってつくったものではないかと思うのです。今、盛んに問題になっている地質の関係から、あらゆるものが40年前と全く違う状況にあるのではないかと思います。その辺も加えてください。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

高経年化というのは、輸入した言葉ではなくて、当時の資源エネルギー庁が考えた言葉です。官僚用語かどうかは、ちょっとわかりませんが。

それから発電所、先ほど一番最初に長期保守管理方針というのは、発電所によって同じか違うかという話もございましたように、これ、発電所によっていろいろな条件が違います。その条件を考慮しながら、高経年化技術評価というのはやらなければならないというふうに考えておりましたし、そのように取り組んでおりますし。また、高経年化技術評価をやる場合には、最新の知見を反映してやらなければなりません。例えば古い基準で建てられたプラントでも、最新の基準に照らしたときに、60年の健全性が確保できるかという観点から評価をいたします。お答えになっているかどうかあれですけども、以上でございます。

◎伊比委員

発電方式による違いは。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

例えばPWRプラントとBWRプラントがありますけれども、例えばPWRプラントですと、例えば中性子照射脆化の関係で、加圧熱衝撃というような現象についての健全性の評価も行います。BWRはそういう事象は考慮しなくていいんですけども、そういった発電方式によりまして、評価する項目なども変わってまいります。

◎新野議長

国による立地の違いもお聞きするんですか。はい、お願いします。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

立地の違いですと、例えば耐震安全性なども、例えば柏崎は耐震バックチェックが全部終了しておりますので、高経年化技術評価をやる際には、新しい基準地震動のSsで評価をされるということになります。

◎新野議長

日本は海の近くに多いですが、フランスなんかは川にもありますよね。そういう違いも当然、環境の違いということ。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

例えば海に近いと、塩害じゃないですが、潮風で持って設備がさびるとか、そういうような環境の要因も考慮しながら、評価するということになります。

◎新野議長

評価されているそうです。

三井田さん。

◎三井田委員

経年化のところで、巨大システムの経過時間と故障割合カーブというのが、バスタブ曲線が当てはまらないと、こういう表現がありますけれども。これはいろんな巨大システムを構成している要素機器というか、要素部分を更新できる場合は、確かにそうだと思うんですね。その中で更新しがたいものがある場合には、それが律速になるものですから、このバスタブカーブが当てはまらないという表現だと、非常にその場合は誤解を含むことになるわけですね。

ところで、今の原子力発電の場合には、そういう律速になるような機器というのは何か想定されている上で、このバスタブ方式が当てはまらないという表現をされているのでしょうか。そこら辺はいかがでしょうか。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

先ほどちょっと申し上げましたけれども、取りかえが非常に困難な設備というのは、例えば原子炉圧力容器というのがあります。これは一つしかありませんので、この原子炉圧力容器は、バスタブ曲線みたいな考え方は当てはまらないのではないかというふうに思います。

それからコンクリート構造物。これにつきましても、圧力容器もコンクリート構造物も取りかえられるじゃないかと言われたら、それまでなんですけれども、取りかえが非常に困難であることは間違いないと思います。ただ、それ以外の設備は、経済性との関係もあると思いますけれども、取りかえるというようなことは基本的には可能だと思いますし、実際に取りかえているプラントもございますし。例えばケーブルのように埋め込んであるようなものにつきましても、取りかえなくても、そのケーブルは使わずに、別のケーブルをほかにはわせるといようなこともできますので。恐らく取りかえ困難な圧力容器ですとか、コンクリート構造物というのが、律速条件になっていくのではないかというふうに思います。

◎三井田委員

といいますのは、原子力設備というのは、今の説明ですと、巨大設備という解釈でなくて、個々の単体のものの交換性のよさとか悪さと、今お話になったと思うのですけれども。全体でとらえれば、巨大設備というとらえ方で、律速になるものがあるとすると、いつまでも安全性がぐっとこのカーブのように保たれているということにはならないと思うのですけれども。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

そうですね、ちょっと、今後は説明に気をつけます。

◎新野議長

そうですね、きっとご説明になられるときの、このやりとりで若干何か感じてくださったかと思うのですが。

ほかにはよろしいですか。大体。

◎牧委員

それで、いろいろ説明を聞いたんですけれども、ここの原子力発電所は、あと何年運転できるかというのが全くわからないんだね。例えば60年で今設定して、60年もつであろうというふうなことを基本条件にしてやって、少なくとも40年とか50年は運転してるんだとか、何かそういうようなことはないんですか。何か60年たってみないとわからないみたいな、50年たってみないとどうなるかわからないみたいなお話では、いまいちちょっと納得できないんですけれどもね。

◎新野議長

高橋所長さん、お願いします。

◎高橋所長（東京電力）

なかなか難しいご質問でございまして。前にもちょっとお話ししたかと思うのですが、技術的には一つ一つ健全性をこういうふうに確認しながら、定期検査であったり、10年ごとでやったり、30年ごとでやったり、確認して、健全性も確認しながら運転していくということです。先ほどからいろいろ取りかえの話が出ていますが、機械品ですので、そういうものを新しくすると、運転はどこまでいくかというのはなかなかわからないんですね。最後には、技術的な問題よりも、前にもちょっと言いましたけれども、経済性の問題とか、古くなれば取りかえなきゃいけないところがたくさん出てくるでしょうし、検査ももっと頻繁にやらなければいけないとか、そういうことになってくるので、そういうところできっと決まってくるだろうと、今思っています。

じゃ、何が取りかえられないのかということで、さっき原子力圧力容器は取りかえるのが難しいだろうと、こういう話ですけれども。私なんかは技術的には取りかえられると思っていますが、それが経済的に見合うのかと、こういう問題もあると思います。そういうことを考えると、なかなか何年でというのは、なかなか申し上げにくいと。ただし、常に健全性を確認しながら、技術的にはですよ、安全性を確認しながら、ちゃんと保全を行っていくと、こういうことであります。

よろしいでしょうか。ですから、何年運転しますかという質問には、ちょっと今、答えられませんということでございます。

◎新野議長

重要な視点が複数おありだそうで。

中沢さん。

◎中沢委員

中沢です。高経年化対策を実施している、海外の状況ですね、日本は30年、40年原子炉がずっと運転されているところがかなりあるんですけれども。海外では、例えばドイツ、ヨーロッパなんかは、32基ある中、ドイツなんかではもう15基閉鎖しているとか、そういうような状況を聞いているんですけれども。そういうことを聞きますと、何かやはり長く運転するとかなり危険だとか、故障が多くて、そういうことでもっ

て閉鎖するのではないかなというふうに思うんですけども。海外ではどの程度実施されているんでしょうかね。

◎米山高経年化対策班長（原子力安全・保安院）

例えば敦賀1号機よりも運転年数が長くて、今でも運転しているというプラントは、たしか七つ。アメリカで2基、インドで2基、イギリスで2基、スイスで1基。一番長く運転したのは48年、ロシアの48年というのが、ちょっと記憶があれですけども、今は閉止していますけれども、今閉止しているプラントも含めると、48年が一番長かったような気がしますけれども、ちょっとすみません、うろ覚えですけども。ただ、敦賀1号機よりも長く運転しているプラントは、今、世界に7基ございます。

◎高橋所長（東京電力）

アメリカなんかを見ますと、ご存じのように、昭和54年の3月にTMIの事故があってから新建設がないわけですが、そういう意味では、大変古いプラントが多いということになります。

それから、ドイツの話が出ましたけれども、それからスウェーデンとか、いろいろ国情によっていろいろ運転をやめてきたりしているところもありますので、また一度別の機会に、そういった各国の様子などもご紹介させていただければと、こう思いますけれども。

◎新野議長

発電所だけのことでなく、いろんな政治とか、環境とかというところで止めてきた国もあるように聞きますので、また詳しく教えていただきたいと思います。

あとは、お時間もお時間ですが、もうよろしいでしょうか。

これまた、第一弾というか、初歩的な勉強会であるので、この後にまだもう少し議論を尽くすべきだというふうになれば、また別の日を設定しますし、運営委員会で諮りながら、どのような議論が好ましいかということで相談させていただきますので、またご意見がありましたら、事務局なり運営委員によりしくお願いいたします。

今日はありがとうございました。これで一応閉じさせていただいてよろしいでしょうか。遅くまでありがとうございます。

冒頭で、高橋所長さんが、今日で定例会、お別れというお話でしたけれども、皆さんご記憶にあるかと思いますが、私どもが地震に遭いましたときの直前に赴任されて、こちらにおいでになって、まだオブザーバーの中には同じような体験をされている方も多くおられるのですが。そしてずっと地域の会の定例会にご参加いただいて、とても難しい時代に柏崎でお過ごしになられたわけですね。

私たちとしては、相対する東京電力さんですけども、一緒の被災者という考え方もありますし、大変なお仕事を3年もやってこられたんだなというふうに思います。また東京に戻られて、また新しいお仕事に就かれるとお聞きしていますけれども、このことはもう二度と経験されないでしょうが、難関を乗り越えられたというのは、私どもの委員も同時体験してよく承知していますので、あちらでもまたお体に気をつけて頑張っていたきたいと思います。3年間ありがとうございました。

（拍手）

◎高橋所長（東京電力）

どうもありがとうございました。

◎事務局

長時間にわたりまして、ありがとうございました。

以上で、第84回の定例会を終了させていただきます。

なお、運営委員の皆様はちょっと協議がございますので、お残りいただきたいと思います。大変お疲れさまでございました。

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21：25閉会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・