

第12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22年4月8日(木) 9:58～12:05

場 所：経済産業省別館 11階第1120共用会議室

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	阿部	勝征
	飯沼	克英
	石島	清見
	大橋	弘忠
	岡村	行信
	金重	凱之
	北村	正晴
	纈纈	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
	福長	恵子
	山田	哲治

(五十音順、敬称略)

大村原子力安全技術基盤課長 それでは、定刻まで少しございますが、全員おそろいになりましたので、ただいまから「第12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、本日は御多忙の中、御出席いただきまして誠にありがとうございます。

それでは、班目委員長、よろしく願いいたします。

班目委員長 本日は朝早くからお集まりいただきまして、ありがとうございます。

前回のこの委員会は昨年の10月9日に開いてございますので、ちょうど半年経過したところでございます。この半年の間に、柏崎刈羽原子力発電所の1号機の設備健全性及び耐震安全性評価に関する原子力安全・保安院の見解がまとまってきてございます。そこで、本日は、1号機の起動に関する原子力安全・保安院の判断を御報告いただきますとともに、柏崎刈羽原子力発電所各号機の状況についても御報告いただけるということでございます。是非、本日はそれらについて、御忌憚のない御意見をお聞かせいただければと思いますので、よろしく願いいたします。

それでは、初めに、事務局の方から、配付資料の確認をよろしく願いいたします。

大村原子力安全技術基盤課長 それでは、お手元の配付資料の確認をさせていただきます。

まず、資料1-1が「新潟県中越沖地震に対する東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所1号機の建物・構築物の健全性評価に係る報告書（概要）」でございます。

資料1-2が、その関係の報告書でございます。

資料1-3が「柏崎刈羽原子力発電所1号機の設備健全性に係る確認状況」でございます。

資料1-4が、その関係の報告書となっております。

資料1-5が「耐震設計審査指針の改訂に伴う東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所1号機耐震安全性に係る評価について（概要）」となっております。

資料1-6が、その関係の報告書でございます。

資料1-7が「柏崎刈羽原子力発電所1号機の安全確認について」という保安院クレジットのペーパーが配付されております。

資料2が「柏崎刈羽原子力発電所各号機の確認状況」という説明資料でございます。

資料3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（第3回中間報告）（案）」でございます。

資料4が、前回の委員会の議事録となっております。

あと、参考1～3まで、東京電力の報告書の概要版になってございます。

以上でございます。

班目委員長 ありがとうございます。

万一、資料に過不足等がございましたら、事務局までお申出いただければと思います。

続いて、委員の交代がございましたので、事務局の方から御紹介いただくとともに、定足数の確認をよろしく願いいたします。

大村原子力安全技術基盤課長 それでは、本委員会委員の交代について御報告させていただきます。お手元に委員名簿を配付させていただいておりますので、御参照いただければと思います。

社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会常任理事の秋庭悦子委員でございますけれども、原子力委員会委員に御就任されたということで、総合資源エネルギー調査会委員を辞任されております。

その御後任といたしまして、同じく社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会理事の福長恵子様が新たに本調査・対策委員会の委員に指名され、本日、御出席をいただいております。

続きまして、定足数について確認を行います。総合資源エネルギー調査会運営規程上、定足数は全委員のうち、専門委員を除く過半数でございます。本日は、18名のうち16名の委員に御出席いただいておりますので、定足数を満足しております。

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、資料4でございますけれども、これは第11回、前回の議事録でございます。これにつきましては、既に事務局から各委員に送付して御確認いただいているところでございますが、なお特段の修正点等がございましたら、後ほどで結構でございますから、事務局まで御連絡いただければと思います。

それでは、早速でございますけれども、本日の議事に入りたいと思います。最初の議題は「柏崎刈羽原子力発電所1号機の設備健全性及び耐震安全性の評価について」でございます。

本日の資料の構成でございますけれども、資料1-1と1-2がある意味ではセットですが、1-1、1-2、1-3、1-4が設備健全性に係る確認でございます。それから、資料1-5及び1-6が耐震安全性に係る確認についてでございます。それから、資料1-7でございますけれども、これは1号機の安全確認に関する原子力安全・保安院の見解ということになります。

まず、設備健全性の確認でございますけれども、建物・構築物の健全性確認については耐震・構造設計小委員会の下に設置されてございます構造ワーキングにおける審議を経てとりまとめたものであるとともに、設備健全性の確認については、設備健全性評価サブワーキンググループにおける審議を経てとりまとめられたものであるということでございます。

それでは、まず、資料1-1から1-4まで、事務局から御説明をよろしく願いいたします。

野口原子力発電安全審査課長 それでは、まず、建物・構築物の健全性評価ということ

で、資料 1 - 1 をご覧いただければと思います。

開いていただきまして、1 ページ目でございます。評価方針でございますが、これは 1 から 7 号機まで共通のものでございます。点検による評価、解析による評価を行っております。

点検につきましては、立入検査などによりまして、東京電力が実施したひび割れ等の点検結果が妥当かどうかを直接確認をしております。

更に、解析による評価ということで、ワーキンググループにおける審議、更に原子力安全基盤機構、以下 J N E S と呼ばせていただきますけれども、J N E S によるクロスチェックの解析、こういったものによりまして、解析の手法が妥当であるか、解析の結果が基準値を下回っているかどうか、こういったことを確認しているということでございます。

2 ページ目は、今、申し上げましたことを流れ図の形で説明をしているものでございますので、省略をさせていただきたく思います。

次の 3 ページ目でございます。主な経緯でございます。この中では、4 ) 平成 20 年 10 月 23 日から、私ども保安院で立入検査等を含めて構造ワーキングにおいて専門家の意見を聴取しながら審議を進めてまいりました。

6 ) でございますが、今年の 1 月 21 日、これらの検討結果を踏まえまして、1 号機の建物・構築物の健全性は確保されているという判断をいたしまして報告書をまとめてございます。報告書につきましては、原子力安全委員会に報告をしております。

4 ページ目でございます。1 号機の今回の中越沖地震におけるいろんな特徴をまとめてございます。左側に、原子炉建屋の一番下の階の基礎版上での観測値でございます。水平方向の東西方向をご覧いただければと思います。1 号機は他の号機に比べまして一番揺れが大きかったという特徴があるということでございます。

右側には柏崎刈羽におけます構内配置図を書いております。一番左側に 1 号機があるということでございまして、これまで御審議いただいた 6 号機、7 号機につきましては右側の方でございます。こういう位置関係にあるということでございます。

それでは、その次のページでございます。具体的に点検・評価の対象とした建物・構築物でございます。右側から御説明いたしますと、非常用取水路ということで、これは海からつながっているわけですが、冷却用の海水を取水する取水路でございます。取水をされて、次の海水機器建屋にポンプがございまして、海水を取り入れるというものでございます。取り入れた海水は冷却水として、次の配管のダクトを通過して、タービン建屋、あるいは原子炉建屋に送られていくということでございます。それから、原子炉建屋から次の非常用ガス処理系配管ダクトが排気筒につながっておりまして、こういった施設について点検・解析を行っております。それから、その下の固体廃棄物貯蔵庫につきましては、点検を行っていくというものでございます。

次の 6 ページ目は、立入検査等の実績でございます。平成 20 年 10 月 23 日から昨年 1 月 13 日まで、計 6 回の立入検査等を実施しております。

次の7ページ目からが具体的な健全性評価でございます。まず、原子炉建屋の健全性評価でございます。点検による評価でございますけれども、原子炉建屋内の耐震壁、これは耐震性能を持たせている壁でございますけれども、こういった耐震壁について、ひび割れがあるかどうか、剥離・剥落がないかどうか、こういったことを点検をしてございます。地震によりまして発生したことが否定できないひび割れはございましたけれども、評価基準値を上回るようなひび割れはございませんでした。評価基準値は1.0mmでございます。この程度のひび割れであれば、補修することによって前の耐力をほぼ回復できるという目安のものでございます。この基準値を上回るようなひび割れはなかったということで、耐震性能等の要求性能を損なう損傷は認められなかったということでございます。

それから、1つ特徴的なものとして、ここに写真を載せてございますけれども、原子炉建屋3階のオペレーティングフロアにありますコンクリートの柱に剥落がございました。これはシールドプラグというものが柱にぶつかったものでございます。1号機は地震がありましたときはちょうど定期検査中でありまして、このシールドプラグというのは圧力容器の上でございます、放射線を遮へいするためのものでございます。遮へい用の上蓋でございます、長さが12mぐらいある、かなり大きなものでございまして、重量も150tぐらいございます。これが定期検査中ということで、床面に仮置きをされていたという状況にございました。地震によって、このシールドプラグが柱に衝突をしたということで、このような剥落が生じたものでございます。確認をしたところ、鉄筋の露出はございませんでした。柱の剥離コンクリートの範囲の中での剥落ということを確認してございます。また、衝突をいたしましたので、衝突を考慮した解析も実施をしてございまして、解析の結果により、健全性に問題はないということも確認してございます。

次は8ページでございます。建屋の健全性評価でございます。解析によりまして健全性を評価しているわけでございますけれども、左下にございますような地震応答解析のモデルをつくってございます。中越沖地震時、基礎版上で観測されました記録を用いて地震応答解析を行ってございます。評価は、例えば、右側の図に書いてございますように、せん断ひずみなどで評価をしてございます。ひび割れ発生の目安となる値と、実際、応答の解析を行ったときにどのくらいのひずみが生じるのか、これを比較しております。おおむね弾性範囲にあったということを確認してございます。

更に、JNESが東京電力とは異なる解析コード、解析のモデルをつくりまして、クロスチェックを実施してございます。その結果、JNESの結果もほぼ同様であることも確認してございます。

次の9ページ目がタービン建屋の健全性評価でございます。こちらにつきましても、ひび割れの点検を行ってございます。評価基準値を上回るようなひび割れは認められていないということを確認してございます。

特徴的なものとしたしましては、ここに写真を載せてございますけれども、タービン建屋とタービンペデスタル間の取り付け部における剥落がございました。タービンペデスタ

ルというのは、タービンを載せておる基礎の部分でございます。これとタービン建屋の取り合いの部分においてコンクリートの剥落が認められたというものでございますが、これにつきましても鉄筋の露出はございませんし、最大でもコンクリートのかぶり厚さ程度の剥落でございましたので、構造的な問題は認められなかったという評価をしてございます。

10 ページ目は、タービン建屋の解析の評価でございます。タービン建屋には、一番下の基礎版の上に安全上重要な機器・配管が設置をされてございますので、この基礎版と、それから、その上の地下1階の床の間の耐震壁、この部分についての評価を行ってございます。評価の結果、ひずみの目安値を下回っていることを確認してございます。おおむね弾性範囲だということを確認してございます。

次の11 ページ目が海水機器建屋、固体廃棄物貯蔵庫、排気筒の健全性評価でございます。こちらにつきましても、まず点検によって、それぞれ構造上問題となるひび割れ等は認められなかったということを確認してございます。

それから、解析によりましても、せん断のひずみ目安値を下回ることなどから、おおむね弾性範囲であったことを確認してございます。

12 ページが屋外重要土木構造物の健全性評価でございます。点検による評価の(1)をご覧くださいますと、非常用取水路でございます。こちらにつきましては、一部の側壁におきまして地震時に隣接します施設との相対変位によりまして、ひび割れ、剥離、こういったものが生じたと認められましたけれども、設計上必要な流量を流下させる流水断面を確保できていること、更に、耐震ジョイントの一部にもやはり変位がありましたけれども、取水の機能に影響を与えるものではないという判断をしてございます。

それから、(2) 原子炉補機冷却配管ダクトでございます。こちらもひび割れが認められましたけれども、配管を設置する空間が確保されている、配管支持機能に影響を与えるものではないという判断をしてございます。

それから、(3) 非常用ガス処理系配管ダクトでございます。こちらでも微量の漏水を伴うひび割れが認められておりますけれども、これは地震に起因するものではなく、配管支持機能に影響を与えるものではないという判断をしてございます。

また、解析によりましても、それぞれ基準値を下回ることを確認してございます。

最後、13 ページ、まとめでございますが、以上の結果によりまして、1号機の建物・構築物の健全性は確保されているという判断をいたしてございます。

建物・構築物の健全性評価につきましては、以上でございます。

山本原子力発電検査課長 それでは、設備健全性の方について御報告いたします。資料1-3と1-4をご覧くださいければと思います。資料1-4は分厚いものでございますが、設備健全性、機器単位、系統単位の健全性に係る報告書でございます。それをとりまとめいたしましたのが資料1-3のパワーポイントの資料でございますので、これに基づいて御説明をいたします。

1枚おめくりいただきますと「もくじ」と書いてございますが、今回の設備健全性の報

告書の構成としましては、従来やっております機器単位の健全性評価、そういう機器を組み合わせて安全機能が維持されているかどうかの系統単位の健全性評価、これらが確認された後、行われますプラント全体の機能試験の計画、この評価について実施したものでございます。以上の3点について御報告いたします。

2ページ目をご覧くださいますと、「設備健全性評価の進め方」ということで、3段階で進めていくというところでございます。これは従来から御説明しておりますように、原子力発電設備は大変多くの機器から構成されますので、個別の機器ごとの評価を行い、それらを組み合わせた上での安全機能があるかという系統単位の評価、そして最後にはプラント全体の評価、すなわち原子炉が起動した状態で行う評価と、こういう3段階の評価をしているところでございます。御案内のとおり、既に6号、7号機については全体の評価が終了しておりますして、今回御報告いたします1号機は、この機器単位と系統単位の評価が終了したという段階でございます。

それでは、次の3ページ、あるいは4ページをお開きいただければと思います。まず、機器単位の健全性を御報告いたします。4ページ目をご覧くださいますと「機器単位の評価方針」を書いてございます。今回、この原子力発電設備を構成いたします設備のうち、特に安全上重要な設備、重要度分類で言いますとクラス1、2、あるいは耐震安全性のクラスA、Asという安全上重要な設備につきましては、緑の箱の上の欄を見ていただきますと、まず点検をいたしまして、構造機能に影響があるのか、ないのかということ。それから、左の縦軸を見ていただきますと、地震によります解析を行いまして、おおむね弾性状態に入っているかどうか、こういった組み合わせで判断をしていくというものでございます。

次の5ページをお開きいただければと思います。全体の健全性評価、今回の1号機の全体の流れでございます。今回の評価の対象となりました設備数、一番上を見ていただきますと、約2,000の機器、これは私どもが工事計画などで規制対象としております機器をすべてリストアップしたものでございます。この2,000機器を対象といたしまして、事業者であります東京電力におきましては点検評価計画書を策定いたしまして、それに基づいて、基本点検、これは地震の影響がないかどうかを確認する点検、それから、追加点検といえますのは、応答解析などの結果、余裕が小さい場合には追加的に行うような点検、そして重要な設備については地震応答解析、この3つの手法で実施をしてございます。特に安全上重要な設備は、2,000機器のうち790機器ございまして、そのうち、全体の代表性、あるいは網羅性を考慮いたしまして158の機器の地震応答解析を事業者として実施をしたというものでございます。そして、これらの点検状況の結果を本年の2月19日に報告書として保安院に報告がなされているものでございます。

これに対しまして、私ども保安院の方では、まず、点検計画につきましては、この計画の方法、妥当性、プロセスなどについて確認してございます。これは、先行いたします6号、7号機の経験を踏まえた適正な方法で実施されることを既に確認しているものでござ

います。それから、事業者が行いました点検などにつきましては、箱の真ん中の下の方でございしますが、国の検査官によります立入検査などによりまして、東京電力が点検いたしました機器の代表性全体を網羅する形で43機種、491機器を選定いたしまして立入検査で確認してございます。それから、東京電力が行いました地震の応答解析につきましては、原子力安全基盤機構、JNESによりますクロスチェックによりまして、その妥当性を確認しているところでございます。これらを踏まえて健全性評価を実施していると、こういう流れでございします。特に、この検討におきましては、関村先生を座長といたしますサブワーキングで延べ13回開催しまして実施をしているところでございます。

6ページ目以降が健全性評価の主な確認の点でございします。6ページの右の箱に7つぐらい項目が書いてございします。やや口語調で書いてございしますが、要は地震の影響として、設備は正常であったかどうか、あるいは加わった力に対して機器は大丈夫であったか、点検する場所も直接確認できない場所がありますけれども、そういったところについて異常はないのか、配管の磨耗、あるいはき裂があった場合は大丈夫か、特に今回は1号機に大変大きな力が加わっておりますので、金属組織内の応力、これは疲労と呼んでおりますが、そういったものが蓄積していないかどうか、それから、地震の影響によりまして多くの不適合事象が発生してございしますが、それらについては適切に対応されているか、こういう視点で確認をしているところでございします。

7ページ目以降がそれぞれの項目に対する対応でございします。

まず、設備が正常であるかどうかにつきましては、先ほど申しました事業者の点検、右の確認内容というところを見ていただきますと、動的機器、これは弁とかポンプとか、こういったものでございします。これらについては、そういう力が加わった場合の変形などがないかどうかの目視点検、あるいは分解点検や動作試験などを実施いたしまして健全性確認すること。それから、静的機器といえますのは、配管とか容器というものでございします。これらについても、変形などの目視点検、それから、耐圧、漏えい試験といったものを組み合わせて確認をしているところでございします。そういった点検の結果、大丈夫であるかということを保安院は立入検査で確認いたしまして、異常がないことを確認してございします。

それから、解析のところでは、地震によりまして加わった力が大丈夫かどうかといったところでございします。特に東京電力におきましては、比較的大きな力が加わったであろうというのが解析上分かっておりますシヤラグ、これは原子炉の格納容器と圧力容器をつないでいる支持物でございします。それから、配管のメカニカルスナッパ、こういったところリストアップいたしまして、先ほど言いましたように、比較的余裕が少ないところについては追加点検を実施しているところでございまして、非破壊試験などを実施しておりますが、そういったところの異常がないことが確認されてございします。

それから、直接目視点検が難しいような場所につきましては、漏えい試験、その他の代替試験によりまして健全性が確認をされているということでございします。

それから、配管の摩耗、具体的には配管の肉厚が減肉するというものでございます。これらにつきましても、主蒸気配管給水系等々の配管につきましても、実際の配管の厚さを測定いたしまして、基準値を下回ることがないことが確認されてございます。

それから、次の8ページ目でございます。1号機につきましては、左の方に書いてございますが、平成14年ごろに原子炉冷却材用の再循環配管にき裂、応力腐食割れが2か所発生していることが既に確認されてございます。その後、高周波誘導加熱という、き裂が進展しないように表面の応力を解放する措置が施されているところでございます。当時のき裂の状況と、今回地震を受けた場合、このき裂がどうだったかということと比較したのが右の図でございます。

まず、き裂の深さを測定いたしましたところ、それぞれ規格基準に対しまして十分小さい値になってございます。これはき裂がそもそも地震の関係では、測定した結果、進展していないことが確認されております。

それから、右の方は、曲げ応力と書いてございますが、地震で加わった力がこのき裂を破壊するような力になっていたかどうかを評価いたしましたけれども、これを見ていただきましたらわかりますように、発生いたしました応力に対して、十分、強度上余裕を持っているということが確認できております。これについてはJNESによるクロスチェックも実施いたしまして、その妥当性を確認したというものでございます。

したがって、き裂が以前にも見つかっておりますが、地震によって進展しておりませんで、健全性には問題ないことが確認できたものでございます。

次の9ページ目でございます。のところに書いてございますが、今回、1号機は非常に大きな揺れがあったということで、その揺れの繰り返しの力によりまして材料が疲労するという事象が理論上は知られておりますが、それらの影響はどうだったかということの評価いたしました。結果は、下の表に書いてございますように、比較的大きな力が加わったであろう主蒸気配管など3つの箇所を代表で挙げておりますが、それらに加わった力の累積を計算で求めることができます。疲れ累積係数と呼ばれるものでございますが、これは評価基準に対して十分小さいことが確認できてございましたので、疲労による影響はそれほど大きくはないことが確認できております。

続きまして、不適合事象の関係でございますが、これも後ほど申し上げますが、それぞれ適正な対応がなされていることを確認してございます。

次の10ページ目でございます。地震の影響によりまして解析を東京電力が実施したわけですが、今回、1号機は、先行してあります6号機、7号機とはちょっと異なる前提条件で解析を実施いたしました。と言いますのは、左側の図を見ていただきますと、1号機は、地震が発生いたしましたときは定期検査中でございます。右の図と比べていただきますと、例えば、原子炉圧力容器のふたが外されております。そして、中に入っております燃料が燃料プールの方に移動されておりました。更に、炉内にありました構造物、蒸気乾燥器などでございますけれども、これも燃料プールのピットの方に移送されておりました。したが

いまして、こういう運転状態とはちょっと異なる状態でございますが、これを解析の前提条件として考慮する必要がございます。更に、点検の関係で、 のところに書いてございますが、配管の支持構造物を一部取り外しされてございました。この辺りは地震上かえって厳しくなる要件でございます。こういったものをきちっと前提条件の評価といたしまして解析を実施しておるところでございます。

その結果が次の 11 ページでございます。たくさんの結果がありますが、そのうちの代表的なものを、一般機器、配管系という形でグラフで示してございます。この図の見方でございますが、まず、ピンク色の縦の棒グラフがございまして、これは東京電力が解析いたしました結果で、中越沖地震によってどれだけの力が発生をしたかということでございます。左側の緑が J N E S のクロスチェックの結果でございます。そして青い横線が引いてございますが、これが許容応力と言いまして、この範囲内であれば弾性範囲になるという判断基準でございます。

これを見ていただきますと、まず、許容応力を超えているものは東京電力、J N E S の結果ではございませんでしたが、赤マルで囲っているところ、J N E S のクロスチェックの結果、許容基準にやや近いところが、少なくともここは 2 つございましたし、更にそれ以外にも 5 つございまして、全体では合計 7 つ程度、比較的許容基準に近いところがございました。そのために、保安院から東京電力に対しまして、更に詳細な目視点検、浸透探傷試験、こういったものを組み合わせた形での追加点検を指示いたしました。それらの点検の結果、異常がないことが確認されておりまして、健全性は維持されていると判断ができておると思っております。

それから、次の 12 ページ目以降は、1 号機で、地震の影響によりまして発生いたしました不適合事象の評価をしてございます。先ほど説明がありましたけれども、下の欄を見ていただきますと、1 号機は各号機の中で最も揺れが大きかったということで、これは東京電力が全部集計しておりますものでございまして、不適合事象全体として、非常に細かいものを含めると 695 件ということで、先行いたしました 6 号機、7 号機と比べていただきますとも数が多い、あるいは全体の中で最も多いというのが大きな特徴になってございます。

次の 13 ページでございます。そのうち、私どもの工事計画の規制対象となっているものの全体 2,000 機器のうち、どれだけ不適合事象が発生したかをまとめたのが、この左の図でございます。左の表の真ん中辺りの合計欄を見ていただきますと、1 号機は 154 の機器で不適合が発生してございます。先行いたします 6 号機、7 号機と比べて行きますと、非常に数が多いというのがこれでお分かりいただけるかと思っております。

ただ、その内訳を見ていただきますと、この上の欄でございますが、例えば、地震によります部品のこすれ、損傷、これは揺れによる直接的な影響を受けたもの、1 号機は 30 件でございますが、6、7 号機は 27、16 でございますので、数的には似たような数字になっております。

それから、1号機の特徴は、2つ目の欄、地盤変位による変形、損傷というのがございます。1号機は初号機でございますので、各号機の共用設備を1号機に登録されているものでございます。したがって、屋外にあります共用設備、特に配管の引き回し等がありまして、地盤変位によりまして、そういったところの損傷が大きく出たということでございます。共用設備が1号機に多いというのが1つの大きな特徴です。6、7号機は共用設備を5号機に登録してございますので、たまたまゼロという結果になっているところでございます。

それから、3つ目の欄、1号機は点検中でありましたので、先ほどの建物と同様に、点検中のものが倒れたりすることによって影響を受けたものがございました。

そして、一番下の浸水による損傷事象でございます。これは後ほど申しますが、消火水系配管が破断いたしまして、その水が原子炉建屋の中に浸水いたしまして、そのために水没した事象が86機器あったということで、1号機の大きな特徴は、こういう浸水による事象が非常に多いということ。それから、点検中でありましたので、点検中のものの転倒が多かったということが1つの特徴でございます。

次の14ページをお開きいただきますと、先ほどの浸水の事象を書いてございます。左の写真を見ていただきますと、屋外にあります消火水系配管が地表面の不等沈下によりまして破断いたしまして、そこから漏れた水が建屋のダクトを通じまして、最終的には地下5階に浸水をしたというものでございます。その際に、地下2階にありました安全上重要な設備であります主蒸気管の放射線モニタが4つございましたが、これが浸水したために水没をしたといった状況でございます。左下にその写真を載せてございます。これは点検中でありましたので、モニタの機能要求はなかったものでございます。安全上の問題が直接生じたものではございませんが、仮に運転中にこういうことが発生した場合、どうかということの影響も、一応、私ども東京電力に指示をいたしまして検討いたしました。その結果、安全性に影響を及ぼすものではないことが確認されてございます。

それから、対策としましては、こういう浸水は少しくぼんだところがございますので、左の写真にあります堰というものを設けまして、この中に水が入らないような対策を講じたことを確認しているところでございます。

それから、次の15ページ目でございます。点検中の機器の転倒による不具合ということでございます。今回は、左の写真にありますように、残留熱除去系の海水ポンプの電動機、モータの点検を行っていた。残留熱除去系というのは安全上重要な設備でございますが、点検中のものが倒れて損傷を受けたといった問題でございます。もちろん、これは点検中でございますから、残留熱除去系の機能は要求がなかったのは当然でございますが、こういう転倒事象に鑑みまして、点検のために仮置きする場合には、それらを固縛する、あるいは周りに重要な機器がないかどうかを確認する、そういったことが重要でございます。そういった対策について、東京電力においては、マニュアルなどに転倒防止などの対策について整備しておりまして、協力企業に対しても、それらの処置の実施を要求するこ

とを確認しているところでございます。

それから、16ページ、不適合事象全体の数としては非常に多かったわけでございます。ただし、そのうちの大部分は水没いたしました86の機器ということで、水没という1号機固有の事象を除きますと、揺れによります影響というのは、冒頭申しましたように、6号機、7号機とそれほど数的には変わらないという状況になっております。そうしますと、1号機は比較的揺れが大きかったわけでございますが、結果的には揺れによります直接的な影響の件数は6、7号機とそれほど大きく変わらなかったというのを考慮いたしますと、今回、1号機の設計状況を見ますと、比較的大きな静的地震力を適用していること、それから、配管の設計においては、配管に伝わる力、地震によります各種の力がどの程度伝わるかという減衰定数を設定しますが、これの値を小さく見積もる、逆に言えば、力がたくさん伝わるというような条件で設定されている、いわば保守的な条件で設計されたことが1つの要因ではないかと考えるところでございます。これらに関しても、数値的な、定量的な評価までは至ってはおりませんけれども、比較的大きな揺れを受けたにもかかわらず、6、7号機と同程度の損傷だったということは、比較的余裕を持った設計であったというのが1つの要因ではないかと評価しているところでございます。

次の17ページが保安院として確認を行いました重点確認の項目を幾つか書いてございます。先ほど申しました浸水によります対策、それから、転倒の問題がございましたので、そういったところの防止対策、先行号機を踏まえた改善状況、それから、応答解析の結果、先ほど申しました、比較的裕度が小さかったことが幾つか出ましたので、そういったところの確認、あるいは追加点検、こういったところを重点的に確認したところでございます。

18ページは写真を載せてございます。左の方は、水没したモニタについて、堰を設けて、浸水しにくい構造にしていることを確認してございますし、右側の写真は、発生した応力に対して、解析上裕度が非常に小さかったということで、設備の詳細点検、検査官自らも確認をするという状況でございます。

次の19ページは、全体の機器単位としての評価でございます。全体で2,000機器を対象としました評価の結果、技術基準の適合性に係る問題はないと考えてございます。

それから、応答解析のうち、配管を支持しますメカニカルスナッパの評価基準は、メーカーの推奨値を超えているのがありましたが、これは7号機、あるいは6号機でも同様の事例がありましたけれども、これについては、低速走行試験などによって健全性が確認されてございます。

それから、不適合事象は、先ほど申しましたように、補修等の措置が適切に実施されたということで、機器単位の健全性は確保されているという評価をいたしました。

続きまして、20ページは系統単位の設備健全性ということで、21ページをお開きいただければと思います。系統単位の評価と言いますのは、原子力設備を構成します機器を組み合わせることによって安全機能を発揮するわけでございます。これは「止める」「冷やす」「閉じこめる」といった安全機能でございますが、こういった機能が問題がないか、健全

性が維持されているかといったことで確認をするものでございます。

22 ページ目以降が具体的な系統機能試験の結果でございます。全体として 31 項目の試験を実施いたしました。例えば、22 ページの「止める」機能でございますが、幾つかの項目が書いてございます。特に最後の制御棒駆動系機能検査は、制御棒を 1 本ずつ緊急挿入、スクラム試験をいたしまして、所定の時間内にきちっと挿入が完了するかという、最も大事な「止める」機能でございますが、機能を維持されていることが確認されてございます。

それから、「冷やす」機能は幾つかの機能がございまして、非常用ディーゼルが働き、各種の高圧、低圧のスプレイ系が動作いたしまして炉心に水を注入するという機能がありますが、こういう動作がきちっと行えるかどうか確認いたしまして、機能が維持されることを確認してございます。

それから、次の 23 ページでございます。「閉じこめる」機能でございますが、特に下から 3 つ辺り、原子炉格納容器漏えい率検査とか、建屋の気密性検査がございまして。格納容器というのは、原子炉を格納いたします格納容器、これは「閉じこめる」一番大事な設備でございます。更に、その外側に原子炉建屋がございまして。それぞれの気密性が維持されていることも試験を実施いたしまして確認ができたところでございます。

24 ページはその他の関係でございます。1 号機は廃棄物関係の設備でありますとか、電源系の設備がたくさんございまして、こういったものについても所定の機能があることが確認できてございます。

25 ページは、検査官の指摘によりまして改善させた事項を御報告いたします。今年の 2 月に定例試験で低圧炉心スプレイ系ポンプ手動起動試験を実施いたしました。そこに立ち会っておりました保安検査官が計器の補正值に誤りがあるのではないかという指摘をいたしまして、調査を実施したところ、補正值に誤りがあることが判明いたしました。

原因は、誤った補正值を正しいものと判断した、誤用したというのが直接の原因でございます。誤った値の使用の防止をするための措置を取っていなかったというのが要因でございます。そのため、誤用防止のための措置を実施すること。それから、補正值に誤りがありましたので、もう一度、系統機能試験についての成立性も確認いたしまして、判定基準を満足することを確認しております。それから、ポンプの手動起動試験につきましても、改めて試験を実施して、基準を満足していることを確認いたしました。したがって、こういう問題がありましたが、きちっと是正措置を講じていったところでございます。同時に系統試験を実施しております 5、6、7 号機につきましても、同様の問題がないことを確認しているところでございます。

したがって、26 ページ、系統単位の健全性ということで、これらの試験の結果、問題がないこと、それから、系統試験の途中では燃料装荷をいたしますが、その装荷に当たっての作業、装荷された状態での安全性が確保されていることを確認いたしまして、系統単位の設備健全性が確保されていると評価いたしました。

次の 27 ページが、今度はプラント全体の試験計画の評価というものでございます。これ

らの点検が終わりますと、今後、プラント全体の機能試験に移ってまいります。これは6、7号機と同様でございます。

28ページをご覧くださいますと、原子炉を起動いたしまして行う試験でございます。試験の全体の進め方、考え方は、先行いたします6号、7号と基本的に同様でございます。地震影響を丁寧に見るといふことで、原子炉圧力上昇操作では、中間段階の圧力段階での点検を追加すること、それから、順次出力を上昇してまいります、その段階も1つ増やしまして、各段階での点検を重点的に行うといふことで、先行号機と同様の考え方でプラント試験を実施することにしてございます。

29ページが、そういうプラント全体試験に対しまして、保安院としてどういうところを確認していくかといふものでございます。これも先行します6、7と同じ考え方で、ヘルメットの絵が描いてございますが、各段階で厳格に確認いたします。そして、その結果については適宜公表していきたいと考えてございます。最終的には、サブワーキンググループによります評価、とりまとめを実施する、こういう予定にしているところでございます。

最後、30ページでございます。以上のことから、設備健全性につきましては、先ほど御報告ありました建屋、それから、今、御報告いたしました機器単位、系統単位、それぞれ健全性が維持されているといふことで、設備健全性の観点からは、今後、プラント全体機能の試験、原子炉起動するわけでございますが、それを開始することについて、安全性は問題ないという評価をし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、ここまでの御説明に対しまして、御検討いただいた各ワーキンググループの委員の先生から御発言をお願いしたいと思います。

まずは、建物・構築物の健全性に関しまして、構造ワーキンググループ主査の西川委員から、よろしくお願ひいたします。

西川委員 余りつけ加えることはございませんけれども、我々ワーキンググループのメンバーとしては、我々は現地調査と言っていますけれども、現地を何度か見せていただいて、東京電力の調査に間違いのないことを確認しております。

それから、実際の地震動が大きかったのは、ほかのところと比べてどうなのというのが、先ほどの山本課長の説明で10何ページですかね、実際は余裕があったんだよという辺りについて、我々も確認しております。

それから、JNESのクロスチェックの結果が、地震動が大きかったせいもありますので、結構評価基準に近いところも出てきていますけれども、評価基準値そのものがどういふところにあるかという辺り、設計上は評価基準値を切っていれば問題ないわけですが、その辺りの確認もやっております。

それから、今は健全性ですけれども、安全性についても同じような検討を行っ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。

続いて、機器・系統に関しまして、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、よろしく願います。

関村委員 設備健全性評価サブワーキンググループでは、今年に入りましてからも4回ほどサブワーキングを開かせていただきまして、そのうち1回につきましては、現地で検査の状況、点検の状況等を確認をさせていただきました。特に東電が点検を進めてきたところ、それから、それについて、JNESのクロスチェックも含めまして保安院の方で御確認をいただいた内容について、チェック、確認をさせていただいたということでございます。

1件、不適合の発生について、安全上重要な機器について不適合があったという話が先ほどございましたので、その件につきまして、サブワーキングでの検討について少し触れさせていただきたいと思っております。これにつきましては、消火配管の損傷に伴って、最下階にございます機器であります主蒸気配管の放射線モニタが水没するという事象でございまして、先ほど御説明がありましたように、定期検査の中盤であったことから、その時点では安全上の要求はダイレクトにはなかったわけです。しかしながら、安全上重要な機器に不適合があったということは、例えば、1号機が運転中であつたら、どのようなシステムが機能して、このような状況がもし発生したとしても、原子炉の安全性に問題はないかどうか、システム全体としての検討をさせていただいたということでございます。この事象については、水没が起こってから数日、たしか4日後ぐらいに発生した事象だったのでしょうか。これがもし運転中に直ちに発生したとしても、安全性上の問題がなかったのかと、こういう点について検討させていただきまして、これについては安全上の問題はなかったであろうということを議論をさせていただいたということでございます。

更に、系統試験につきましては、さまざまな補正值の誤りについて、更に検討を3月に入りまして進めさせていただきまして、これも含めまして、各機器の健全性及び系統試験について確認させていただいたということでございます。

それから、プラント全体の機能試験についての計画書については、先ほど山本課長からお話があったとおりでございまして、原子炉を起動して行うようなプラント全体の機能試験に進むということについては、安全上の問題はないだろうという結論をサブワーキングとしても出させていただいていると、こういう状況でございます。

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す。

それでは、ほかの委員の方からも御自由に、先ほどの説明に対しまして、御質問、御意見等をお願いしたいと思います。何かございますでしょうか。

それでは、長辻委員、願います。

長辻委員 ひとつお尋ねします。建物・構築物の健全性評価の8ページを拝見しますと、

ひずみと、かかった力との関係を調べていらっしゃると思いますが、これは東西方向をやっておられます。東西方向をなさったのは、東西の揺れが一番強かったから、南北よりも強かったから東西でやったということなのではないでしょうか。それとも、南北もおやりになったんだけど、ここには出ていないということなんでしょうか。

野口原子力発電安全審査課長 東西方向、南北方向、両方やってございます。ここには東西方向で載せてございます。

長辻委員 あと、12ページに取水路の通水断面が確保できているという表現がありますが、これは剥離・剥落等でかなり塞がれるような形になっていたのでしょうか。

野口原子力発電安全審査課長 この取水路と隣接をする施設がございまして、その取り合いのところ、ちょうど境のところ剥離をしたということございまして、実際の取水の断面には影響ございませんので、その意味で、流下をさせる通水断面は何の影響もないということで、確保されているということございまして。

長辻委員 確保されているという表現になっていたのかと、かなり塞ぐような形になっていたのかと、ちょっと心配してしまっただけです。

あと、設備健全性の方で1つお尋ねします。1号機の水没についてです。先ほど関村先生からも説明がありましたが、この水没という事態はあり得ることと想定されていた事象なのではないでしょうか、それとも想定外だったのでしょうか。

山本原子力発電検査課長 水没に関しましては、原子炉直接の設備ではありませんで、消火のための配管でございます。これが地中に埋設されておりまして、不等沈下が起きたということでございます。これが想定されていたかということ、現実には想定していなかったと思います。そのために、この消火栓関係につきましては、別のワーキンググループで消火対策の強化の検討をいたしまして、消火栓を基本的には地上化をする、そしてジョイント部分は柔軟性を持たせる、あるいは不等沈下がないように共通の基盤を設けるとか、そういう設備面の対策、もちろん、自衛消防をつくるというもう一つ大きな課題がありましたが、そういう観点から、この消火栓の対策については、別途報告書としてまとまっておりますので、そういう対策が各設備として実施をされているところでございます。

長辻委員 消火栓から漏れた水で原子炉が水没するというのは、おっしゃられたように想定外だったわけですね。そうしますと、これは柏崎刈羽だけの問題ではなくて、国内全部の原子力発電所において重要な対策だと思えます。

山本原子力発電検査課長 おっしゃるとおりでございますので、そのために、先ほど言いましたワーキンググループで既に対策をとりまとめておりまして、東京電力以外の設備についても展開するようということで実施されております。

長辻委員 ありがとうございます。

班目委員長 よろしゅうございますか。では、ほかに何かございませんでしょうか。

それでは、飯沼委員、お願いします。

飯沼委員 設備の方でございましてけれども、11ページですが、地震応答解析が行われて、

判定基準値に近い結果となった7か所について、詳細点検ですとか、浸透探傷試験などを指示されたということなんですけれども、どの程度基準値に近ければこういう指示をなさるのかとか、もちろん、重要度や、その機器の性格等によってあると思うんですけれども、物の考え方のようなものはお持ちなんでしょうか。

山本原子力発電検査課長 はい。これはJNESのクロスチェックの1つの考え方です。資料1-4の19ページをお開きいただければと思います。真ん中に「 $A_S$ と機器選定目安値との関係」という表が書いてございます。クロスチェックをいたしますときの判定基準  $A_S$  が弾性範囲に入っているかということは、規格基準からでてくるものがございます。1次膜応力とか、1次曲げ応力とか書いてございますが、そのとき、 $A_S$  の許容応力としまして、特に1次曲げを考慮した場合、 $1.5S_y$  というのが1つの判断基準になってございます。それに対しまして、機器選定目安、すなわち追加点検をやるべきものとして、 $1.5S_y$  ではなくて、 $S_y$  と、これは今回の評価だけの特別な考え方です。こういう考え方を採用して、これを超えるようなものについては、機器選定、すなわち追加点検の対象とすると、こういう考え方です。 $S_y$  と言いますと、降伏応力の考え方です。材料としては、基準値といたしますが、場合によっては表面にわずかなひずみが生じているのではないかと考えられますので、そういう観点から、 $1.5S_y$  という規格の基準値を取るのではなくて、暫定的にこういう形を取って追加点検したと、こういうものでございます。

飯沼委員 そうしますと、機器を問わず降伏応力の倍数で一律に拾い出すという考え方なんです。

山本原子力発電検査課長 はい、そうでございます。

飯沼委員 もう一点、12ページから13ページにかけてなんですけれども、地元では1号機が揺れが一番大きかったということで、その影響を非常に懸念する声が住民の方々等に強いんです。それに伴う詳細な検討がされているようでございますが、13ページのところで、地震の影響に起因するものは合計で154件、1号機についてはあったと、こういう説明になっております。先ほどの御説明の中で、13ページの表の地盤変位による変形、損傷事象につきましては、基本的には共有設備で屋外にあるものが地盤変位の影響を受けたんだというお話でございました。ただ、この資料だけ拝見しますと、いかにも地震力の影響が大きくて、地盤変位があったからストレートに20件アップしたんだよという印象を受けるものですから、もう少し、共用設備とかの部分だけ地面の力を受けるんだよというのを分かりやすい表現で、地元説明の際等には御配慮いただけるとありがたいと思っております。

山本原子力発電検査課長 承知いたしました。ちょっと説明が不足している点がございまして、御指摘のとおり、修正なり検討したいと思います。ありがとうございます。

班目委員長 よろしゅうございますでしょうか。ほかには何かございますでしょうか。それでは、東嶋委員、お願いします。

東嶋委員 御説明ありがとうございました。

資料 1 - 3 の 16 ページですけれども、1 号機は最も強い揺れを受けたにもかかわらず、不適合数が 6、7 号機と同程度となった要因について、東京電力の考察として、そもそも大きな静的地震力を適用していたからというのがありましたけれども、これは、大きい報告書に書いてあるのかもしれませんが、なぜ大きな静的地震力を 1 号機に適用していたのか、教えていただければ幸いです。

それから、もう一点は、25 ページですけれども、低圧炉心スプレイ系ポンプ手動起動試験の計器というのは何を測定する計器なのか、ちょっと把握できなかったんですが、この計器の補正值が誤っていたというのは、地震のあるなしにかかわらず誤っていたわけですね。地震で誤るわけではないので。ということは、そもそも誤った補正值のものをずっと使っていて問題がなかったということなんだと思いますが、どうして補正值を誤ったものをずっと使っていて、分からないようなことが起こったのかなと思ひまして、その原因を教えてください。

以上です。

山本原子力発電検査課長 まず、最初の御質問でございます静的地震動は、時期は忘れましたが、柏崎 1 号は最初の号機でございます。随分昔に行われたものでございます。まだ原子力安全委員会の旧指針がまだできていなかったころに設計されたものでございます。当時はもちろん、民間規格、J E A C という耐震設計指針などの初期の版があったと思いますが、そういったものを考慮して設計されたというのが 1 つの経緯だったと思います。したがひまして、当時は地震に関する、いろんな詳細な設計の在り方とか、知見とかというのがまだないような時期だと思ひますので、そういう意味では比較的保守的に物事を考えて、要は頑丈につくれれば大丈夫だろうと、やや単純かもしれませんが、そういうような発想で、設計をされたのではないかと考えております。

それから、2 つ目の計器でございますが、これはたしか圧力の計器でございます。御指摘のように、これはずっと間違っていたのかというのは、結果的にはそうなるんですが、実は、過去に総点検をしまして、補正值の参照すべきものが間違っただデータがあるので、これは使わないようにするというのが昔の確認で明らかになっていたんですが、それが十分周知されていなくて、これは使ってはいけないデータだという明示をしていなかったことから、今回の試験のときには誤って使ってしまったということで、過去すべて間違っていたというのではなくて、担当者がきちっとそれを引き継いでいくべきところが、誤用使用防止の措置、要は使ってはいけないことを明示していなかったことが原因でございます。

それで、ここにも書きましたように、データが誤ってはありましたが、再試験などを実施いたしまして、問題がないことを確認され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 よろしゅうございますか。

では、続いて、北村委員、よろしく申し上げます。

北村委員 まず最初に、資料が大分分かりやすくなっていると思いますので、御苦労様だったと思います。分かりやすくなったんで、それは結構なんですけど、なったがゆえに、逆に気になることが幾つかありますので、御質問させてください。

1つは、例えば、資料1 - 3で、説明として大変明快だと思えますけれども、厚い方の資料に割とそのまま、シーケンシャルに対応していますか、それともかなりシャッフルした内容になっているんですか。

山本原子力発電検査課長 今回のパワーポイントの資料は、特に6ページ目以降、主な確認方式ということで、7つぐらい書いてございます。これは特に分かりやすさの観点から抽出してございます。一方、報告書の方は、先ほどの機器単位、系統単位という形で、体系的に、保安院の確認方式から始まって、事業者の検討経過、その評価という形になっております。構成があちこちとんでいるものを、パワーポイントとしてはまとめているものがございます。したがって、基本的には大体沿った形にしているつもりではございますが、パワーポイントは分かりやすさを重点化いたしましたので、シーケンシャルにどこまで一致しているか、厳密に言いますと、ちょっと辛いところがあるかもしれません。

北村委員 それで結構なんですけど、分かりやすいことが大事なんですけども、主な主張とか言明については、主の報告書で言うと、どこら辺を参照していますということは、できたらつけていただいた方が、後でトレースするときに楽なので、そこを御配慮いただけないかというのが一つです。

それから、もう一つ、例えば、1 - 1の8ページ、あるいは10ページに、脚注みたいな、アスタリスクをつけて「過去の実験結果の平均的な単位による目安値であり」云々という記述がございまして。これはそのとおりだと思うんですが、その後「発生するせん断ひずみの値にはばらつきがある」と言われて、ここだけ書かれていると、ばらつきはどのぐらい大きいんであるのかとか、そのばらつきが非常に大きい場合に、それでも大丈夫なんだろうとか、いろんな疑問は自然に湧くと思います。だから、この記述はよろしいんですけども、もう一息気を配ったというか、それでも大丈夫だということまで研究しているような書き方はできないでしょうか。

同じような意味で、ほかのところにもそういうのがあるんですけども、例えば、資料1 - 3の16ページを見ていただくと、点検で判明した不適合事象の評価というところで、大きな字で書いてある下から3行目「本考察は、詳細な評価を行った結果に基づくものではないが」ということが挿入句として入っているんですけども、それがあがるゆえに何となく気になる。詳細にはやっていないんですよということをわざわざお断りいただいて、でも十分余裕を持った判断をしているから、これでいいんですと、多分、そういう意味なんだろうと思いますが、揚げ足取るみたいなことを申し上げて申し訳ないんですが、ちょっと気になるんです。それが2点目です。

それから、これは関村先生も言及された主蒸気管放射線モニタ検出器の件ですが、1 -

3の14ページに御説明があるんです。文言としては過不足なく書いておられるんですけども、例えば、仮に運転中に同様の事象が発生した場合の影響評価を指示し、その結果、安全上影響を及ぼす問題はないことを確認したという言い方をされていますが、とても重要な機器で、放射線モニタがあって、4機器が影響を受けて、でも、ないんだと、結果としてそうかもしれないけれども、これこれ、こういう理由でないんですということを簡潔に入れていただくと、非常に落ち着いて読めるかなと思いました。

以上、全部、説明の配慮ということでお願いしたいと思うんですが、いかがでしょうか。

野口原子力発電安全審査課長 最初のひずみのばらつきという件につきまして、誤解がないように、表現の工夫とか、今後させていただきたいと思っております。

山本原子力発電検査課長 設備側も御指摘のとおりでございます。特に最後の安全機器のところについては、報告書本体でその解析を少し書いてございますが、理由もなく安全上影響を及ぼさないという短絡的な書き方になっておりますので、御指摘いただいた点、それから、不適合の評価のところの表現ぶりについても検討させていただきたいと思いません。どうもありがとうございました。

北村委員 よろしくお願ひいたします。

班目委員長 ありがとうございました。

ほかに何かございますか。よろしゅうございますか。大変貴重な御意見、ありがとうございました。

それでは、続きまして、耐震安全性の確認でございますけれども、これは、耐震・構造設計小委員会の下に設置されてございます構造ワーキンググループ及び地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループにおける審議を経てとりまとめられたものでございます。それでは、資料1-5及び1-6につきまして、事務局から御説明をよろしくお願ひします。

野口原子力発電安全審査課長 それでは、お手元の資料1-5をご覧くださいと思います。

開いていただきますと「主な経緯」が書いてございます。4)をご覧くださいますと、平成21年1月30日、新耐震指針に基づきまして、基準地震動 $S_s$ を策定をしてございますけれども、それについて評価をし、妥当と判断をしてございます。このときに1から7号機まで、基準地震動 $S_s$ についての評価が行われました。この評価結果につきましては、安全委員会にも報告をして、妥当という見解をいただいております。この内容につきましては、この委員会でも御報告をさせていただいているということでございます。これに基づいて、5)でございますけれども、平成21年12月8日から専門家の御意見をいただきながら審議を始めてございます。専門家の御議論を踏まえまして、最後の7)でございますけれども、1号機の耐震安全性は確保されるという判断をしてございます。

2ページ目に、各号機における、今、申し上げました基準地震動の評価を一覧表にしてございます。一番下の欄、基準地震動 $S_s$ の最大値(解放基盤表面)、これは基準地震動

を評価する地点をあらわしているものでございます。これまでの6号機、7号機は1,209 Gal でございましたけれども、1から4号機につきましては2,300 Gal で、これが基準地震動でございます。この基準地震動を定めております解放基盤表面、これは各号機で深さがそれぞれでございますけれども、大体150から290mの深い場所を設定してございます。

その上の欄を見ていただきますと、最初の御説明でも出てまいりました原子炉建屋基礎版上という地点がございます。ここでの基準地震動 $S_s$ による応答を見ていただきますと、例えば、1号機ですと873 Gal でございます。

その上の欄は、最初に見ていただきました基礎版上での観測値680 Gal というところでございますので、中越沖地震に比べまして、この基準地震動はどのくらい設定しているか、これを見ていただければ大体わかるかなと思ってございます。

それでは、次の3ページ目でございます。具体的に策定をいたしました基準地震動 $S_s$ に対して耐震安全性の評価を行うわけでございますが、どのような施設について評価を行ったかということでございます。原子炉建屋、タービン建屋の中などにあります安全上重要な機器・配管系、建屋、タービン、屋外の土木構造物、更に原子炉建屋、タービン建屋などの基礎地盤の耐震安全性の評価、それから、地震随件事象と呼んでおりますけれども、津波であるとか、あるいは基礎地盤の変形であるとか、こういったものの評価を行ってございます。

4ページ目には、今、申し上げたものを表にしております。建物・構築物、屋外の重要土木構造物、機器・配管系、地震随件事象に対する安全性、基礎地盤の安定性、こういった施設につきまして評価を行ってございます。以降、それぞれについて御説明をいたしますけれども、1号機につきましても、6、7号機と同様に東京電力で耐震の補強を行っているわけでございますけれども、例えば、配管のサポートなどもつけるということをやっております。これから御説明する結果は、そういった耐震強化工事の結果を反映をしたものでございます。

それでは、次の5ページ目でございます。まず、建物・構築物でございます。左下に先ほどご覧いただいたモデルと同じようなモデルが出てまいりましたけれども、こういったモデルが建物の構造であるとか、地盤状況を適切に反映しているか、妥当なものかということ審議して判断してございます。

評価につきましては、例えばということで、例を右側の表にまとめてございます。タービン建屋、海水機器建屋、これらにつきましては、耐震壁を対象といたしまして、せん断ひずみの評価を行ってございます。一番右側の評価基準値、 $2.0 \times 10^{-3}$ は、耐震壁の機能が保持される限界的なひずみ、それに対して余裕を持って設定をされた値でございます。これとを比較してございまして、これ以下であることを確認してございます。排気筒につきましては、柱材についての応力と比較してございます。それから、JNESがクロスチェックをこれについても実施してございますので、JNESが行った評価結果につき

ましても、せん断ひずみなどが評価基準値内であることを確認してございます。

その1例が次の6ページ目でございます。一番下にJNESのモデル、東京電力のモデルを比較して書いてございます。上のところにそれぞれの評価結果を書いてございまして、JNESのモデルにおきましても、評価基準値内であることを確認してございます。

その次の7ページ目でございます。屋外の重要土木構造物、非常用取水路であるとか、配管ダクトなどでございます。これらにつきましても、モデルの妥当性を審議し、更に応答解析の結果について確認をしてございます。表にございますように、応答値が基準値を下回ることを確認してございます。

それから、8ページ目が機器・配管系でございます。こちらにつきましても、応答解析の手法について検討した上で、評価基準値以下であるかどうかということの確認をしてございますし、制御棒の挿入性につきましても、燃料集合体の相対的な変位が評価基準値以下であることを確認してございます。こちらについても、JNESのクロスチェックが幾つかの施設について実施をされてございます。東京電力の評価結果とほぼ一致をして基準値を下回っていることを確認してございます。

その例が次の9ページ目でございます。これは先ほど同じようなものが出てきたと思えますけれども、緑がJNESの結果、赤が東京電力の評価結果でございます。この中で、右側の炉内・炉心支持構造物をご覧いただきますと、左から3つ目のところ、中性子束モニタ案内管とございます。これが設計時と同等の評価を行ったものでございまして、この評価ですと、JNESのクロスチェックの結果が評価基準値を超えるという部位が認められてございます。このために、もう少し現実的な荷重条件を反映したモデルをつくりまして、その評価を行ってございます。その結果がその右隣の結果でございまして、評価基準値内におさまることを確認してございます。これは、当初の設計時のモデル、案内管のみを個別にモデル化していたものでございますけれども、実際の構造をもう少し反映しようということで、案内管と炉内の構造物が連成をして荷重を受け持っているわけでございますが、そういった連成をさせたモデルをつくって評価をしたものでございます。それによって評価基準値内であることを確認してございます。

次は10ページ目でございます。地震随件事象、まず、津波に対する安全性でございまして、津波につきましても、津波が押ししてきた場合と、引いていく場合と2つ検討する必要があります。右下の表をご覧いただければと思えますけれども、まず、押ししてきた場合、取水口前面の最高水位について検討してございます。この数値は東京湾の平均海面を基準とした標高をあらわしてございまして、重要な施設の設置レベルは5mのところでございます。これに対して、津波の影響は+3.3mでございますので、津波が押ししてきた場合の影響はないことを確認してございます。ここで想定をいたしました地震でございまして、日本海東縁部の地震による津波を想定してございます。恐縮ですけれども、左側の図には入っておりませんが、土木学会が示しております領域のうち、この地点への影響ということを考えまして、新潟から山形沖の領域131kmなどを設定いたしました。

てモデル化したものでございます。それによって評価をしたというものでございます。

それから、表の下の方でございます。こちらは引いていく場合の影響でございます、冷却に必要な水が取水が可能かどうかということがポイントとなるわけでございます。津波による最低水位につきましては、原子炉補機冷却海水ポンプ室におきまして - 3.8m 程度になります。この原子炉補機冷却海水ポンプでございますけれども、海水を支障なく吸い込むことができる最低の水位というのは - 4.22m でございますので、津波が引いたときにおきましても支障なく海水を吸い込むことができることを確認しております。

この両方を確認いたしまして、想定される津波に対して施設の安全機能が重大な影響を受ける恐れがないことを判断をしております。

その次の 11 ページをご覧くださいますと、地震随件事象のもう一つでございます断層活動に伴う敷地地盤の変位でございます。これは、中越沖地震のときに広域的な地盤の変動が生じまして、発電所の敷地の中においても 10 cm 程度の隆起がございました。その結果、評価いたしますと、最大で 4,000 分の 1 程度の傾斜があったということでございます。こういったことを踏まえて、今後の地震に対しても、どの程度の傾斜が発生するのかというのを評価しております。

敷地周辺の活断層の活動によります地殻変動を想定いたしまして計算をいたしますと、この表にございますように、2,500 分の 1、2,100 分の 1 と、こういった最大の傾斜が求められてございます。この傾斜について、何を基準にするのかということでございますけれども、仮に 1,000 分の 1 とした場合におきましても、建屋、あるいは機器・配管に作用する荷重の増加であるとか、影響、こういったものは極めて小さい。更に燃料集合体の変形量というものも小さいということで、燃料制御棒も想定の時間内に挿入されることが確認をされますので、1,000 分の 1 においても、今回の評価結果は 2,500 分の 1、更に 2,100 分の 1 という結果でございますので、1,000 分の 1 よりも更に小さいという値でございます。こういったことから、影響を受けるおそれがないという判断をしております。

12 ページでございます。基礎地盤の安定性評価でございます。これは、地震によりまして基礎の地盤が破壊をしたり、すべりを起こしたり、そういったことがない、原子炉建屋などを安全に支えることができる、そういった支持力があるかどうか、こういったことを確認するものでございます。原子炉建屋、タービン建屋、非常用取水路、それぞれの基礎地盤におきまして、建屋を支持する上で指標となります連続した要素の破壊は認められないことを確認しております。

それから、すべり面を想定いたしまして評価をした結果、評価基準値以上の安全率を有していることを確認しておりますので、基準地震動に対する地震力に対しまして、十分支持性能があるという判断をしております。

13 ページはまとめでございます。今までのまとめを書いてございます。

それから、最後の 14 ページでございます。参考でお付けしてございまして、この委員会でも何度か御説明をさせていただきますけれども、新たな知見を耐震安全性に取り入れる

仕組みということで、昨年の5月に内規を制定し、新しい知見を収集して、定期的に公開の場で検討を行っていく、そういった仕組みを構築いたしました。この仕組みに基づいて、各事業者、原子力安全基盤機構から報告がなされることになってございます。4月末日までということになってございますので、初めての報告が今月末までになされることになってございます。保安院におきまして、これらの報告を検討して、耐震安全性の影響があるかどうか、専門家の委員の先生方の御議論を踏まえて判断をしていきたいと考えてございます。このような取組みを定期的に毎年続けることによりまして、耐震安全性の一層の向上に努めていきたいと考えてございます。

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。

それでは、この件につきましても、御検討いただいた2つのワーキンググループの委員の先生方から、検討状況につきまして御発言をお願いしたいと思います。

最初に、構造ワーキンググループの主査でいらっしゃいます西川先生の方から、よろしくお願いたします。

西川委員 今、野口課長から御説明いただきましたけれども、事業者が、地震動ワーキングといいますか、合同ワーキングから、S sという基準地震動が働いて、それに対して解析をされた結果について検討しました。更に、J N E Sがクロスチェックをやっていますが、それについての比較等々についてやりました。

6ページに建物・建築物のモデル化の図が書いてございますが、J N E Sと東京電力ではちょっとモデル化が違います。当然同じモデルでやれば同じ答えが出るものですから、J N E Sは、こちらの方がいいぞというモデルを使っているわけですが、違いは、東京電力はいわゆる1本棒モデルという、建屋を1本にしている。それから、J N E Sの方は、中間につないでいる床の剛性を少し考えてモデル化をしているというところで、多少結果が違ってきます。

その結果が、その上の方に書いてございますが、当然、床を柔らかくすると硬い壁に力が来ることになりますので、シェル壁のひずみが多少、事業者のものより大きくなっていきますが、全体的に見ると、評価基準値は十分満足しているという結論になっています。それについても我々は十分評価したということになってございます。それから、更に土木構造物につきましても、先ほどちょっとおっしゃいましたが、非常用排水路等々、地盤改良しているんです。そういう地盤改良した結果を用いて解析をされて安全性を確認されている。その辺りの定数の取り方等が妥当であるかということについても、ワーキングで議論させていただきました。

それから、最後に、設備のところの応答で、9ページ、J N E Sの結果と事業者の結果がちょっと違って、J N E Sの方がオーバーしているところがあるということですが、これについては、もう一度事業者の方でいろいろ検討していただいて、この評価基準値というか、応答値を更に現状に近い値にすると、それは問題なくなるという辺りについて検討

していただいております。その結果は、資料 1 - 6 の最後の別 - 36 から別 - 38、評価基準値に比較的近い設備の安全性について、応答上ですが、それについて書いていただいておりますが、今の中性子のモニタ案内管につきましても、現実に合わせて、中のチューブの水がないということを検討して解析すると問題はないよと、J N E S はそれはやっておりますけれども、J N E S もそれをやれば相対的に下がってきますので問題はないということで、それについても我々はそうだろうと評価いたしました。

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。

それでは、続きまして、合同ワーキンググループの主査をされている瀬瀬先生から、よろしく願いいたします。

瀬瀬委員 合同ワーキングは主に基準地震動  $S_s$  そのものの妥当性を検討させていただいております。それに関しては、前回、あるいは前々回に既に御報告していただいたとおりです。

今回の報告に関しましては、地震随件事象に関する耐震安全性に関して審査させていただきまして、野口課長から御報告いただいたとおりです。

以上です。

班目委員長 どうもありがとうございました。

それでは、ほかの委員の方からも御自由に御質問、御意見をいただきたいと思います。何でも結構でございますが、何かございますでしょうか。

それでは、福長委員、お願いいたします。

福長委員 御説明ありがとうございます。

実際のところ、大分報告書等が簡単になったというお話なんですけれども、私が見せていただくと、車に例えてというところだと、大分わかりやすいんですが、本当に字面を追ってだけで精いっぱいというような状況です。それで、資料 1 - 5 の最後のところに新知見に対する取組みということが書かれていると思いますので、そのところを教えてくださいたいと思います。私も知識が十分でなくて、もう皆様は十分御存じのお話になるかなとも思うんですけれども、資料 1 - 5 の 1 ページ目を見ますと、新耐震指針というのができまして、それに基づいて各原子力発電所でそれぞれ事業者が評価をして、それで点検をしてきた。そして、その後で中越沖地震が発生をして、その大きさが想定のとしか 1.5 倍ぐらいだったとお聞きしていますけれども、そうすると、ここが新しい知見ということなのかもしれませんけれども、海底の地層のところをいろいろ調べ直して、1.5 倍になる原因が分かったということかと思えます。でも、それを受けて、そのことを考えて 1.5 倍というところであったとしても、この新指針というところで問題がないんだというような判断になっているかと思えます。先ほどもほかの委員の先生からお話がありましたけれども、これは新指針で OK なので、今までどおりの点検だけでいいのか、それとも新しい知見を取り入れていくということになると、それぞれの地層の調査というところもやるの

か、そこら辺のところを教えてくださいたいと思います。

野口原子力発電安全審査課長 まず、最後のページと最初の新耐震指針との関係でございますけれども、平成 18 年に新指針が改定をされました。これに基づいて各電力会社では、既設の発電所についての耐震のバックチェックを行っているところです。実は、行っている最中に中越沖地震が発生いたしました。新指針ができてから 1 年弱のところまで発生をしておりますので、事業者の方では、まだ新指針に基づいた、いろいろな調査であるとか、解析であるとか、評価であるとか、これをやっている最中ではございました。そういう中で発生いたしましたので、現時点では、その後、中越沖地震で得られたさまざまな知見を耐震のバックチェックの中に反映するという指示をいたしまして、その指示に基づいて各電力会社では評価を行っているところでございます。したがって、新指針、その後、得られた知見、一番大きなのがこの中越沖地震による知見でございますけれども、そういったものを踏まえて、最新の知見で現在、各電力会社がバックチェックの評価を行っているところでございます。

そういう中で、地震学、あるいは耐震工学の分野では、ここ数年、更に今後も新しい、いろいろな研究がなされて、知見が得られるということが想定されますので、十分そういった新しい知見も踏まえながら評価をしていく必要があるということで、最後のページに書いてございます新たな知見を取り入れるような仕組みをつくりました。これは、各電力会社、それから、JNESにおきまして、いろいろな研究の成果であるとか、あるいは学会などで発表された成果であるとか、そういうものを収集して、自分たちの原子力発電所の耐震安全性評価の中で取り入れるものがあるかどうか、そういうものをスクリーニングをしながら検討していくというものでございます。そういった形で集めたものを保安院に定期的に報告をしてもらう。年に 1 回、報告してもらうことにしてございます。その期限が今月の末でございます。これが第 1 回目ということでございます。

保安院では、報告のございました、そういった新しい知見につきまして、耐震安全性への影響を専門家の御審議も踏まえながら判断をしていきたいと思っております。今後もこういった取組みを、今年やりますけれども、1 年間やった結果をまた来年報告してもらうという形で報告をしてもらい、それを評価していくというのを公開の場で定期的に行っていく。それをきちっと電力会社の方では、それぞれのバックチェック、あるいは評価の中に反映をさせていってもらうということを今後やっていくということでございます。

班目委員長 よろしゅうございますでしょうか。どうもありがとうございました。

それでは、ほかに何かございませんでしょうか。

長辻先生。

長辻委員 津波についてお尋ねしたいと思っております。10 ページに結果が出ておりまして、高くなるときは 3.3m という評価がなされていますけれども、これはいわゆる検潮器に基づく値なのでしょうか。それともはい上がってくる時の高さでしょうか。どちらを想定されていますでしょうか。

野口原子力発電安全審査課長 これは、津波が押し寄せてきて、そのときに最高の水位がどのくらいになるかということです。

長辻委員 例えば、この間のチリの地震で日本に押し寄せてきましたけれども、あのとき、湾奥と湾の入口で、湾の入口の方に検潮器が置いてあるので、その高さ、実際の海岸に押し寄せてきたときの、湾の奥に押し寄せてきたときの高さが違いましたね。その差について、ちょっと気になるので、この3.3mという値は、例えばの話、ここは湾ではないですけども、検潮器に基づく湾の入口のものなのか、それとも湾の奥のものなのか、そこのところをお尋ねしたいのです。

野口原子力発電安全審査課長 これは、ここにも書いてございますけれども、取水口の前面の地点、その水位を、この場合、どのくらいになるかというのを比較しているということでございます。

長辻委員 そうすると、防波堤の構造、形も勘案した津波の高さという解釈でよろしいのでしょうか。

野口原子力発電安全審査課長 結構でございます。

長辻委員 それに付随してですが、この防波堤というのは、2ページに少し見えますけれども、津波が押し寄せてきたときに津波を逃がすような発想に基づく形なんでしょうか。それとも単なる風波、波浪を消すための形なんでしょうか。津波までを考慮に入れたカーブが描かれているのかどうか、それを知りたいと思います。

野口原子力発電安全審査課長 詳細は承知しておりませんが、恐らく、今の波浪であるとか、そういったもののために設置をされているのだと考えてございます。

長辻委員 普通の波浪と津波とは違いますよね。

野口原子力発電安全審査課長 そういう意味では、津波対策のためにこれを設けているものではないと思います。

長辻委員 でも、今後を考えれば、津波対策ということも一応、考えた方がよいのではないかと思います。

野口原子力発電安全審査課長 こういった防波堤の形状であるとか、あるいは、この設置位置であるとか、最初に御説明したように、考慮した上で解析を行って、取水口の前面でどのくらいの水位になるかということをやっておりますので、その結果として問題がないという評価をしているということです。

長辻委員 わかりました。

班目委員長 よろしゅうございますか。ほかに何かございますでしょうか。

飯沼委員。

飯沼委員 すみません、たびたび。9ページのところでございますけれども、先ほど、この囲みのところで、ワーキングの先生から詳細説明もいただいたんですが、基準値に近いようなものを、どういう目安で選定するのか。先ほどの健全性評価の方では、一定の係数を掛けたもので自動的に抽出するんだという御説明をいただいたんですけども、将来

起き得る地震に対する解析しかないわけですがけれども、例えば、基準値に達したもののだけ現実的な荷重条件等を反映してやるのか、9割ぐらいまでやっていたらやるのかというお考えがあるのか。それから、もっと戻れば、この評価の進め方、ステップと言えればよろしいのでしょうか、設計時と同等の数値でやって、引っ掛かったら現実値を入れるのかという説明なんですけれども、そういう物の考え方、私、素人でよくわからないんですけれども、どういう評価のステップを踏んで、この現実値を入れてやるんだという説明がなく、いきなりこの部分だけオーバーしたから、さも現実値を入れてやったみたい印象を受ける資料になっているものですから、御説明をもう少し加えていただいた方がいいのかなと思うんです。評価の進め方の考え方と、どのようなものを抽出して現実値を入れることがあるのかとか、お教え願えればありがたいです。

野口原子力発電安全審査課長 まず、基本的な考え方としては、評価の基準値がございます。これを下回ってれば、それでOKということでございます。ただ、今回の中性子束モニタ案内管につきましては、JNESのクロスチェックの結果が上回っております。更に、東京電力の結果でもかなり基準値に近いということもございますので、これについては、先ほど御説明した検討を行ってございます。ほかの設備につきましても、実はワーキンググループのいろんな議論の中でも幾つかの設備について委員の先生方から御質問がございまして、この基準値に発生値に近いものについては、実際、どのくらいの余裕があるのかというのを念のため検討しておいた方がいいんじゃないかということで、これにつきまして、幾つかの施設について検討をワーキンググループの中でも行います。例えば、90%であるとか、80%であるとか、そういった具体的な基準は持ってはございませんけれども、委員の先生方のいろんな審議の御意見なども伺いながら、必要なものについては、念のため、要因についての検討を行ったというものでございます。

飯沼委員 そうしますと、ワーキンググループの中で委員の先生方の御意見に従って、個別に必要なものがあるものを検証したという御説明でございますね。であれば、私も県の専門家のところでもいずれ説明いただくと聞いておりますので、そこでより詳しいお話を専門家の方からお聞きいただこうかなと思っております。よろしく願いいたします。

班目委員長 ほかに何かございますでしょうか。よろしゅうございますか。どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、1号機の安全確認に関する原子力安全・保安院の見解についてでございます。これは資料1-7になります。それでは、事務局から御説明よろしく願います。

山本原子力発電検査課長 それでは、お手元の資料1-7をご覧いただければと思います。柏崎刈羽原子力発電所1号機の安全確認ということで、先ほど来、御説明いたしましたように、建屋の健全性評価、機器単位、系統単位の健全性評価、そして新耐震指針に基づきます耐震安全性評価、こういった議論を進めてきたわけでございまして、その全体をまとめたものが、この資料1-7の趣旨でございます。ただ、内容は、中越沖地震が発生

した以降の経緯をやや長めに書いてございます。

1は、地震が発生をいたしましたので、建屋、設備の健全性、それから、新耐震指針に基づきます耐震安全性、これらについての確認を全号機について順次行っているということ。

特に2のところは、東京電力に対して、設備の健全性などについての点検でありますとか、あるいは基準地震動の見直し、検討、それに基づく耐震安全性評価を指示し、そして保安院としても、JNESによるクロスチェックであるとか、検査官による点検、そして専門家の先生方によります審議、それから、字が間違っで大変恐縮でございますが、の沖合の海底活断層について海上音波探査の「海上」の字が違っておりますので、御訂正をお願いいたします。失礼いたしました。こういったことを進めてきているところでございます。

3のところは、こういう検討の結果としまして、既に7号機、6号機の順で評価が終了しておりまして、次のページにございますが、現在、通常運転中に入っているところでございます。

4が、まさに今回の件でございます1号機につきましても、設備の点検・健全性評価、あるいは耐震安全性評価を厳格に行いました結果、地震に対する建屋、設備等の健全性は維持されていること、それから、新たに設定されました基準地震動に対して、建屋、設備の安全機能は維持されていることを確認いたしまして、今後、プラント試験ということで原子炉を起動するわけでございますけれども、その起動につき、安全上の問題はないという判断をするに至ったという結論でございます。

5は、残りの2、3、4、5号機につきましても、引き続き安全確認を厳格にやっていくという趣旨のことを述べたものでございます。

全体とりまとめの資料としての位置づけでございます。

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、ただいまの御説明に対しまして、御質問、御意見をよろしくお願いいたします。

それでは、山田委員、お願いします。

山田委員 これまでも専門家の皆様方がいろいろ御検討しているわけでございますけれども、今日の委員会の中でも、委員の方から、より分かりやすいものということで御指摘もいただいたようでございます。これらを踏まえて、これまでもやっていただいておりますけれども、地元の住民の皆さんに対する説明は今回も是非またよろしくお願ひしたいと、より分かりやすい形で住民の皆さんの説明について、これまでもお願ひしておりますけれども、重ねてよろしくお願ひします。

山本原子力発電検査課長 今回の私どもの検討結果につきまして、この委員会で御了解いただいた後、原子力安全委員会にも報告をいたしますが、地元の方にも、保安院主催の

地元説明会を予定したいと考えております。

班目委員長 ほかに何かございますでしょうか。

飯沼委員、お願いします。

飯沼委員 地元の方への説明会は当然お願いしたいと思うんですけども、それ以外にも広い範囲で、手法は問いませんが、県域広うございますので、何らかのパブリシティ等を使った広報を充実していただければなと思う次第でございます。県内全体にお願いしたいと思います。

それから、保安院の安全確認のまとめのペーパーでございますが、最後の4番目のところ、各資料に「まとめ」と出ている部分を、失礼な言い方ですけども、中身を少し足して説明していただいてもいいのかなと思っているんです。差し出がましいようでございます。

山本原子力発電検査課長 前者の御指摘については、いろんな広報の在り方は考えたいと思います。

それで、この紙は、全体のまとめでございますので、繰り返しをするとややくだいのかなということを考えておまして、本当の要点だけをまとめさせていただいております。もちろん、私ども、これが御了解いただきました後の広報という観点から見ますと、本資料のみならず、各種の報告書を同時に発表してまいりますので、やや重複がありますので、この程度の、まさにポイントを書かせていただいた方が、広く国民一般の方という意味では、ポイントだけを突いた方がいいのかなと考えている次第でございます。

班目委員長 ほかに何か御発言ございませんでしょうか。よろしゅうございますか。それでは、特段の御発言はないようでございますので、柏崎刈羽1号機の起動に必要な安全は確保されているというのが原子力安全・保安院の見解でございますけれども、これについて、この委員会としては特段の異議はないということでよろしゅうございますでしょうか。

(「異議なし」と声あり。)

班目委員長 どうもありがとうございました。

それでは、次の議題に移らせていただきます。議題2「柏崎刈羽原子力発電所各号機の状況について」、それから、議題3の「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(第3回中間報告書)(案)について」に移りたいと思います。資料2、3について、続けて事務局から説明をよろしくお願いいたします。

山本原子力発電検査課長 それでは、まず、資料2をご覧いただければと思います。「柏崎刈羽原子力発電所各号機の確認状況」ということで、1枚おめくりいただきますと、各号機の点検状況、これは事業者、東京電力によります点検状況でございます。左から見ていただきますと、7、6号機はもう既に完了して運転中でございます。一番右の1号機、今回、御報告いたしましたように点検はすべて終了するというところでございます。その後、続いておりますのが5号機でございます。目視点検、作動試験、漏えい試験など、点検は、

事業者としては一応、完了しているという状況でございます。その後、続いておりますのが3号機、4号機、2号機と、こういう順番に続いているものでございます。

下の四角に立入検査の人日を書いてございますが、これは私どもの検査官がそれぞれの検査の進捗状況に応じまして立ち入っている実績を書かせていただいております。

次の2ページでございます。まず、5号機の状況について御報告いたします。事業者におきましては、5号機、対象機器数、2行目に書いてございますが、1,960機器ということで、約2,000機器でございます。これらの点検はすべて終了してございます。私ども保安院は、そのうち代表性を選びまして472の機器について検査を実施、安全上の設備に問題がないことを確認してございます。

それから、1号機でも御報告いたしましたような不適合事象が5号機では110の機器に出てきてございます。これについても順次、今、確認をしているところでございますが、対応が取られていることを確認してございます。

それから、下の2つ目、地震の応答解析のところでございます。これも事業者においては155の設備のうち154までは終わってございます。これに対しては、JNESによりまずクロスチェックを実施しているところでございます。その中で、1つ、配管系につきましては、設計基準  $\mu S$  というものを、JNESのクロスチェック上は超えているところがございますので、これについて、再検討と詳細な追加点検を東京電力に、指示しているところでございまして、現在、事業者においては、その評価がなされているところでございます。これらを踏まえてとりまとめたいと思っております。

次の3ページ目でございます。5号機の系統試験でございます。全体は29項目でございます。ただし、同じ項目を2回やることになってございまして、個別の項目を足しますと全部で32になってございますが、全体としては29項目でございます。この系統試験は既に事業者の方ですべて完了してございます。これらについて、その結果について、サブワーキングの方で、御審議をいただいていると、こういう状況でございます。

次に、4ページ目、今度は建屋の方でございます。5号機につきましても、専門家による立入検査などを実施いたしまして、現在確認中でございます。残りの2、3、4、5号機についても順次実施をしているところでございます。

最後の5ページ目でございますが、建屋の確認状況ということで、平成20年の12月から翌年の8月にかけて計5回立入検査を実施いたしまして、建屋に問題となるひびがあるかないかという確認をしております。現在までのところ、損傷上の部位はないことが確認されております。それから、JNESによりまず同じような建屋の応答解析、クロスチェックも現在実施いたしまして、ワーキング等で御審議をいただいているという状況でございます。

各号機の状況は以上のとおりでございます。

大村原子力安全技術基盤課長

続きまして、資料3、これまでの保安院の対応（第3回中間報告）（案）につきまして

御説明をいたします。この報告につきましては、これまでも2回出しておいて、各評価の報告が非常に専門的であるということで、できるだけ保安院の対応の全体像も含めまして、分かりやすく整理をしたいということでまとめているものの3回目のものがございます。前回第2回の中間報告につきましては、昨年6月末の6号機の起動前の段階でとりまとめたものがございます。今回は、1号機に関しまして、先ほどいろいろ御説明をいたしました分も含めまして、昨年6月末以降の対応につきまして追記をしたものがございます。大部でございますので、主な追加の部分につきまして御紹介したいと思います。

まず、目次ですけれども、大きく追加をした項目といたしましては、3ページ目の上の方に「6. 保安院による1号機に対する確認状況と結果について」ということで、今日御説明した内容を追記しております。それから、そのずっと下の「6. 新しい基準地震動に基づく耐震安全性の評価等」の「(4) 1号機の耐震安全性の評価」の部分を追記しているということがございます。それでは、その箇所だけ御紹介いたします。

かなりとんでいただきまして、70ページでございます。これは、7号機の燃料棒からの放射性物質の漏えいに関しまして、前回の委員会で御説明して御検討いただいたものがございますけれども、前回の委員会で説明したものを、70ページ、71ページにかけまして、対応状況について記載をしたところが追加になってございます。

それから、73ページから74ページでございますけれども、これも6号機のプラント全体の健全性についてということで、前々回の委員会以降、プラント起動後の機能健全性の確認についてということで、これも前回の委員会で報告したもののについて、特に74ページに記載をしているところでございます。

あと、75ページでございますが、「6. 保安院による1号機に対する確認状況と結果について」ということで、これも先ほど御説明をし、御了解いただいたとおり、原子炉を起動するに当たっての安全上の問題はないと判断するに至ったということで、その具体的な対応状況について、75ページから76ページにかけまして記載をいたしてございます。

それから、またかなりとんでいただきまして、今度104ページのところになります。これは先ほど御説明いたしました1号機の耐震安全性評価のところでございます。新しい基準地震動に対します耐震安全性についてということで、104ページから105ページにかけまして、建物・構築物、機器とか配管というふうに部位を分けまして、対応状況について記載をいたしてございます。

主な追記のところ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、ただいまの御説明に対しまして、委員の皆様から御質問、御意見がありましたら、よろしくお願ひいたします。特段ございませんでしょうか。よろしゅうございますか。どうもありがとうございました。それでは、この件はこれで終了させていただきたいと思ひます。

続きまして、保安院の方から、今後の対応についての御説明をよろしくお願ひいたしま

す。

黒木 審議官 審議官の黒木でございます。

本日は、先生方に熱心な御議論をいただきまして大変ありがとうございました。

今後の対応でございますが、まず、1号機につきましては、原子力安全委員会の方に、本日、1号機の建屋設備の健全性、耐震安全性について、安全上問題がないとチェックを行ったこと、それから、起動するに当たって問題がないという私ども保安院の考えを御報告して御審議いただくという段取りになっております。

それから、先ほどからお話ございました地元への説明でございますが、本日も、品田村長はじめ、県、市の関係者の方にいらしていただいておりますが、より分かりやすい説明を行うように、各種御指摘いただきました。これらも踏まえた形で、若干説明の資料を修正した上で、市議会、村議会、それから、県の北村先生が主査をやられている委員会などに御説明をこれから行っていくという段取りになろうかと思っております。

また、前回の本委員会でも御議論いただきましたように、一応、起動後、定格出力になった後については、順調に行けば、特段この委員会には御報告は行わない。ただし、何かあった場合につきましては、また少し御相談させていただくことはあるかと思っております。次は多分、5号機の関係について、本委員会にかけさせていただくことになろうかと思っておりますが、逐次、我々の安全上の点検が進んだ状況に応じて御報告していきたいと思っております。

以上でございます。

班目委員長 ありがとうございます。

本日予定されていた議題は以上でございますけれども、委員の皆様から、何かここで更に御発言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、御多忙中、本当に恐縮なんですけれども、各小委員会、あるいはワーキンググループの先生方におかれましては、引き続き精力的な御検討をお願いいたしますとともに、また、その検討結果がまとまり次第、本委員会に上げていただいておりますように、よろしくお願い申し上げます。

最後に、事務局の方から御発言をお願いします。

大村原子力安全技術基盤課長 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誠にありがとうございました。

最後に、当調査・対策委員会に関しますお知らせがございます。班目委員長におかれましては、平成19年7月の第1回の委員会以降、当調査・対策委員会の委員長をお引き受けいただいておりますけれども、このたび、原子力安全委員会の委員に御就任をされるということでございまして、本日の調査・対策委員会を最後に御退任をされるということでございます。これまでの班目委員長の御尽力に、この場をおかりしましてお礼を申し上げます。これからの班目委員長の御尽力に、この場をおかりしましてお礼を申し上げます。

それでは、寺坂院長から一言ごあいさつをお願いいたします。

寺坂院長 委員の皆様、本日は大変お忙しい中、御参集いただきましてありがとうございました。

7号機、6号機に続きまして、1号機につきまして、本日、安全性の確認について、皆様方の御審議を得たところでございます。更に作業は続いていくわけでございますけれども、引き続き、どうかよろしく願いを申し上げます。

それから、班目委員長におかれましては、中越沖地震の発生の直後から発電所の安全性の確認作業、それから、一連の審議等、さまざまな形で御助言、御指導を賜りまして、大変ありがとうございました。厚く感謝を申し上げます。班目委員長、この調査・対策委員会だけでも、本日を含めまして12回の御審議をおまとめいただいたわけございまして、それ以外でもさまざまな柏崎刈羽発電所関連の作業、また、原子力安全に関します、この委員会以外の多くの審議会におきまして委員長、あるいは委員として、いろいろな形で御助言、御指導をいただいたところでございます。私どもとしては、引き続き御指導を賜りたいところでございますけれども、既に原子力安全委員会委員として衆参両院の同意も得られたと、そういう状況でございまして、私どもとしては大変残念でございますけれども、これからは安全委員会委員として、より高いところから私ども原子力安全に関します一連の業務につきまして御指導を賜ればということをお願いを申し上げる次第でございます。いろんな面での御指導をいただきまして大変ありがとうございました。どうか引き続きよろしく願い申し上げます。

大村原子力安全技術基盤課長 それでは、恐縮でございますが、班目委員長からも一言いただければと思います。

班目委員長 私自身にとっても突然のことなんでございますけれども、この4月21日から原子力安全委員会の方に移りますので、大変恐縮ではございますけれども、こちらの委員会は退任させていただきたいと思っております。

実は、この委員会でまだやり残していることはたくさんございます。実際に2号機から5号機までの審議はまだこれからでございます。しかしながら、一応、これまでに6号機、7号機が営業に入っておりますし、1号機につきましても、これから起動することに関して、安全上の問題はないことを確認いただいたということで、それなりの成果は上げられたのではないかと考えております。

それにつきましては、ここにいらっしゃる委員の方のみならず、各小委員会の先生方、あるいはワーキンググループの先生方が大変熱心に、しかも非常に多くの回数、参加していただいて、非常に熱心に議論いただいたことが背景にございます。そういう意味で、その成果を踏まえまして、私もかなり自信を持って、この安全確保ということについて言えるようになったということは、本当にそういう方々のお陰だと思っておりますので、感謝申し上げたいと思っております。

4月21日以降は別のちょっと立場から、いろいろまたこの問題についてもかかわっていくことになるかと思っておりますが、その際は是非よろしく願いいたします。

私からは以上でございます。

大村原子力安全技術基盤課長 どうもありがとうございました。

班目委員長の御後任の委員長につきましては、今後、原子力安全・保安部会長から指名をいただくことになろうかと思えます。

次回の本委員会の開催の日程につきましては、追って事務局から御連絡をさせていただきますので、御多忙中、恐縮でございますが、よろしく願いをいたしたいと思えます。

それから、今日お配りしました資料でございますが、非常に大部のものでございますので、机の上に置いていただければ、こちらの方から追って送付をさせていただきたいと思えますので、よろしく願いいたします。

以上でございます。

班目委員長 若干時間を超過しまして申し訳ございません。本日は大変ありがとうございました。