

第9回 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会
中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会 議事録

日 時：平成21年2月13日（金）15:00～17:00

場 所：経済産業省別館10階1014会議室

出席者：（中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会）

委員長	班目	春樹
委員	秋庭	悦子
	石島	清見
	金重	凱之
	瀨瀨	一起
	品田	宏夫
	関村	直人
	東嶋	和子
	長辻	象平
	西川	孝夫
	野村	保
	山田	哲治
	渡邊	博文

（五十音順、敬称略）

木村基盤課長 それでは、定刻を過ぎておりますので、ただいまから第9回「中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会」を開催いたします。

委員の皆様におかれましては、本日は御多忙中にもかかわらず、御出席いただきまして大変ありがとうございます。

それでは、班目委員長、よろしく申し上げます。

班目委員長 前回の調査・対策委員会は、昨年末12月22日に開催してございます。それから、本日までの間に、7号機の耐震安全性評価ですとか、あるいはこれまでに実施された系統試験の結果ですとか、更には、プラント全体の機能試験、評価などに関する原子力安全・保安院の見解というのがまとまってきております。

それから、本日は、7号機の起動に係る安全確認に関する原子力安全保安院の判断についても御報告いただけるということになっておりますので、本日は、それらの議題について御審議をよろしくお願ひしたいと思います。

それでは、まず、初めに配付資料の説明を事務局の方からよろしくお願ひいたします。

木村基盤課長 それでは、配付資料の確認をさせていただきます。お手元の資料一覧をごらんいただきながら御確認ください。

まず、資料1-1ですが、7号機の耐震安全性の確認状況についてというA4横紙です。

資料1-2が、7号機の耐震安全性の評価に係る報告書です。少し分厚いものです。

資料1-3が、7号機の耐震補強についてというものです。

資料1-4が、耐震安全性に係る信頼性の一層の向上を図るための今後の取組みについてという資料です。

資料1-5が、7号機の設備健全性評価の報告、系統単位の設備健全性(案)です。

資料1-6が、7号機のプラント全体の機能試験・評価及び確認方針について等です。

資料2-1が、7号機の起動に係る安全確認についてという1枚紙。

資料2-2が、原子力安全保安院の対応(中間報告)(案)でございます。

資料3-1が、6号機の建物・構築物の健全性に係る確認状況について。

資料3-2が、6号機の健全性評価に係る報告書でございます。

資料3-3が、6号機の設備・健全性に係る確認状況についてという説明資料です。

資料3-4が、6号機の設備健全性評価、機器単位の設備健全性でございます。

資料3-5が、6号機の燃料装荷前の系統機能試験についてでございます。

資料4が、プレスリリースの、これはIAEAの調査団に関する資料。

資料5が、前回の議事録となっております。

あと、参考資料が付いてございます。

以上です。

班目委員長 万一過不足がありましたら、事務局の方にお申し出いただければと思います。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、議事に入ります前に、人事異動に伴って委員の御交代がございます。それでは、これ

についての御説明をよろしくお願いいたします。

木村基盤課長 柏崎市の人事異動に伴いまして、若山委員に代わりまして、新しく副市長となられました、山田哲治様に新たに委員として御参加いただいております。

なお、山田委員の指名につきましては、総合資源エネルギー調査会運営規程第 13 条の規定に基づきまして、原子力安全保安部会長の御了解をいただいておりますので、御報告を申し上げます。

班目委員長 それでは、引き続きまして、定足数の確認をよろしくお願いいたします。

木村基盤課長 定足数について確認を行います。この調査会の運営規程上、定足数は全委員のうちの専門委員を除く過半数ということで、本日は、18 名のうち、現在のところ 12 名の委員に御出席いただいておりますので、定足数を満足いたしております。

以上です。

班目委員長 ありがとうございます。それから、資料 5 の第 8 回、前回の議事録でございますけれども、これについては、既に事務局から委員の皆様には、お送りして御確認を得ているところでございます。

特段の修正点が更にございましたら、後ほどでも結構でございますので、事務局までお申し出いただければと思います。

よろしくお願いいたします。

それでは、早速でございますが、本日の本題に入らせていただきたいと思います。

最初の議題が、柏崎刈羽原子力発電所 7 号機の耐震安全性及び設備健全性の評価についてでございます。

本日の資料はたくさんございますけれども、資料 1 - 1 から 1 - 4 までが耐震安全性に係る確認。

それから、資料 1 - 5 が 7 号機の設備健全性の確認。

資料 1 - 6 がプラント全体の機能を試験評価における保安院の確認方針ということになってございます。

それから、議題 2 が新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所に係る原子力安全保安院の対応を(中間報告)(案)についてでございますけれども、これは議題 1 と関連しておりますので、議題 1 と 2 を併せて御説明いただいて、その後まとめて御審議いただきたいと思いますと思っております。

まず、耐震安全性についてでございますけれども、これは耐震設計小委員会の下に設置されてございます、地震・津波、地質・地盤合同WG及び構造WGで審議していただいて、その結果をとりまとめたものがございます。

まずは、資料 1 - 1 から 1 - 4 について、事務局の方から御説明をよろしくお願いいたします。

森山審査課長 安全審査課長の森山でございます。

それでは、1 - 1 から 1 - 4 でございますが、1 - 1 にまとめておりますので、資料 1 - 1 に沿って御説明申し上げます。

まず、1 ページをお開きいただきたいと思いますのですが、本日の御説明事項でございますが、本日は新しい基準地震動に対する 7 号機の耐震安全性評価ということで、施設の評価、それから基礎地盤の支持能力あるいは建屋の上下変動や傾斜、それから津波に対する安全性についてでございます。

また、前回も少し御紹介いたしましたが、保安院としての今後の取組みについても御紹介したいと思えます。更に参考といたしまして、東京電力による耐震補強工事についても御説明申し上げます。

2 ページ目に、耐震安全性確認の全体像を示しております。左側の絵にございますように耐震安全性評価につきましては、まず、地質調査等に基づき、基準地震動を策定し、それに基づいて施設の評価等に移っていくということでございます。

それで、基準地震動につきましては、昨年 11 月に保安院としての報告書を取りまとめ、安全委員会に報告し、安全委員会においても妥当であるという見解を取りまとめていただきました。

この点につきましては、昨年のこの委員会でも御報告申し上げたところでございます。新しくつくりました基準地震動に基づきまして、7号機の耐震安全性評価を終えて、1月30日に原子力安全委員会に報告をいたしております。したがって、本日はこの報告内容について御説明申し上げます。

3 ページ目につきましては、ただいま申し上げましたことを少し文章で書いてありますので飛ばさせていただきます。

4 ページ以降でございますが、まず、基準地震動に対する施設の耐震安全性でございます。

5 ページ、まず、施設の耐震安全性評価の方針をここで書いてございます。

耐震安全性評価は、新しい基準地震動に対しまして「止める」「冷やす」「閉じ込める」の機能が達成できるかどうかを確認するというところでございますので、評価対象施設もこれに対応する原子炉建屋ですとか、原子炉冷却設備、こういったものを選択して選定しております。

耐震安全性評価は解析で行いますが、101の設備の構造強度、それから36設備の動的機能維持を確認しております。これは、これまで中越沖地震に対する健全性評価で対象にしてきたものとほぼ同じものでございます。

構造WGにおきましてその解析手法の妥当性や解析結果の確認を行うとともに、JNESによるクロスチェックの実施をするということでございます。

7 ページに、評価結果をまとめております。

まず、解析手法、解析モデルでございますが、これにつきましては中越沖地震の揺れを再現できる、これまで健全性評価に用いたモデルと同様でございますが、妥当なものというふうに判断いたしました。

また、それぞれの対象設備の評価結果は基準値内であること。それから、JNESによる評価結果も、いずれも評価基準値内であること確認しております。

こういったことから、新しい基準地震動に対する耐震安全性は確保できるというふうに判断いたしました。

8 ページ、9 ページに少し例を書かせていただいております。8 ページ目は、建屋の評価の例でございますが、原子炉建屋の耐震壁の評価につきましては、せん断ひずみの量で確認いたしますが、この下にございますように、評価基準値は2かける10のマイナス3乗というひずみのレベルでございますけれども、それに対しまして、JNESによる評価あるいは東京電力による評価、いずれ

も約4分の1程度ということで十分基準値を満足していると判断しております。

9ページ目に機器・配管系の耐震安全性の評価の例を載せてございます。

棒グラフに書いてございますが、東京電力による評価とJNESによる評価結果を合わせ載せております。JNESにおきましては、設計時のデータを基に裕度が小さかったところを30か所程度選定し、また、配管については、中越沖地震による影響が大きい、地震力が大きかったところを選定しております。いずれも、基準値を満足しているということでございます。

なお、この中でJNESによる評価と東京電力の評価で少し差があるところがございますが、これは、例えば簡便な手法であるけれども、少し大きな値が出るという手法の差でございまして、いずれも手法としては問題ないと考えております。

10ページ以降でございますが、建屋の基礎地盤の支持能力でございます。

11ページをお開きください。7号機の基礎地盤につきましては、地震によって破壊をしたり、滑り起こしたりせずに、原子炉建屋などを安全に支えることができるだけの支持力があることを確認いたしました。

上の方に解析モデルがございますが、建屋の下には古い断層がございます。こういったこともモデル化して評価をしております。

それで滑り安全率と言っておりますが、滑り線に沿って滑らそうとする力と、それに対する抵抗力を比較して評価を行います。いずれも評価基準値内であるということを確認しております。満足していることを確認しております。

なお、最小滑り安全率が小さかったものについては、2次元の解析をやっておりますが、この建屋の前方や、後方にも当然岩盤があるわけでございますので、3次元による評価をしたところ、安全率が3.3ということで十分な安全率があるということを確認しております。

12ページには、実際に建屋や地震時の上下方向の荷重を支えることができるかということも確認しております。12ページの右側の絵でございますけれども、これは原子炉設置時に、試掘坑の中で岩盤の中の荷重試験を行ったものでございますが、そういったものに対しまして、地震の応答解析による最大接地圧は3分の1程度であるということで、十分な支持力があることを確認しております。

13ページ以降でございますが、実施に伴いまして地盤の変動によりもたらされます、建屋等の上下変動と傾斜でございます。

14ページに、その内容をまとめてございますが、中越沖地震時におきまして、広域的な地盤変動は生じて、発電所敷地内においても10cm程度の隆起がございました。この結果、施設で最大4,000分の1程度の傾斜がもたらされました。

こういったことを踏まえまして、今後の地震に対してどの程度の傾斜が発生するのかということの評価をしております。この評価に当たりましては、敷地に近い海域のF-B断層、それから、陸域の長岡平野西縁断層体を選定して評価をしております。

また、後で少し御説明しますが、建屋の四隅の変動量がばらつきがございました。そういったばらつきも含めて評価をした結果、最も厳しいもので1,400分の1の傾きという結果が出ました。

他方、1,000分の1程度の傾度かどうかということも併せて評価をしたところほとんど問題がない、全く影響がないということで、この傾斜に対しても安全上の問題はないと判断いたしております。

15ページに、中越沖地震前後におけます上下変動について書いてございます。ラットの実線のところは、国土地理院の水準点を結んだ線でございますが、敷地内もおおむねこれと同じような隆起をしているということでございます。

16ページに、この際の建屋の四隅でばらついていたということを示してございます。

各建屋の四隅の変動量は異なっておりますが、これは地盤の物性の問題あるいは地盤の揺れがその場所ごとに異なっているといったことが原因だろうと考えておりますが、その原因を定量的に究明するのは大変難しいというふうに判断いたしました。

しかしながら、傾斜は先ほど申し上げましたように、最大でも4,000分の1程度ということで問題がないと判断しております。

17ページに今後の傾斜をどのように評価したかということを示しております。

現在の建屋の傾斜に対しまして、地震による隆起に伴う傾斜、それから今回の中越沖地震によるそれぞれのばらつきというものも厳しく見ております。

この一番左側の絵が長岡平野西縁断層体による敷地周辺の隆起の状況でございますが、この隆起に伴う傾斜に更に真ん中の絵にございますように、今回、実際に建屋で計測されたばらつき、こういうものを、一番右の絵にございますが、より厳しい側、隆起する側と沈む側のより厳しくなるように評価をいたしました。

その結果が、18ページに示しますように、コントロール建屋で、1,400分の1という結果が出ております。

次に、津波に対する安全性の評価でございます。20ページをお開きください。

津波に対しましては、いわゆる最大高さとともに、冷却に必要な水とるために最低の水位ということの評価しております。

20ページの左側の絵でございますが、まず、評価手法が妥当かどうか。これは土木学会による手法を使っておりますけれども、この手法が妥当かどうかを既往の津波の痕跡高と比較して、その再現性を検証いたしました。

真ん中に、少し写りが悪いですが、黒いところがございまして、こういった地震を想定するのかということで、特に津波でございますので、少し広域的に見ておりまして、日本海東縁部の地震活動域、こういう中で最大の地震を更に活動域の中で近づけてみて見るなど、パラメーター・スタディを行って最も影響のあるような地震を想定しております。

また、併せまして今回の断層評価で評価いたしましたF-B断層ですとか、あるいは長岡平野西縁断層体、こういったものについての評価も実施いたしました。

21ページにその結果を示しております。最高水位につきましては、これは満潮時でございますが、約3mということで、7号機の主要設備のレベルが12mでございますので、十分余裕があること。それから最低水位につきましては、-3.3mということで、この海水ポンプの吸込可能レベルに十分余裕があることを確認いたしました。

22 ページからでございます。23 ページをお開きください。

こういった耐震安全性に関します検討の過程で、さまざまな今後取り組むべき課題というものが明らかになったわけでございますが、この点につきましては前回は御紹介いたしました、本日お配りしております資料は最終版ということでお配りしております。もう一度ポイントのみ御紹介いたしますが、今後とも最新の地震学の知識などを用いて、更に対応していく必要があるということで、4 つの取組みを項目としてまとめております。

1 つは、地震学の進歩などを反映する仕組みということで、今後とも新たな知見を継続的に収集し、更にそれを耐震安全性に反映していくといったことを定期的に公開の場で実施をしていきたいと考えております。

2 つ目に確率論的安全評価ということで、今回の耐震評価におきましても、当初の予想を超える地震動の発生確率ということも参照するなど行ってまいりましたが、こういったこと本格的に活用するための課題の抽出などを行っていききたいと考えております。

また、地震動の観測についても充実をすること。それから、今後、研究活動についても国際機関との連携も図りながら強化をしていきたいということでとりまとめておまして、今後具体的に進めてまいりたいと思っております。

最後に、耐震補強工事について、御紹介しておきます。

これは、耐震安全性評価とは別でございますが、東京電力におきまして、耐震性の余裕を向上するために、基準地震動の策定作業と併せまして、耐震補強工事が実施されております。

この耐震補強工事は、原子炉建屋の基礎版上で 1,000 ガルというもので、耐震強化用地震動というものが設定されております。

これは中越地震によります 1 号機の建屋の揺れが 680 ガルだったということで、これをとりあえず 1.5 倍して設定して補強工事を行って、最終的には基準地震動でチェックをするというプロセスでございました。

その結果が、十分効果的であったかどうかということ、24 ページに書いてございますが、その効果を見るために基準地震動を用いまして、補強前と補強後と比較して、地震による力の低減の程度などを確認しております。

例えば残留熱除去系の配管の発生応力は、補強しなければ基準値を超えておりましたけれども、補強によって基準値の 6 割程度まで低減することを確認しております。

その効果について 26 ページ、27 ページに示しておりますので、簡単に御紹介いたします。

26 ページは排気筒の例でございますが、排気筒につきましては制震措置を付けております。オイルダンパーという写真がございますが、これによって地震力を弱めるということでございまして、26 ページの右側のグラフにございますように、この地震による加速度は補強前に対して半減しているということでございます。

最後のページでございますが、配管系の補強の効果ということで、このような配管について耐震補強を行っておりますが、先ほど申し上げましたように、残留熱除去系、これは評価基準値に対する割合を示しておりますけれども、100%を超えているところが、この補強によって 60%を下回る

程度まで改善をしているということでございます。

このように、耐震補強によって耐震裕度が向上したということも、併せて保安院として確認いたしました。

大変駆け足でございますが、以上で御説明を終わらせていただきます。

班目委員長 ありがとうございます。ただいまの説明が資料としては1 - 4まででございます。この件につきましては、ワーキンググループの方で御審議いただいているわけでございますけれども、ワーキンググループに参加している委員の先生方から、一言発言をお願いしたいと思います。

最初に合同ワーキンググループの方から、纒纒委員、御説明をよろしく願います。

纒纒委員 合同ワーキングの審議結果に関しては、前回御報告したとおりということですが、それを十分踏まえて、構造ワーキングの方で、今回の結果を出していただいたということだと思います。

班目委員長 ありがとうございます。それでは、続きまして、構造ワーキングの検討状況について、西川委員から一言よろしく願います。

西川委員 構造ワーキングでは、東京電力のいろいろな解析結果を検討させていただきました。

それと、JNESのクロスチェックというのがございますので、それと両方併せて検討させていただいて、ここに書いてあるような結論になっているわけです。

建物の傾斜につきましても、いろいろ書いてございますが、実質、傾斜がはっきりわからないところがあって、もともと最初から建物が傾いていたのではないとか、いろいろ議論もあるんですが、今、森山課長がおっしゃいましたように、なるべく大きめに見ていただいても、これぐらいの傾斜ならば問題はないだろうという結論になっております。

それから、東電さんが、耐震補強用の地震動というものを別途設定されて補強されていますけれども、我々としては基準地震動 S_s でチェックすれば、よろしいというか、それで大丈夫かどうかというのを見させていただきましたけれども、耐震補強用の地震動は、ほとんど S_s よりも包絡するような地震動になっていて、部分的に少し S_s の方が大きいところがございますが、解析結果から見ると、補強されているもので十分耐震安全性は満足されているというふうに判断いたしました。

以上でございます。

班目委員長 どうもありがとうございました。続きまして、7号機の設備健全性評価に係る報告及び7号機の設備健全性に係るプラント全体の機能試験・評価における保安院の確認方針でございます。

これは、本委員会の下に設けられております設備健全性評価サブWGにおける審議を経てとりまとめたものでございます。

それでは、資料としては1 - 5と1 - 6になりますが、事務局の方から、まず、御説明をお願いいたします。

山本検査課長 それでは、原子力発電検査課長の山本でございますが、私の方から御説明させていただきます。

まず、資料1 - 5をごらんください。

これは、7号機の設備健全性に係る報告ということで、特に系統単位の設備健全性に係る報告で

ございます。

1枚めくっていただきますと、全体の構成が書いてございます。

この系統試験の在り方、計画の内容、それから保安院の確認方針、そして系統試験は、燃料装荷前と燃料装荷後と、大きく2段階に分けて実施してございますので、それぞれの確認結果、そして、それらに対する全体の評価という構成になっているところでございます。

1ページ目、設備健全性の進め方といったことで書いてございます。まず、設備健全性が3段階の評価を実施してまいります。上に書いていますの機器単位の評価、機器ごとに地震の影響に対して機器が健全であったかどうかを評価いたします。

それから、系統単位の評価、まさに本報告書に該当するわけでございますが、これは各機器から構成されます系統が、安全機能が十分維持されているかどうかといったことを評価するもの。

3番目がプラント全体といったことで、プラント全体の評価を行う、こういう3段階の評価を実施しているところでございます。

7号機につきましては、機器単位の評価は既に終了しておりまして、今回、系統単位の評価を行うものになっているものでございます。

前回までの委員会におきましては、本委員会におきましては、燃料装荷前の中間報告という形で、11月6日に、私ども保安院でとりまとめておりますが、これについても合同委員会までに御報告させていただいております。

その後、燃料装荷をした後の系統試験につきましても、タービン関係の復旧作業が終わる前までの試験結果についても、前回の委員会までで御報告させていただいているところでございます。

したがいまして、報告書の内容は、ポイントを中心に御説明させていただければと思っております。

5ページ、系統機能試験というのはどういうものかといったことで対応する技術基準の内容を書いてございます。

実際には次の6ページ及び7ページをお開きいただきますと、系統試験全体は、特に7ページの方を見ていただきますと、全体では23の項目を試験してまいります。これは、原子力発電所の「冷やす」「止める」「閉じ込める」、この3つの要素の機能が十分あるかといったものを、それぞれの系統単位で確認していったものでございます。

私どもとしましては、次の8ページ、9ページでございますけれども、国の定期検査に該当する、そういったもの。JNESによる定期検査あるいはそれ以外の立入検査というような形で確認をしているところでございます。

10ページ、まず、実施プロセスの確認ということで、事業者が行います系統試験の体制あるいはやり方方法の適正性について、検査などによって確認をしているといったところでございます。

12ページ、特に今回地震の影響を受けてございますので、地震の観点からは、特に4つの項目といったことで一連の動作が、前提条件がきちんと確保されているかどうか。それから、系統試験を行うに当たっては、一連の動作確認あるいはこれができない場合は、代替手段がきちんと取られているかどうか。

それから、設備点検で異常が確認された設備に対しては、その作動状態、補修対策をした上での対応でございますが、その作動状態を確認すること。

実施前のデータがあるものについては、そのデータを比較することによって地震前後との変化がないかどうか、こういったことを確認するものでございます。

13 ページの(2) 系統試験の結果ということで、燃料装荷前に行いました 14 項目についての結果が書いてございます。

この内容につきましては、前回までに既に御報告させていただいているところでございますので、内容は省略させていただきますが、特に前回の委員会で、系統機能試験の判定基準、特に例で申しますと、最初の非常用ディーゼル発電機のところでございますが、b) の技術基準要求に対する確認結果ということで、それぞれ判定基準が、定量的な数字があるものについてはそれを明記し、その結果と比較を記入せよという御指摘をいただいたところでございます。そういったところを追記させていただいたところでございます。

14 項目につきましては、前回御説明したとおりでございますが、その結果につきましては、少し飛びますが、20 ページをお開きいただければと思います。

20 ページの 4.3 のところでございます。燃料装荷前の 14 項目につきましては、適切な方法で実施されていること確認し、その上で、試験結果が技術基準に適合し、所要の機能を満たしている。更に、地震の影響の有無を評価する上での 4 つの重点確認事項としても適切な確認が行われて健全性が維持されていると判断しているところでございます。

21 ページは燃料装荷前の系統試験が終わった後に、実際に燃料を装荷してまいります。したがって、燃料装荷に当たっての安全性の確認ということで、20 ページの上に 3 つ書いてございますが、燃料の健全性の確認と、以上に当たっての安全性の確認、それから燃料を装荷した状態での原子炉の安全機能の確認、この 3 つの項目につきまして保安検査で私ども確認をいたしたところでございます。

この結果につきましても、少し飛びますが、25 ページの 5.5 をお開きいただければと思います。

この 3 つの項目につきましては、特に保安規程上の要求とかがあるわけでございますが、そういったものが十分維持されていることを確認したということで、安全性は維持されていると判断しているところでございます。

26 ページ以降が、今度は燃料装荷後に行いました系統試験でございます。全体で 11 項目でございます。

これについても、実施方法あるいは検査内容、検査結果の適正性について確認をするとともに、27 ページの からございますように、地震影響の 4 つの項目、燃料装荷前と同じ観点でございますが、それらについて確認をしたところでございます。

28 ページの(2) 以降が、系統試験の結果ということで、11 項目の内容を記載してございます。

特に、原子炉の停止余裕検査、燃料を装荷した状態で、反応度が最も高い制御棒を 1 本引き抜いた場合でも動作をしないといったことについての確認もしてございます。

特に の選択制制御棒挿入機能検査、あるいは の制御棒駆動機構機能検査、30 ページの の制

御棒駆動系機能検査、これらは制御棒の駆動性をきちんと止める機能があるかどうかというのを確認するものでございまして、特に につきましては、原子炉を緊急時に停止する場合、所定の時間内できちんと制御棒が入るかどうかといったことで、具体的には b) のところを見ていただきますと、例えば 60% と挿入時間、判定基準 1.44 秒に対しまして 1.04 秒、それから 100% 全挿入の判定基準 2.8 秒に対して 1.63 秒といったことで、それぞれ 1 本ずつ、正確に言えば、2 本が対になってございますが、試験結果が十分満足していることが確認されてございます。

そのほか、 の自動減圧系機能検査、 の格納容器の隔離弁機能検査、こういう個別のシステムごとの確認をしてございます。

特に 32 ページの 、原子炉格納容器の漏えい率検査、これは閉じ込める場合の機能検査でございます。これは気密性がどの程度あるかといったことでございまして、b) のところを見ていただきますと、日量 0.36% の漏えい率に対しまして、0.091% といったことで、十分判断基準を満足しているといったことを確認しているところでございます。

次の 33 ページの 、タービンバイパス弁機能以下の 3 項目が、今回新たに御報告する項目でございます。タービンバイパス弁機能検査といえますのは、ここに書いてございますように、原子炉圧力容器内の圧力が変動した場合に、タービンの弁を手動停止させまして、主蒸気止め弁が完全に閉になるといったところの動作を確認するものでございます。

判定基準は、ここにありますように、0.3 秒以内に、開閉するものは 0.2 秒ということで、判定基準を満足し得るものでございます。

34 ページの の給水ポンプの機能検査でございます。これも漏えい等の異常があった場合に、自動的に補給する機能要求がありますので、そういったもののポンプの動作状態を確認するものでございます。

これは動作でございますので、特に定量的な数字はございませんが、所定のとおり、ポンプは動作したことを確認しているところでございます。

最後に 番、原子炉保護系インターロック機能検査ということでございます。これは、緊急に停止する場合の状況を検出して、その信号を出力するといった機能要求がございますけれども、こういったものに対して、警報装置表示、次の 35 ページでございますが、弁の動作、そういったものが正常に動作したことを確認しているというところでございます。

以上から、次の 6.3 でございますけれども、燃料装荷後に実施されました系統試験 11 項目につきましても、技術基準に適合し、所要の機能を満たしている。

それから、地震の影響の有無の観点から、4 つの事項についても適切に確認が行われておりまして、健全性は維持されていると判断しているところでございます。

36 ページ、設備点検に対する確認結果ということでございます。7 号機につきましては、1,360 機器の点検・評価を実施することになっているわけでございますが、実は、そのうち 170 の機器につきましては、燃料を装荷した状態、すなわち系統試験の段階においてでない、作動試験あるいは漏えい試験などが実施できないといったことで、系統試験時のときに試験をするといった機器は 170 ございました。

これらについては、すべて点検が実施されておりまして、私どもが確認した内容から、ここに書いてございますように問題がないということを確認しているところでございます。

これによりまして、機器単位で、まだ点検が終わっていなかったという機器、170についてはすべて終了いたしましたので、1,360 機器の基本点検はすべて完了し、その結果問題ないということが確認されたところでございます。

次の 7.2、共用設備に対する確認結果というものでございます。7号機に属します機器は、上記の 1,360 ですべてでございますが、実際には補助ボイラーでありますとか、モニタリングポストといったように多号機に属しておりますけれども、7号機の運用に関しましては、それを共用で使うという設備がございます。

これらは全部で 18 機種ほどございますけれども、これらについても、機器レベルの点検あるいは特に補助ボイラーなどは系統試験、これは 6号機に実際に属するわけでございますが、そういったところの点検を実施いたしまして、大きな問題がないことを確認してございます。

ただ、次の 37 ページにございますように、一部の機器で、軽微ではございますが、不適合が何件か幾つか発見されておりまして、これらについても原因究明に必要な修理、対策などが実施されていることを確認したところでございます。

7.3 のところでございますが、機器単位の報告書を 10月3日できりまとめたわけでございますが、その中で、硬さ測定に関する記述をしてございます。

硬さ測定については、実際には、2%以下程度のものにつきましては、なかなか検知ができないといったことで、補完的に活用すると我々はしていたわけですが、補完というのは足りないものを足すという意味でありますので、その表現が適切ではないのではないかという御指摘、特に新潟県の委員会の方から御指摘をいただいたところでございますので、これを参考として扱うといった趣旨の適正化を図ることにしたところでございます。

7.4 がタービン建屋によります火災、7号のタービン建屋で火災が発生いたしました。これは前回の委員会でも御報告したところでございますが、そのタービンなどがやられておりましたので、その設備の健全性については問題がないということ確認しております。これは前回御報告した内容でございます。

7.5 でございますが、設備の健全性点検におきまして、一部の未点検といったものが発覚いたしました。これは、保安院の検査官が実際に立入検査などを行いました結果、6号機で3か所、7号機で2か所の未点検の実施分を発表いたしました。この内容につきましては、2月の下旬にプレス発表をしているところでございますが、そのため、東京電力におきましては、直ちにこの点検を実施いたしまして、保安院としても、この点検内容あるいはその結果について確認いたしまして異常がないことを確認しているところでございます。

ほかの機器でも同様の点検漏れがないかといったことを確認する必要がございますが、東京電力におきましては、その確認をいたしまして漏れがないことを確認してございます。

その上で、なぜこういう未点検が発生したのか、そういう原因分析と再発防止対策を検討してございまして、その内容につきましては、昨日行いましたサブワーキングでも御報告いただきまして、

その原因分析と対策の内容は適切なものであると評価しているところでございます。

いずれにしても、品質保証、特に調達管理の問題にもかかってくる問題でございますので、その対応状況につきましては、保安検査を受けまして、私どもは厳格に今後とも確認をしていきたいと考えてございます。

以上を踏まえまして、最後、保安院としての評価といったところでございます。系統単位の評価、系統試験の結果、燃料装荷前の14項目、燃料装荷後の11項目については、すべて適切な体制の下で、試験の結果は技術基準に適合し、所要の機能を有している。それから地震の影響の有無を確認する上での重点確認事項についても適切確認が行われていて、健全性が維持されているということが確認してございます。

燃料装荷作業につきましても、これらについても安全性が確保されていることを確認しているところでございます。

最後に申しました、残っておりました設備点検、それから共用設備に対する点検、これらについても技術基準の適合性に係ります異常はなく、不適合がございましたが、それは原因究明、対策が実施されているということを確認したところでございます。

したがって、以上のことから、7号機につきましては系統単位での評価が終了いたしましたので、プラントを起動した状態で行い、まず、プラント全体の機能試験、3段階の評価ということになりますが、これに進むことは安全上問題ないと評価するというふうに評価をまとめたところでございます。

続きまして、資料の1-6でございます。先ほど申しました、第3段階目の評価としまして、プラント全体の機能試験、評価といったものを事業者として実施してまいります。保安院としては、その実施状況を確認していくといったことにしているところでございます。

プラント全体の機能試験というのは、実際に原子炉を起動いたしまして、プラントに入熱状態あるいは蒸気などを通して、実際にプラントを起動した状態で各設備の状況あるいは機能についての問題がないかどうかというのを確認するといった内容のものでございます。

それで、2ページ目でございますが、まず、東京電力がプラント全体の試験の計画が正式には昨日提出されまして、サブワーキングで御審議をいただきました。その確認の結果といったところでございます。

2ページの評価結果といったところでございますけれども、まず、プラントを実際に動作させて各運転性能あるいは振動などの作動試験、配管の静的機器の漏えい試験、そういったことも併せて実施をするということになってございまして、地震影響を考慮した適切な点検項目・手法となっているところでございます。

それから、通常の起動に比べまして、原子炉の圧力上昇あるいは発電機出力に多段階のホールドポイント、具体的には原子炉圧力のハーフの3.5MPaのものを設定したり、発電機出力が20、50、75、それから100%といった形で段階的に出力を上げ、その段階ごとにそれぞれデータを取り、きちんと評価をする、こういう内容になっているというもので、十分な影響を評価する上で適切な内容であると考えているところでございます。

起動に当たりましての安全確認事項についても十分配慮されているといったところでございます。

それから、プラント起動後の機器単位、それから の系統機能試験というのも幾つか計画されているところでございまして、最終的に技術基準の適合性を判断する上で、適切な項目が設定されている。

そして、プラント確認試験、これはプラント全体のパラメーターを採取いたしまして、地震による影響のあった設備についての確認をしていくといったことで、十分な内容になっていると考えているところでございます。

それで、こういうプラント全体の機能試験が実際に行われることになると、保安院としてどのような確認をしていくかといったことが、次の4ページ以降でございまして、

大きくは4点でございます。3.1 に書いてございますように、これは実際に原子炉起動する際に、起動及び出力上昇における確認、これは原子炉の操作に対します確認でございます。これは、私ども保安検査という形で実施をしております。

それから、プラント起動時の設備点検ということで約100の機器についての設備点検、それから、プラント起動時の系統機能試験、全体で4項目でございますが、こういった形と機能を試験についても保安院同士できちんと内容を確認していきたいと思っております。

特に、地震影響の有無を判断する判断基準を用いながら評価をしてまいりたいと思っております。

それから、プラント確認試験でございます。これはプラントの実際のさまざまな運転パラメーターを取りまして、その運転状況あるいはその設備の状況を確認するといったことで、実施状況、評価の結果について確認していくというものでございます。

6ページ、全体のまとめという形でございまして、プラント全体の機能試験・評価計画書は、起動をいたしまして行う試験でございますけれども、技術基準の適用性を確認する上で、必要な内容は十分含まれていると考えてございまして、更に地震影響を考慮した事項も追加したものだということで、適切な計画であると評価しているところでございます。

更に、その内容につきましては、事業者はプレスなど、地元公開していく。それからホールドポイントについても結果を公表するというので、客観性あるいは地元の信頼を得ていくような取り組みであると考えられます。

私ども保安院としましては、先ほど申しましたように、保安検査で、各ステージにおきまして、厳格な確認を行っていくということ。

それから、私どもとしましても評価結果を適宜公表していくということにしていきたいと考えているところでございます。

7ページ以降が具体的な確認項目といったものでございまして、特にページがあれでございますけれども、後ろに参考資料の1ということで、起動曲線が書いてございます。これは東京電力のプラント試験の工程のところ、私ども保安院の確認というのを下に入れさせていただいたものでございます。

この図を見ていただきますと、最初はオレンジのところでは 3.5MPa、7.0MPa と書いてございますが、圧力をハーフで上げて、更にフルで上げる。その上でタービンをつないで、発電機で徐々に発電をしていくわけですが、これも段階的に行っていくといったことで、こういう段階的なもの、そして、一定程度の十分な期間をかけた試験を行うという内容になっているものでございます。

次のページに参考資料 2 となっておりますが、起動に当たっての安全性の確保ということで、プラントを通常起動する場合の保安規定の要求事項として 3 点ございます。

大きくは、プラント起動する前には、不適合事象をきちんと全部処理をしていくこと。そこは起動に当たっての系統構成、そして、起動前における安全性確認というものを、私ども保安検査で実施してまいります。

特に不適合事象に関しましては、次の参考資料の 2 - 2、裏面のページでございます。この不適合事象につきましては、東京電力、今回の中越沖地震で、全体で、中ほどでございますが、3,665 件、全号機でこれだけの不適合事象、軽微なものも含めて発生してございます。

そのうち 7 号機におきまして、発生いたしましたものが、248 件、 のところでございます。これらについては、既に原因究明を行い、補修等の対策が実施されておりまして、すべて 248 件については対応が完了してございます。

それから、1 号機～6 号機及び共用設備で発生いたしました不適合のうち、7 号機で反映すべきものといったものが 71 件ございます。これらについても、すべて対応が完了しているところでございます。

次の でございますが、教訓と課題というのがございますが、これは前回でも御報告いたしましたが、私ども保安院といたしまして、不適合の事象 3,000 件の中から、すべての発電所で反映すべき、教訓と課題を 10 項目まとめてございます。これについての対応状況も確認したところでございます。

具体的な内容につきましては、後ろの参考資料で付けさせていただいてございますので、この辺りは省略させていただきます。

以上でございます。

班目委員長 どうもありがとうございました。それでは、ただいま御説明いただいた件につきまして、御審議いただいている設備健全性評価サブワーキンググループの主査の関村委員から一言お願いしたいと思います。

関村委員 ただいま検査課長からお話をいただいたとおりでございますが、1 - 5 の資料にありますような系統単位の設備健全性について保安院の御評価の案を昨日も含めまして審議をさせていただきました。

それに先立ちまして、東京電力の方からは、機器レベルの健全性に係る点、それから系統単位の健全性、この試験について、全体のとりまとめを行った報告書というのを提出いただきまして、これについて審議をしてきたというところでございます。

それで、系統レベルの機能試験結果につきましては、御紹介があったとおりでございますが、地

震影響を把握するという観点から、例えば地震前のパラメーターと比較をする等の重点的に検討する4項目を踏まえて、さまざまな技術基準適合性の議論をしてきたということです。

これについては、御紹介がありましたように、やはり定量的な観点から技術基準はどのように適合していたのか。それから、民間規格等ではどのような決まりがあって、それとはどういう関係にあるのか、こういうところをきちんと保安院としての御評価の中に入れて込んでいただくということを我々としてもお願いをし、それが1 - 5の資料にはしっかりと書かれているのではないかと考えております。

それから、共用設備、それからタービン建屋での火災等を踏まえた健全性の評価、これらもサブワーキングのところで議論をさせていただきまして、今回、プラントを起動した状態で行うようなプラント全体の機能試験、これに進むことは特に問題ないだろうという保安院の評価、これは適切なものであろうという議論をしてみました。

一方で、先ほどもお話がありましたように、品質保証活動というものをきちんと東京電力におかれましては徹底をしていくべきだという意見が、今、幾つかの観点から出されまして、これは東京電力の方にも是非お願いしたい点だという点がサブワーキングの中でも出されております。

更にこれらを踏まえまして、プラント全体の機能試験の中身、これらについても審議をしてみました。正式な東京電力の計画書につきましては、昨日提出されたということでございますが、サブワーキングにおきましては、その基本的な考え方、それから計画書の案、更に昨日の正式な計画書に関する審議と、3回ほどプラント全体の機能試験に係る件について議論をさせていただいたということでございます。

それにつきましては、今、御紹介がありましたように、保安院がこれを適切に評価しているという点につきましても審議をさせていただきました。

それから、先ほどお話がありましたように、起動時の安全性確認という観点からも、不適合事象がどういう観点で処理をされているかという点につきましては、7号機の不適合事象という観点と、他号機で不適合事象があった点で7号機に反映すべき点、この辺を明確にさせていただいたということです。何件という話と、どのような機器で起こったかと、こういう点を明確に切り分けながら議論した結果、現状で起動時の安全性確認をするための不適合事象の対応処理等につきましては、十分なされていると考えているところです。

更に付け加えさせていただきますと、ワーキンググループでは、起動時のさまざまな安全性確認について、例えば運転員の確保という観点からは、地震時に多重の故障が起こった場合の対応等については、今までも議論をしてきたところでございます。これについても、起動時の安全性確認の重要な項目として、きちんとリストアップをいただいているということは適切ではないかと考えているところでございます。

以上でございます。

班目委員長 どうもありがとうございました。それでは、続けて議題2の方の説明に移りたいと思います。議題2は新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所に係る原子力安全保安院の対応(中間報告)(案)についてでございます。

この中間報告書につきましては、昨年末の前回の調査対策委員会で詳しく御説明し、各委員からコメントを受けたわけでございますけれども、そのコメントを受けた点について、加筆修正をされております。

それでは、御説明をよろしくお願いいたします。

山本検査課長 資料2 - 1と2 - 2がございます。私の方から資料2 - 1の方について、まず、御説明いたします。この資料につきましては、2 - 2の中間報告のサマリーと申しますが、実際に3ページ目をごらんいただきますと、本報告書の要約という形で記載をさせていただいておりますが、特に7号機の起動に係る安全確認といったことで、その分を抜粋させていただいたところでございます。

内容を御紹介いたします。まず、1.に書いてございます経緯でございますが、平成19年7月に発生いたしました中越沖地震によって全号機が停止している。

そのために、この地震におきましては、柏崎原子力発電所におきましては「止める」「冷やす」「閉じ込める」といった安全機能が確保されておりましたが、設計時における想定を上回る大きな揺れが観測されたといったことから、私ども保安院としましては、柏崎原子力発電所全号機に関しまして、建屋、設備・機器などが地震によってどんな影響を受けたのか、設備健全性の観点でございます。

もう一つは、原子力安全委員会が策定いたしました新耐震設計審査指針、これに当たって基準地震動の下で設備の安全性が維持されているか、耐震安全性の観点でございます。

こういう視点から専門家の御意見を伺いつつ、安全確認を行ってきたというところでございます。

それで、東京電力に対しましては、今般の地震による影響の有無についての点検、これは設備の健全性の観点でございます。それから、基準地震動の見直し、あるいは基準地震動の下でのプラント全体の安全性確保、つまり耐震安全性の確認、こういったものを指示いたしまして、東京電力が行ってまいりました作業に対しまして、保安院といたしましては、ここに書いてございますように、地震影響の有無につきまして、JNESによる分析結果と比較、いわゆるクロスチェックでございます。

それから、検査官事務所あるいは保安院の検査官自身によりまして、立入検査などによって、設備の点検などを直接確認してございます。

それから、本日、御議論いただいておりますが、大変多くの専門家の方々からなります、延べ100回を超えます審議会によります検討、それから海上音波探査などによります保安院による独自の調査、こういったことによって確認をすべきだということでございます。

裏面でございますが、一つの結果といたしまして、まず、7号機につきましては、先ほど来御報告いたしましたように、中越沖地震を受けても建屋及び設備の健全性は維持されていること、いわゆる設備健全性は維持されていること。それが基準地震動に対しまして、建屋、設備の安全機能は維持されること。すなわち耐震安全性は確保されていると、こういったことを確認いたしましたところでございます。

したがって、保安院といたしましては、これらを踏まえまして、7号機に関しましては、そ

の起動につき、安全上の問題はないものと判断をいたしたところでございます。

すなわち、これからプラントを起動いたしまして試験を行うわけでございますが、その起動につき、安全上の問題はないと判断しているところでございます。

ほかの号機につきましては、引き続き安全確認作業は当然進めていくことにしてございます。

最後に書いてございますが、もとより、安全確保は当然のことでございますが、今後とも厳格な安全確保の観点から進めてまいりたいと考えているところでございます。

資料 2 - 1 につきましては、以上でございます。

大村基盤課長 続きまして、資料 2 - 2 でございますが、中間報告につきまして、時間もかなり経っておりますので、簡潔に御説明いたしますが、前回 12 月の委員会で幾つかコメントをいただきました。これを反映しましたということと、12 月以降のいろいろ検討の進捗、これを全部反映してきたということでございます。

まず、めくっていただきまして、目次のところですが、二章、三章、四章のところ、前は五章、六章の後に置いておりましたけれども「止める」「閉じ込める」「冷やす」の運転管理、これを先に記載した方がいいという御指摘がございまして、これを最初の方にもってきてございます。

3 ページ目に、先ほど御紹介がありましたように、本報告書の要約ということで追加いたしております。

6 ページ、第一章の検討の背景の冒頭のところに、いつ、どこで、どのような地震が起こったのかというのは、やはり最初に記載しておくべきであるということで、1. 中越地震についてということで、この記載を追加いたしました。

8 ページの のところに、微量の放射性物質の漏洩と書いてございますが、前回のバージョンでは微量の放射能漏れという記載になっております。これを正確な表現にすべきであるという御指摘がございまして、こういうところも修正をいたしております。

その後、二章、三章、四章のところは、ワーキングの報告の反映でございますので、特段ございません。

46 ページまで飛びますけれども、これは健全性の評価の章のところでございます。(6) に 7 号機の系統単位の試験についてということで、今回は系統単位の試験の途中段階でございましたので、今日の報告内容も含め、7 号機の試験を全部まとめて結果を記載いたしております。

48 ページの(8)、7 号機のプラント全体の試験についてでございますけれども、これにつきましても、今回はこの項目はございませんでしたが、今日の御説明にありましたように、プラント全体の試験についてということで、この項目を追加いたしております。

少し飛びますけれども、55 ページでございます。前回のバージョンで、絵が適切なものではないので訂正すると、併せて表現ぶりもという御指摘がございました。それで、挿絵のところを修正いたしております。これに伴いまして、表現ぶりのところも若干修正を行ったところがございます。

63 ページに飛びますけれども、これは、新しい基準地震動に基づく耐震安全性の評価に関するところでございます。

63ページの(2)、7号機の耐震安全性の評価という項目でございますけれども、これにつきまして、本日の説明の内容も含めまして、7号機に関する評価をまとめて記載をいたしております。それが63ページから66ページまでずっと続いて記載を充実させたところがございます。

66ページに7.耐震補強工事についてというところがございますが、これにつきまして、先ほど御説明しましたとおり、ここの項目につきましては、追加をいたしております。

70ページですけれども、(2)に確率論的安全評価についてという項目がございます。

これは、前回の御指摘の中で、少し内容が唐突であると、背景をちゃんと書いておくとは非常にわかりやすいという御指摘がございまして、背景を追記いたしたところがございます。

それから、71ページですけれども、(3)の地震動の観測についてというところで、地震計の設置場所につきまして、もう少し機器等も拡大をして設置をした方がいいのではないかという御指摘がございまして、その旨の見直しを行っておるというところがございます。

76ページでございますが、これは国際連携のところ、IAEAの調査団、これは第2次のフォローアップの3回目の調査、これが12月の初旬に行われましたけれども、12月の段階では、まだ、報告書ができていなかったということで、ここの部分を追記しております。順序が逆になりますが、後ほどIAEAの報告書については、また、別途御説明をいたします。

以上が、大体主な変更点でございますけれども、事務局の方でかなり精査いたしまして、修正を行いましたけれども、なお、まだ誤字、脱字等若干の修正がひょっとしたらあるかもしれませんので、そこのところは事務局において、最終的なチェックをさせていただきたいと思っております。

それから、他号機の進展等に基づきまして、この中間報告、いずれかの時期にまた見直すということになるかと思っておりますけれども、今回、この時点で、一旦このバージョンでフィックスさせていただきたいと、事務局の方からは、そういうふうに考えてございます。

説明は、以上でございます。

班目委員長 どうもありがとうございました。以上、議題1、議題2を続けて御説明いただいたわけでございますので、ここで少し時間をとって委員の皆様から御質問、御意見を承りたいと思っております。何でも結構でございますが、何かございますでしょうか。

では、まず、渡邊委員、お願いいたします。

渡邊委員 新潟県でございます。今、御説明がございまして、結果においては問題ないという趣旨ではなかったかと思っておりますが、新潟県は技術委員会がございまして、また、その下の小委員会、地盤、地質、それと耐震安全性ということで、2つの小委員会がございまして、まだ、議論が継続しているところでございます。

そういった中で、だんだん議論は煮詰まってきたはおるんですけれども、幾つかある意見の相違という中で、少し大きめのものが4つございますので、今日は、この辺について少し保安院のお考えをお聞かせいただきたいということで質問させていただきます。

1つは、F-B断層の問題、いわゆる地質の問題、断層の問題なんです、F-B断層の北方延長部、いわゆる佐渡海盆東縁部といいますが、ここの活断層の存在について、保安院としては、海上音波探査結果だとか、あるいは大陸棚の斜面の急崖とか、こういったことから活断層は存在しな

いという評価をしていらっしゃるようですが、一方では、変動地形学の観点からいたしますと、活断層が存在する可能性があるというふうにしてされていて、なかなか議論が煮詰まらない。その可能性の問題に関しては、どのようにお考えなのか、お聞かせいただきたいというのが1点ございます。

もう一つは、これも地震と地質に関するところでございますが、基準地震動を策定するための断層モデル、このモデルに関して、地震発生層の厚さというのが、1つの指標にございます。保安院としては、この厚さに関しては、推定値の誤差を考慮して、厚さを11kmと評価していらっしゃるということでございますが、意見の中にはもっと厚くするべきではないかという意見がございます。なかなか強硬な意見がございます。この意見については、どういうふうにお考えなのかという点が2つ目でございます。

3つ目は、今度は7号機の設備、そして耐震の問題に関してですが、設備の健全性評価については、保安院としては地震応答解析、こういう手法で健全なんだという評価でございますけれども、地震応答解析の精度だとか、信頼性だとか、これがまだ不十分だという意見がございます。大きな塑性変形はないということは了解されていたとしても、微小な塑性変形が発生している可能性があるという指摘がかなり強く出されておまして、微小な塑性変形が発生している可能性については、どういうふうにお考えなのかというのが3点目でございます。

最後の4つ目は、これも設備に関してなんですが、7号機につきましては、各号機を単位として、プラントがあるんだということで、単独で設備、健全性の評価を行うことが妥当だとしていらっしゃいますけれども、ほかの1号機～6号機、他の号機のすべてについて、地震の影響を明らかにした上で、7号機の健全性を評価すべきではないかと、これもかなり強い意見がございます。この意見については、どうお考えなのかというのをお聞かせいただきたいということでございます。

あとは、ほかにもあるんですが、これはまた別途文書で提出させていただきたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。

班目委員長 ありがとうございます。それでは、4つあったと思いますが、それぞれお答えをよろしく願います。

森山審査課長 それでは、私の方から最初の2点について、御説明申し上げます。

まず、最初のF-B断層の北方延長部の問題ですが、お手元の資料の1-2、クリップ止めの厚い報告書でございますが、これをごらんいただきたいと思います。

これが、基準地震動、それから7号機の耐震安全性に関する報告書の本体でございますが、この34ページをお開きください。

ただいま、渡邊委員から御指摘がありましたのは、34ページの上に、この地域の特にF-B断層北方域の層を横断するような形での海域、陸域の地下構造を示したものを載せてございます。

御指摘というのは、この上に黒い三角が2か所ございますが、右側の三角の下のところをごらんいただきたいと思いますが、この右側の三角の下の少し右側、5mmか1cmぐらい、このところに、これは縮尺の関係でよくわからないかもわかりませんが、斜面がございます。これは大陸棚斜面と、今、御指摘のあったところでございます。

こういうところの下に活断層がないかと、あるのではないかと推定されるのではないかと御指摘でございます。

変動地形的な観点からいきますと、まずは地形から活断層があるか、ないかということ推定して、そこに本当にあるかどうかということ、さまざまな手法でもって評価をするということになります。

それで、この斜面の関係でございますが、まず、活断層による地形への影響といいますのは、活断層地震は地下深部で起こりますので、地下の方から影響が出てまいります。したがって、もし、地下に活断層があるのであれば、地下の地層といいますか、基底部の方で褶曲構造があつてしかるべきである。

しかしながら、これを見ていただきますと、実はもう少し保安院の音波探査なんかでも詳細にこの辺りを見ておりますので、その絵があれば一番いいんですが、この三角を書いてあるところの斜面の下の部分を見ていただきますと、むしろ基底部のところはなだらかな傾斜を示しております。すなわち、この地下の部分には褶曲構造はないと判断できます。

したがって、地下の部分から影響が出てきて、もし断層活動であれば、それが地上に表れてくるということでございますので、地下の方がより大きく変形をしていていいわけでございますけれども、ここを見ていただきますと、地下にはそういった褶曲構造が見られない。したがって、この大陸斜面というものは、直下に活断層を推定して、それによるということではないと判断をいたしました。

2点目の地震発生層の御指摘でございます。地震発生層といいますのは、いわゆる強い地震を起こす断層というのは、ある一定の深さで発生する。それより浅いところとか、深いところでは発生しないということでございます。この地震動評価の際に、どういうふうに地震発生層を見たかと言いますと、余震分布を基に深さ6km~17kmと評価いたしました。その深さ6km~17kmという深さのところはF-B断層でございますけれども、長さ36km、そういう長方形を想定したわけでございます。実際には傾斜しておりますので、幅は20kmになりますが、そういうことでございます。

それで、17kmよりも更に下の方に余震があつたじゃないかという御指摘ではないかと思ひます。確かに17kmよりも深いところでわずかですが、余震がございます。しかし、それは余震分布全体を見ますと、ほとんどが10km前後に集中しておりますして、17kmより深いところでも確かにございますが、まず、場所が限定されている。面的な広がりはございません。

それから、余震分布を断層面で横で切ってみますと、断層面の延長線上にはないということで、この余震は、中越沖地震の震源断層とは直接関係はないと考えております。

また、一般的でございますけれども、大きな地震が発生しますと、断層がずれて、周辺の応力の状態が変わります。したがって、本震とは関わりなく周辺の応力を開放するといいますか、余震が発生するということとはよくあることではないかと思ひます。

また、最近、昨年末ですけれども、東京大学の地震研究所で公表されました論文におきましては、ほとんどの余震は深さ6kmから15kmで発生しているとされております。そういうことも含めま

して問題ないと考えております。

なお、地震発生層につきましては、ある下限位置より深いところは、岩石が柔らかくなるということで、多分地下の方が温度が高い、そういったようなことがあるたんだらうと思えますけれども、柔らかくなって、地震を実際に起こさないというところがございます、コンラッド面と呼ばれておりますけれども、そういったところとも調和的であると考えておまして、余震の分布域といえますか、そういったことから十分な広さの震源断層というものを想定していると考えております。

以上でございます。

班目委員長 ありがとうございます。続きまして、3番目、4番目の質問をお願いします。

山本検査課長 3番目の設備健全性に関します微小な塑性変形の有無という御質問についてでございます。

今回、設備健全性評価におきましては、まず、設備ごとの基本点検、これは目視点検、漏洩試験、作動試験、そういったものを組み合わせた形での点検を行って問題がないことを確認すること。

それから、実際に中越地震によりまして、どの程度の力がそれぞれの設備に加わったか。それが弾性領域に入っているかどうか、こういう判断基準の下で地震応答解析というものを実施してございます。

それで、両者が問題なければ設備は健全であるという評価をしているところでございます。

地震応答解析につきましては、今回、観測されました中越沖地震の地震波を実際のコンピュータの中で再現いたしまして、シミュレーション上、もし、地震波の方が大きい場合は、それを更に補正をするという形で保守的な形で地震の波をまず設定してございます。

その上で、この地震の波に対しまして、設備がもつかどうか、これは許容される応力、すなわち弾性状態に入っているどうかの判断基準、これは実際には耐震設計技術指針という学協会規格がございしますが、そこで AS と呼ばれる評価基準がございしますが、これに照らして、その値を上回っていないかどうかということで判断をいたします。

すなわち、材料工学的に言いますと、判断基準、AS を上回っていないなければ、弾性領域に入っておりますので、いわゆる塑性変形は生じていないと判断されるところでございます。

今回の地震応答解析、勿論、東京電力事業者が自ら実施いたしました、それらに加えて、私ども基盤機構 J N E S が独自の解析コードによりまして、クロスチェックも実施しているところでございます。そういう意味での信頼性、それから再現性についての確認は十分行っているところでございます。そして、判断基準は、先ほど申しましたような、弾性領域に入っているかどうかというところの判断基準で設定してございます。

勿論、AS という判断基準は、それを超えたら直ちに塑性変形が生じるものではございません。一定の判断基準がございしますので、一定の裕度を持った形での基準が設定されてございますので、そういう意味での保守性があるものでございます。

したがって、そういう観点から言いますと、今回の地震応答解析の結果からは、AS を超えたものがないと結果が出てございます。それから、設備点検の問題がないということが確認されておりますが、そういった観点から言いますと、こういう微小な塑性変形が発生している可能性はない

と判断しているところでございます。

もう一つ、4番目の号機ごとの評価ということでございます。今回の設備健全性あるいは単身の安全性評価もそうでございますが、設備健全性の評価は、地震の力によって設備がどうであったかということの評価するものでございます。すなわち、設備の構造強度に与える影響を見るということでございます。

したがいまして、構造強度の影響というのは、先ほど言いましたように設備点検、それから地震応答解析を基本として評価することは可能でございます。

すなわち、号機ごとにそれぞれ設計が異なります。それから揺れ方も異なる。そして、その構造に対する影響もその機器ごとによって異なってまいりますので、それを1つごとの単位として考えていくということで、号機単位の評価をすることが最も適切であると考えているところでございます。

それで、先ほど少し私が説明の中で、他号機の不適合処理の反映ということについて御説明を申し上げました。全体で3,600件ほどの不適合が柏崎で発生いたしまして、7号機についても反映をしたということを申し上げましたが、実はその内容を見ていただきますと、どちらかという、構造強度というものの問題というよりも、むしろ設備の運営管理の問題がございます。例えば、プールの水がスロッシングで漏れたような問題でありますとか、あるいは定期検査で使い回すような機器類が地震で揺れ動いて機器にぶつかった問題であるとか、どちらかという、運営管理の問題、その課題を私ども10項目として抽出させていただいておりますが、これはむしろ運営管理の問題として、構造強度の問題ではなく、運営管理の問題として整理できる問題として、その反映を指導しているところでございます。

したがいまして、設備健全性、耐震安全性、構造強度に関する評価という観点から言いますと、号機ごとの評価をすることが最も適切であると考えているところでございます。

以上でございます。

班目委員長 ありがとうございます。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、続きまして、ほかの質問、御意見を受けたいと思っておりますが、何かございますでしょうか。

よろしゅうございますか。

班目委員長 どうもありがとうございます。それでは、私の方から確認させていただきたいと思いますが、資料2-1にありますように、7号機の起動に必要な安全は確保されていると保安院は判断しているわけでございますけれども、この保安院の判断自体には特段の異論はないということで、確認させていただいてよろしゅうございますでしょうか。

班目委員長 どうもありがとうございました。それから、中間報告書案でございますけれども、これはあくまでも中間報告ではございますけれども、本日の審議結果として、このままの形で一応、中間報告としてはまとめさせていただくということで御異議ないと判断させていただきたいと思

うんですが、よろしゅうございますでしょうか。

班目委員長 ありがとうございます。それでは、そういうことで、今後の保安院の対応等を加藤審議官から御説明をよろしくお願いします。

加藤審議官 本日は、これまでの地震以来の長い期間の作業の積み重ねによりまして、7号機については、その起動について安全上の問題はないという判断を示させていただいたわけでございますが、あくまでも技術上あるいは安全上の観点からの保安院としての判断でございます。実際の起動には、東京電力が県、市、村の了解をいただくということが必要なものでございます。そのことを、まず、一つ申し上げておきたいと思えます。

それでは、保安院としての今後の対応ということでございますが、まず、一つは原子力安全委員会との関係でございます。原子力安全委員会では、柏崎刈羽発電所の安全確認という作業を非常に重視しておられまして、一昨年の11月に保安院に対して、法令に基づく報告を作業の節目、節目で行うようにということをお求められておるわけでありまして、我々は、これまでも幾度かそういった報告をさせていただきまして、安全委員会の方でも、その見解といったものがまとめられてきているわけでありまして、今回につきましても、7号機の系統試験の結果などにつきましても、週明けに法令に基づく報告というものを安全委員会にさせていただく。その上で、安全委員会の方で評価され、見解をまとめられるものと考えております。

また、この発電所の安全性については、当然地元で非常に関心が高い問題でございます。これまでも作業の進捗状況、安全確認の進捗状況を、大体月一回のペースで、地元での住民の皆様への説明会をさせていただきまして、今回も非常に重要な、我々としての判断でございますので、来週の火曜日の夜に、地元におきまして、住民への説明会をさせていただきたいと思えます。

また、そのほかの手段なども、よく用いまして、地元への説明などというのをきちんと行ってまいりたいと考えております。

私からは、以上でございます。

班目委員長 どうもありがとうございました。それでは、議題3に移らせていただきたいと思います。

柏崎刈羽原子力発電所6号機その他の施設健全性の確認状況についてでございます。

本日、資料がたくさんございますけれども、この議題に関しましては、資料3-1と3-2が、6号機の建物・構築物の健全性に係る確認でございます。

資料3-3から3-5までが、6号機の設備健全性の確認となっております。審議の進め方としては3-1から3-5まで通して説明いただいた後、まとめて審議というふうことにさせていただきたいと思えます。

まず、建物・構築物の健全性の確認。これは構造ワーキンググループにおける審議の結果とりまとめられたものでございます。

それでは、3-1、3-2の説明を事務局からお願いいたします。

森山審査課長 それでは、資料3-1を用いまして御説明申し上げます。

1 ページ、6号機の建物・構築物の安全性評価でございますが、評価の方針といたしましては、7号機と同じように点検それから解析、この両者を実施いたしまして、その結果を照合して総合的に評価をするということでございます。

保安院といたしましては、東京電力が実施した点検と解析について、まず、立入検査などによって、ひび割れなどを直接確認するということ。

それから、構造ワーキンググループにおいて、解析手法の妥当性や解析結果の確認をするという方針で検討してまいりました。

2 ページ目に、1号機から7号機まで点検状況を書いてございますが、6号機にございますように、昨年の6月から立入検査等を実施してきたところでございます。

3 ページ、点検の状況でございますが、6月20日から4回に分けて、それぞれ建屋等についての点検を行ってまいりました。

立入検査で確認できたことでございますが、原子炉建屋につきましては、地震によって発生したことが否定できないひび割れがございましたが、幅0.35mm以下であったということでございます。

この判断基準につきましては、7号機と同じでございますが、3 ページ目の右の下にございますが、1mm以上のものを、構造上問題のあるひび割れと基準を設けておりまして、これ未満でありましたので、耐震性能等の要求性能を損なうような損傷はないと判断いたしました。

それから、タービン建屋についても同様でございますが、最大でも幅が6.5mm以下であったということから、構造上問題にされるものではなかったと判断しております。

4 ページ、排気筒につきましては、排気筒本体、筒身の部分、それから支持鉄塔自体には、特に変形や座屈、破断等ございませんでした。

しかし、この排気筒の筒身と鉄塔をつなぎます引っ張り部材がございますが、これを引っ張る形でこれを支持しておりますけれども、ここに一部座屈が見られました。4 ページの右下に写真がございまして、ちょっとわかりにくいと思いますが、こういったつなぎ材がわずかに数センチ程度でございますけれども、変形をしていたということでございます。

しかしながら、引っ張るという機能については支障はないと点検の結果から判断しております。なお、このつなぎ材の変形につきましては、より耐力の大きい部材に交換を既にされております。

5 ページ、非常用取水路につきましても、点検をしたところ、特に取水機能に影響を与えるような破損等はないということを確認しております。

6 ページ、地震応答解析の結果でございます。地震応答解析につきましては、これも7号機と同じでございますけれども、中越沖地震時の原子炉建屋の観測記録を再現できる、そういったモデルであるということを確認しております。

それから、設計時と少し違っておりますのは、設計時には考慮していない壁、これも耐震要素として考慮しております。

一番右下に青色で書いてありますが、設計時に考慮したところ、赤で書いてありますが、今回加えたものでございまして、実際の建屋の揺れは、補助壁と書いてございますが、十分耐震性能を持っている壁、こういったものも実際には寄与しておりまして、そういうものも含めて、より現

実的な揺れというものを評価してございます。

7ページ、解析の結果におきましても、ひび割れの発生の目安値、ここでは0.25かける10のマイナス3乗と書いてございますが、ひび割れの発生の目安値を十分下回っているということを確認いたしまして、建屋につきましては、弾性範囲であったと判断しております。

最後、8ページ、以上のことから点検、それから解析結果を照合して、総合的に判断をした結果、健全性を確保されると判断いたしました。

この報告書につきましては、既に昨日、原子力安全委員会に御報告しております。

簡単でございますが、以上でございます。

班目委員長 どうもありがとうございました。それでは、本件について御審議いただいている構造ワーキンググループ主査の西川委員から検討状況について一言お願いします。

西川委員 今、御説明があったとおりでして、6号機の場合は、地震計がいいところにおいてあったらしくて、いろいろシミュレーションモデルと観測結果が非常によく合って、非常に良好な結果が得られたということでございます。

ワーキングの先生方も実際に中に入られて、ワーキングの先生方が立入検査と書いてありますが、我々は立入検査とは思ってなくて、現地調査だと思っているんですけども、見させていただいて、保安院の方の検査をフォローしたということでございます。

排気筒でございますが、下のところで振止めみたいなものが付いているんですが、その振れ止めのタンバクルが少し座屈しているという状況がございました。しかし、筒身とかそういうところには影響がなかった。多分少し中が揺れて、外と相対変形があったんだろうなという感じはございます。

この辺については、取り替えるということで対処されるということですので、構造的には問題ないということで、今、御説明がありましたように、健全性については、いろいろ検討させていただきましたけれども、問題がないと判断して御報告させていただきました。

以上でございます。

班目委員長 どうもありがとうございました。それでは、続きまして、6号機の設備健全性の確認についてでございますが、これは設備健全性サブワーキンググループによって御審議いただいているところでございます。

資料としては、資料3-3、3-4、3-5でございますが、まずは事務局から説明をお願いします。

山本検査課長 お手元の資料3-3でございますが、まず、資料の構成といたしまして、まず、資料3-4でございますが、これは6号機の機器単位の設備健全性に関します全体の報告書でございます。

それから、3-5が系統試験、そのうち燃料装荷前までの系統試験が終了してございますので、それに対する評価ということで、中間報告としてまとめてございます。全体をまとめましたのが、資料3-3でございます。まず、1ページ目をお開きいただきたいと思います。

見ていただきますと、各号機の現在までのところの点検の進捗状況が書いてございます。7号機

は先ほど御説明いたしましたように、すべての点検が終わってございますので、少し見にくいですが、全部で 100% 終わってございます。

6号機については目視点検が 100% 終わってございますが、作動試験、漏えい試験、系統試験時で行うものは残ってございますので、全部ではまだ 100 にはなってございません。

次いで、1号機あるいは3号機、5号機といった順で、今、点検作業が進められているというところでございます。

ここには2号機と4号機の記載がございませんが、2号機、4号機につきましても、今年になってから点検が本格化するといったことで作業が進んでいるということでございます。

このグラフの右側の方に、国の立入検査、人日が書いてございますが、これは私ども検査官がそれぞれ号機ごとに立入りをを行いました日数を書かせていただいているものでございます。

2ページは、先ほど冒頭申しましたように、設備健全性は機器単位、系統単位、プラント全体評価という3段階でやっていくといったことでございます。

4ページ目をお開きいただきますと、今度は6号機の点検評価の内容ということでございます。

6号機につきましては、機器単位と系統単位の報告書を、1月28日まで既に12月から全部で3回程度サブワーキングで御議論いただきまして、28日の御審議を踏まえた上で2月3日にそれぞれの報告書をとりまとめたという経緯になってございます。

5ページ、まず、機器単位の報告書の概要でございます。評価の対象となりましたのは、全体で、一番上の方でございますが、1,540 機器でございます。そのうち、すべての点検が終わっておりますのが、1,390 機器ということで、これに基づく評価を実施したことになります。

それで、この点検は、まず、基本点検、これは先ほど申しましたように、目視点検、動作試験あるいは漏えい試験などの組み合わせで行います。

更に地震の応答解析、重要機器、先ほど解析のお話も出ましたけれども、このうち代表設備 130 設備を抽出して事業者は実施してございます。

更に、追加点検といったことで、地震の応答解析の結果、やや厳しかった点、あるいは建屋間の取り合い、そういったところについては追加点検などを実施しているところでございます。

これに対して保安院としましては、これらの点検の実施プロセスの妥当性を確認すること。

それから、サブワーキングの先生方によります専門的な御審議。解析については J N E S によるクロスチェック。検査の実施状況につきましては、検査官による立入検査で確認といった形での評価を実施しているところでございます。

6ページ、先ほど申しましたように、設備健全性の判断基準といったことで、縦軸が点検の結果、機能に影響があるかどうかといったこと。それから地震応答解析の結果、これらの組み合わせでもって判断するというものでございます。

7ページ以降が具体的な確認の内容でございます。まず、東京電力の点検の管理面、点検方法、個別の点検、この実施方法などにつきましては、保安検査などによりまして、その適切性を私共も確認してございます。

そして、立入検査、全体で 1,540 と大変多くの機器がございましてけれども、私どもとしては、全

体としては、検査対象 470 のうち 325 の検査対象を実施したという形になっているものでございます。

8 ページでございます。地震応答解析、これは先ほど申し上げましたように、耐震設計技術指針の許容応力 AS というものを一つの判断基準にいたしまして、これを満たしているかどうかということで、地震応答解析を実施しているものでございます。

9 ページ、この応答解析につきましては、その方法、内容につきましては、J N E S によりましてクロスチェック、J N E S も全体の 134 の設備のクロスチェックを実施しているところでございます。

その結果が 10 ページでございます。緑が J N E S、赤色のところが東京電力の解析結果でございます。横棒で青い線が書いてございますが、これは判断基準となります AS というものでございます。いずれも見ていただきますと AS を下回っているということを確認いただけるかと考えているところでございます。

11 ページ、応答解析の結果、左側の図を見ていただきますと、グラフになってございますが、この許容応力を超えるものはなかったと判断してございますが、ただ、1 点だけ写真にございますが、これは隔離時冷却系のところにメカニカルスナッパでございますが、これが設計荷重を超えると、4 k N に対して 9 k N になったという結果が出ましたので、事業者におきましては、作業試験を行いまして、機能に異常がないことを確認しているところでございます。

7 号機でも同様にメカニカルスナッパが、一つ超えてございます。同じような傾向になったということでございます。

12 ページ、追加点検などの追加指示、これは 7 号機で行った指示に従って、6 号機についても事業者が実施しているところでございますが、その実施体制、追加点検の内容、劣化事象の考慮などについても適切に対応するということを確認しているところでございます。

13 ページ、発見されました不適合事象でございます。全体では 76 件の機器につきまして不適合事象がございましたが、地震の影響のものが 35 機器、それ以外の経年劣化事象などが 41 機器とございましたが、いずれも直ちに安全上問題になるようなものではございませんので、原因分析の上、補修などの対策を行うといったことを確認したところでございます。

14 ページ、結論でございます。機器単位の点検・評価のまとめでございますが、まず、点検・評価のやり方につきましては、保安院の方針に従って適切に実施されていること。

それから、全体 1,540 機器のうち 1,390 機器につきましては、技術基準に適合し、安全上重要な問題がないことを確認してございます。

地震応答解析についても、メカニカルスナッパ 1 本を除きまして、すべて判定基準を満たしているといったことで、また、メカニカルスナッパも先ほど言いましたような走行試験などで健全性は確認されております。

そして、不適合処理あるいは指摘事項についても適切な対応が行われていると評価しているところでございます。

したがいまして、それらを踏まえまして、今回、6 号機の設備の点検、解析につきましては、そ

の結果が妥当である。

そして、機器単位の設備の健全性は維持されているものと判断いたしまして、2月3日に報告書としてまとめたところでございます。

15ページ、今度は系統単位の機能試験ということで、7号機と同様に、系統ごとの安全確認をしていくものでございます。これも燃料装荷を挟みまして、燃料装荷前と燃料装荷後と大きく分かれてございます。

全体が26項目ございます。7号機は23項目でございますので、3項目ほど増えてございますが、これは共用設備になっております補助ボイラーとか、廃棄物処理系の設備が6号機に増加してございますので、その関係で項目数が増えているところでございます。

現在までのところ、燃料装荷前までの系統試験がすべて終了しているという状況でございます。

その結果が、16ページでございます。全体で「止める」「冷やす」「閉じ込める」、その他と書いてございますが、燃料装荷前の試験項目は全部で18項目ございますが、これらにつきましては、すべて技術基準に適合し所要の機能を満たしていることを確認してございます。

勿論、この試験に当たりましては、7号機と同様に地震影響の4つ項目、重点確認項目と申しましたが、それらについても確認して問題ないことを確認しているところでございます。

17ページ、具体例ということで、系統試験として、自動減圧機能検査といったものでございます。これは、原子力の圧力が非常に高圧になった場合、冷却水が補給できない場合につきまして、原子炉圧力を下げる必要がございますので、その低圧水系の作動状況を確認するといったことでございます。これについても、実際にも模擬信号を入れまして、所定の時間内に圧力を逃がす弁が作動するといったことを確認して、問題ないことを確認しているところでございます。

18ページ、燃料装荷前の系統試験は、すべて終了してございますので、燃料装荷に当たりましての安全性の確認も実施しているところでございます。

18ページ、燃料の健全性、移動に当たっての安全性の確認、そして原子炉の安全機能確認、この3つの項目につきまして、私ども保安検査によりまして確認いたしました。これは7号機と全く同様でございます。

したがって、最後の19ページ、燃料装荷前の系統試験、これはすべて終了いたしまして、技術基準に適合し、かつ所要の機能を有しており、安全上問題がないことを確認してございます。

それから、燃料装荷等の安全性も確認してございます。

耐震強化工事もすべて工事が完了していることを確認してございます。

したがって、保安院といたしましては、燃料装荷前の安全性は十分確保されているという評価をしております。

したがって、燃料装荷を実施しても問題がないと考えておりまして、既に東京電力におきましては、2月4日から6号機につきましては、燃料装荷の作業をもう既に実施しているところでございます。

現在、私ども保安院の検査官が立会いなどによりまして、その作業の確認を実施している状況でございます。

ここは、燃料装荷が終わりました後に、また、後半の系統試験を実施することになりますので、これらについてもその内容、結果について保安院としてきちんと評価、判断するため、検査なども活用して対応していきたいと考えているところでございます。

以上でございます。

班目委員長 ありがとうございます。それでは、設備健全性評価サブワーキンググループの本案に関する検討状況につきまして、関村委員から、一言お願いします。

関村委員 ただいま御紹介いただいたとおりでございますが、今回御紹介の報告等については、6号機ということになっておりますが、サブワーキングでは、6号機は当然検討を進めてきたわけですが、7号機の経験を踏まえて、6号機以外の1号機から5号機につきましても、その進捗状況をきちんと確認をしている。こういうことをしているところでございます。

それから、機器レベルでの健全性評価につきましては、従前と同様に安全重要なものにつきましては、地震応答解析を行い、それから点検をやり、こういうことを進めてきたわけでございまして、JNESのクロスチェックにつきましても同様に進めさせていただいております。

少し今日の御説明の中にもあったわけですが、では、そのときにどういう判断基準を用いるべきか、これにつきましては、今、御紹介があったように、例えば耐震設計技術指針、J E A C 4601のASというものは、こういうものであると、この辺は、今までの議論に基づきまして、これを明確化した上で検討を進めているということだと思います。

更に、系統単位の点につきましては、これも御紹介があったとおりございまして、地震の影響に関して更に重点的に確認すべき項目、これと技術基準に適合しているかどうか、これについても先ほどから申し上げておりますように、定量的な評価をきちんとやっている。こういう観点からサブワーキングでも審議を進めさせていただいているということでございます。

以上でございます。

班目委員長 ありがとうございます。それでは、以上、議題3でございます、6号機その他の施設健全性の確認状況について、委員の皆様から御質問、御意見を受けたと思います。何でも結構でございますが、何かございますでしょうか。

よろしゅうございますか。

それでは、特段の御意見がないようでございますので、施設の健全性につきましては、7号機は勿論、6号機その他につきましても、地元に関心は非常に高いということを聞いてございます。保安院といたしましても、是非確認評価に適切に取り組むということをお願いしたいと思います。

それから、確認作業の全体像だとか、進捗状況を適切に広く国民一般に御説明くださいますように、是非よろしくをお願いしたいと思います。

それでは、議題4のその他に行きたいと思いますが、柏崎刈羽原子力発電所へのIAEAの第3回第2次フォローアップ調査がございましたので、それについて資料4の御説明を事務局からお願いしたいと思います。

森田国際室長 国際室長をしております森田でございます。資料4に沿いまして、IAEAの第3回調査団の報告書について御説明させていただきます。

新潟中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所への影響に関しましては、原子力安全・保安院は、昨年 12 月 1 日から 5 日までの 5 日間でございますが、IAEA による第 3 回の調査を受け入れております。フォローアップで言いますと、第 2 次のフォローアップの調査ということになります。

1 月 30 日に調査報告書が公表されてございます。まず、これはおさらいでございますが、第 3 回調査の概要でございますが、目的は、IAEA が今回の地震から得られた教訓を抽出、整理しまして、国際社会に発信、共有することを目的として行われたものでございます。

日時、場所は、今、申し上げましたとおり、昨年 12 月 1 日から 5 日。4 日には柏崎刈羽の現地において調査をしてございます。ミッションメンバーは約 10 名からなりました。

この調査報告書で書かれていることでございますが、2 枚めくっていただきまして、別紙の中に調査報告書の概要というものを付けてございます。こちらはポイントのみ御説明させていただきます。

まず、一般的な事項といたしまして、保安院は多様な分野の専門家に参画してもらう体制を取っており、これにより透明性及び合意性がもたらされることは特筆すべき点である。そして課題や留意事項、相違点が明確になり、時宜を得た対処によって質の高い成果につながっているという評価を一ついただいております。

次のポツであります。地震発生後から継続して行われている調査や議論は、耐震安全性の評価手法基準の改善につながるのみならず、関連する IAEA の安全基準の改定にも大きく貢献しているという評価をいただいております。

3 つ目、柏崎刈羽のような事象は対応する国際的な基準も経験もなく、保安院が IAEA と協力して調査を実施したことは適切であった。国際社会にとっても、この経験を共有することは有意義であるという評価を得られました。

飛んでいただきまして、(2) 耐震安全性の部分でございますが、ここは調査の結果として策定された新しい基準地震動は大変に保守的な仮定を用いて見積もられている。

2 つ目のポツであります。相当量の討議と研究を経て、中越沖地震の原因となった断層に関して、日本の科学関係者間で合意が得られている。保安院、JNES、東京電力が実施した広範囲の研究によって強い地震が起こった原因がよく理解されているという評価をいただいております。

飛んでいただきまして、(3) 今度は設備の健全性の部分でございますが、2 つ目のポツであります。保安院の方針により開発された検査手法は柏崎刈羽原子炉発電所 7 号機に適切に実施された。所要な所見として 7 号機の構造物及び機器は弾性範囲内の挙動を示し、重大な損傷は発生しなかった。

3 つ目のポツであります。評価に当たったの基準は、地震により発生した応力に対して、構造物や系統機器が弾性挙動を示す範囲内で設定されており、その結果、損傷が生じなかった。

また、隠れた損傷の問題、ヒドゥンダメージ (hidden damage) につきましても、専門家の判断や代表的な構造物及び機器の詳細な検査により検討がなされ、その副次的な結果として大幅な裕度をもつ領域が特定されたと評価されてございます。

(4) 防火対策につきましても、発電所においては 24 時間体制の自衛消防隊の配備やさまざま

に改良された消火システム設置など、既に多くの改善がなされているという評価をいただいております。

原子力安全・保安院といたしましては、今回の I A E A 調査団による熱心な調査が行われ、また、調査終了後短期間で報告書がとりまとめられたことを歓迎してございます。また、今後、報告書の内容を精査しまして、当省の今後の取組みに活用していきたい。また、I A E A 国際耐震安全センターの活動などにおいて、引き続き I A E A と協力し、国際的な情報発信共有に努めていく方針であるということでございます。

なお、今回の報告書につきましては、本日の資料、参考の 5 といたしまして、もともとは英文の報告書であるんですが、原子力安全・保安院としまして、仮訳したものを付けてございますので、少々大部でございます、107 ページございますが、付けさせていただいております。

以上であります。

班目委員長 どうもありがとうございました。それでは、本件につきましては、何か御質問等ございますでしょうか。

渡邊委員、お願いいたします。

渡邊委員 言葉の問題なんですが、2 枚目、調査報告書概要の(2)の1つ目のポツに大変保守的な仮定を用いて見積もられているというのは、これは普通の言葉で言うと、どういう意味なんですかね。

森山審査課長 この点については、I A E A とも随分議論いたしました。特に I A E A では、関心が高かったのが、長岡平野西縁断層帯、3 つの断層をつなげる。これは基本的にはそれぞれ別々であるけれども、耐震安全性というものを見るために、より安全側といいますか、そういう形で一体として評価されているというところを随分 I A E A 側では着目しておりましたので、1 つは、そういう断層評価が十分安全側に評価されていると、保守的という意味は、安全側と取っていただければと思います。

班目委員長 よろしゅうございますでしょうか。ほかに何か、御質問等ございますでしょうか。

よろしゅうございますか。それでは、本日、予定されていた議題は、以上でございます。何か委員の皆様の方から、ほかに発言等ございますでしょうか。

品田委員、お願いします。

品田委員 被災以来、本当にここまで長かったなという感じがしておりますけれども、100%、いろんな点検対象が終わったということが、1 つ出てきて、大きく発電所を取り巻く環境、山を越えたといいますか、大きく動くんだなという感じがしているところであります。

今まで原子力政策の中で、いろんな、例えばプルサーマル問題とか、いろんな大きなトピックスがありましたけれども、今回ほど、地元の我々が課題の克服といいますか、そういったものに濃く関わったことはなかったと、私は思っています。被災した経験があればこそ、地震に対する恐怖もありますし、発電所があっても安心したいという思いがあればこそ、こういう関わりができてきたんだろうと思っています。

それと、何度か出させていただいて、さっき加藤審議官からも毎月 1 回ぐらい、もういいよとい

うぐらい説明があったわけですが、当局の説明をするスキルと申しますか、説明がすごく上手になったということと、東京電力にしても、情報公開の姿勢が格段に進化したということが、この地震を通じて言えると思います。地震におそわれたことは全くありがたい話でしたが、データが取れたことが、これからのより安全・安心なものに寄与していく、そういうことを願っております。

学者、先生方も含めまして、私はありがとうございましたと、とりあえず、ここで申し上げておきたいと思います。

班目委員長 ありがとうございました。ほかに、委員の皆様から何か御発言はございますでしょうか。

よろしゅうございますか。そうしますと、今後でございますけれども、本当に委員長として、お忙しい皆様大変恐縮なんですけれども、各小委員会とか、ワーキンググループにおいて、柏崎刈羽発電所の安全性について、引き続き精力的な検討をお願いしたいと思います。

また、そちらの方での検討がまとめ次第、本委員会の方で、その状況について、御報告をお願いしたいと思います。

最後に本日の御審議を踏まえて、薦田院長の方から一言お願いできればと思います。お願いいたします。

薦田院長 薦田でございます。私の方からも一言御礼を申し上げたいと思っております。

今日も遅くまでありがとうございました。また、今日は第9回目の委員会ということになるわけでありまして、この下に設置されておりますワーキンググループでの審議を加えますと、もう100回以上の審議になるそうでございます。本当にありがとうございました。お陰様で、こういう審議を踏まえまして、今日、報告させていただきましたように、保安院といたしまして、7号機の起動に係る安全確認についてとりまとめができたということだと思っております。改めて皆様方に御礼申し上げたいと思っております。ありがとうございました。

ただ、今、委員長からもございましたように、今後まだやるべきことはたくさん残っております。7号機もございまして、その他の号機もあるわけでございます。この過程、過程で委員の皆様方に御相談をしていきたいと思っておりますので、今後ともよろしくお願いいたします。ありがとうございました。

班目委員長 ありがとうございました。それでは、連絡事項を事務局の方からよろしくお願いいたします。

大村基盤課長 本日は、御多忙のところ、長時間にわたりまして、御議論いただきましてありがとうございました。次回の開催につきましては、各ワーキンググループ、小委員会等の検討を踏まえまして、具体的な日程につきましては、追って事務局から御連絡させていただきたいと思っておりますので、恐縮ではありますが、よろしく御対応方、お願いしたいと思います。

事務局からは、以上でございます。

班目委員長 ありがとうございました。それでは、以上をもちまして、第9回「中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会」を閉会とさせていただきます。

本日は、大変ありがとうございました。