

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第574回

平成30年5月22日（火）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第574回 議事録

1. 日時

平成30年5月22日（火） 11:00～16:27

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

山中 伸介 原子力規制委員会 委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部長

山形 浩史 緊急事態対策監

小野 祐二 安全規制管理官（実用炉審査担当）

大浅田 薫 安全規制調整官（地震・津波審査担当）

小山田 巧 安全規制調整官

寒川 琢実 安全規制調整官

内藤 浩行 安全管理調査官

名倉 繁樹 安全管理調査官

江寄 順一 企画調査官

止野 友博 上席安全審査官

中川 淳 上席安全審査官

三井 勝仁 上席安全審査官

井上 超 主任安全審査官

植木 孝 主任安全審査官

竹田 武司 主任安全審査官

堀口 和弘 主任安全審査官

佐藤 雄一	安全審査官
三浦 宣明	安全審査官
小野 幹	安全審査専門職

関西電力株式会社

藤井 大士	原子力事業本部	原子力技術部長
苗村 昌嘉	原子力事業本部	原子力企画部門 シビアアクシデント対策プロジェクトチーム チーフマネージャー
真部 義郎	原子力事業本部	原子力技術部門 プラント・保全技術グループ マネージャー
上山 逸平	原子力事業本部	原子力技術部門 プラント・保全技術グループ マネージャー
菅 陽介	原子力事業本部	原子力技術部門 プラント・保全技術グループ マネージャー
中田 誠一	原子力事業本部	原子力発電部門 電気設備グループ マネージャー
佐藤 友康	原子力事業本部	原子力発電部門 発電グループ マネージャー
西川 武史	原子力事業本部	原子力安全部門 安全技術グループ マネージャー
堀江 正人	原子力事業本部	原子力土木建築センター 所長
安藤 明宏	原子力事業本部	原子力土木建築センター 土木建築技術グループ 課長
大東 秀光	原子力事業本部	原子力土木建築センター 土木建築技術グループ 課長
小倉 和巳	土木建築室	技術グループ チーフマネージャー
橋田 憲尚	東京支社	技術課 担当課長

東北電力株式会社

若林 利明	原子力本部	原子力部	部長
小保内 秋芳	原子力本部	原子力部	副部長
平川 知司	原子力本部	原子力部	副部長
渡邊 洋平	原子力本部	原子力部	課長
関川 茂樹	原子力本部	原子力部	課長
飯田 晋	原子力本部	原子力部	副長
菅原 岳志	原子力本部	原子力部	副長

手塚 達之	原子力本部	原子力部	副長
檜 宏司	原子力本部	原子力部	主任
宮田 翔吾	原子力本部	原子力部	
渡邊 剛史	原子力本部	原子力品質保証室	課長
中嶋 洋規	女川原子力発電所	保全部	
藤原 正雄	発電・販売カンパニー	執行役員	土木建築部長
羽鳥 明満	発電・販売カンパニー	土木建築部	部長
平田 一穂	発電・販売カンパニー	土木建築部	副部長
小牧 守	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
大内 一男	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
橋本 澄明	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
伊達 政直	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
伊藤 悟郎	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
田村 雅宣	発電・販売カンパニー	土木建築部	主任
永井 志功	発電・販売カンパニー	土木建築部	
飛田 喜央	発電・販売カンパニー	土木建築部	
佐藤 実果子	発電・販売カンパニー	土木建築部	
高田 雄史	送配電カンパニー	電力システム部	主任

4. 議題

- (1) 関西電力（株）美浜発電所3号炉に係る申請の概要について（特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源（3系統目））
- (2) 東北電力（株）女川原子力発電所2号炉の設計基準への適合性及び重大事故等対策について
- (3) その他

5. 配付資料

資料1 美浜発電所3号炉 原子炉設置変更許可申請の概要について（特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源設備（3系統目）に係る変更）

- 資料 2-1-1 女川原子力発電所 2 号炉 指摘事項に対する回答一覧表（液状化影響の検討方針）
- 資料 2-1-2 女川原子力発電所 2 号炉 指摘事項に対する回答一覧表（地下水位の設定）
- 資料 2-1-3 女川原子力発電所 2 号炉 液状化影響の検討方針のうち 2011 年東北地方太平洋沖地震における沈下実績について
- 資料 2-1-4 女川原子力発電所 2 号炉 地下水位の設定について
- 資料 2-2-1 女川原子力発電所 2 号炉 指摘事項に対する回答一覧表（可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルート）
- 資料 2-2-2 女川原子力発電所 2 号炉 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて
- 資料 2-2-3 女川原子力発電所 2 号炉 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて
- 資料 2-3-1 女川原子力発電所 2 号炉 指摘事項に対する回答一覧表（説明スケジュール）
- 資料 2-3-2 女川原子力発電所 2 号炉 説明スケジュール
- 資料 2-3-3 女川原子力発電所 2 号炉 説明スケジュール（前回御説明（2018.5.17 審査会合）からの変更点）

6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第574回会合を開催します。

本日の議題は、議題(1)関西電力(株)美浜発電所3号炉に係る申請の概要について(特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源(3系統目))、議題(2)東北電力(株)女川原子力発電所2号炉の設計基準への適合性及び重大事故等対策についてです。

本日は、議題(1)については申請の概要をお聞きし、議題(2)については、地下水位、2011年東北地方太平洋沖地震における沈下実績についてお聞きしますので、石渡にも出席いただき、私が進行を務めさせていただきます。

それでは、議事に入ります。

関西電力(株)美浜発電所3号炉 原子炉設置変更許可申請の概要（特定重大事故等対処

施設及び所内常設直流電源設備(3系統目)に係る変更)について、説明を始めてください。

○関西電力（苗村） 関西電力の苗村でございます。

それでは、お手元の資料1に基づきまして、先月に申請させていただきました美浜3号炉の設置変更許可申請書、具体的には、特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源設備(3系統目)に係る変更、この概要について御説明させていただきます。

めくっていただきまして、1ページ目でございます。目次になっております。この目次に従いまして、まず最初に特重施設の概要について説明させていただきます。その後、所内常設直流電源について説明する順番とさせていただきます。

2ページ目に参ります。ここでは、今回の設置変更許可申請において変更する仕様を示したものでございます。本文5号及び10号、あと、添付書類の3～6、それから8、10の書類を変更しております。

3ページに参ります。ここからしばらくは、特定重大事故等対処施設の説明になります。

まず、設置許可基準規則の要求事項と適合のための設計方針ということで表にまとめております。まず、38条の地盤、それから、39条の地震、それぞれに対して要求事項を満足するよう設計してまいります。特に39条につきましては、右側、下から2段目に書いておりますけれども、基準地震動を一定程度超える地震動に対して頑健性を高めるよう設計してまいります。

4ページ目に参ります。40条で、津波に対する損傷の防止も満足するよう対処してまいります。これにつきましても、先ほどの地震と同じく、基準津波を一定程度超える津波に対して頑健性を高める設計としてまいります。

41条、火災防護でございますが、火災による機能喪を防止するよう設計を講じてまいります。

次に、4ページの中ほどから6ページにかけては、42条の特定重大事故等対処施設の要求事項を記載しておりますが、これらにつきましては、8ページ以降で、もう少しかみ砕いて説明してまいります。

ただ、5ページの下段、共通事項のところに記載しておりますけれども、43条、重大事故等対処設備に関する要求事項についても、特重施設において満足するよう設計してまいります。

それでは、ちょっと飛びまして、7ページに進みます。ここでは、特定重大事故等対処施設の全体概要、系統概要を図に表しております。図の左側に赤い線で囲っているところ

がありますけれども、水源と注水設備を設けます。その下に青い線で書いてあります減圧操作設備、それから、図の右側に行きまして、緑色で書いていますフィルタ、こういったものを設けることとしております。また、図の真ん中下側にありますけれども、水素爆発による原子炉格納容器の破損防止設備、それから、図の右下に⑦とありますけれども、サポート機能を担う設備、こういったものを設けることとしております。あと、これらの設備を制御いたします緊急時制御室を設ける、こういった設計としております。

それでは、設備それぞれの中身について、次ページ以降で説明します。

8ページでございます。先ほど、4ページでも記載しておりましたけれども、設置許可基準42条の要求のうち、特定重大事故等対処施設の同時破損防止に関するものでして、ここでは、原子炉補助建屋等と特定重大事故等対処施設が同時に破損することを防ぐために必要な離隔距離をとるか、あるいは、頑健な建屋に収納することによりまして、意図的な大型航空機の衝突に対する設計上の配慮をいたしてまいります。

それから、9ページ目に参ります。ここでは、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧操作する機能を有する特定重大事故等対処施設を設置しますということで、図に示しますような減圧機能を有する設備を設置いたします。

10ページ目に参ります。炉内の熔融炉心の冷却機能を有する特定重大事故等対処施設を設置しますということで、ここでは、水源を設けまして、そこから炉心に水を送る系統というものを考えてございます。

11ページ目に参ります。ここでは、原子炉格納容器下部に落下いたしました熔融炉心の冷却機能を有する特定重大事故等対処施設を設置するというので、水源から格納容器内に水を送る系統を設けるものでございます。

また、同じように、12ページでございますけれども、同じように、格納容器内の冷却・減圧・放射性物質提言機能を有する施設というものを設置してまいるということでございます。

13ページ目に参ります。原子炉格納容器の加圧破損防止機能を有する特定重大事故等対処施設を設置するというのでして、フィルタを設けて大気放出するというような設備を考えております。

14ページ目に参ります。ここでは、水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能を有する特定重大事故等対処施設を設置するというので、水素濃度を制御する装置というものを付けてまいります。

15ページでございます。同じく、原子炉格納容器の破損を防止するために、必要な機器へ電力を供給するための電源設備を設置いたします。これらにつきましては、可搬型代替電源設備や、常設代替電源設備からも接続可能なように設計してまいります。

16ページ目でございます。格納容器破損防止のために必要なプラント状態を把握、それから、特定重大事故等対処施設を監視するための計測機能を有する計装設備、それから、特定重大事故等対処施設の制御機能を有する緊急時制御室を設置しまして、また、緊急時制御室におきまして発電所内の通信連絡をする必要がある場所と、通信連絡を行うための必要な通信連絡設備を設置いたします。

特重施設の説明といたしましては以上でございます。

次ページについては所内常設直流電源の設備の話になりますので、ちょっと説明者をおかえさせていただきます。

○関西電力（中田） 関西電力の中田です。

それでは、17ページ、所内常設直流電源(3系統目)の設置について、御説明いたします。

こちらのほうは、先ほど前段で述べました、特定重大事故等対処施設と同じ期限となっております所内常設直流電源設備(3系統目)ということで、こちらのほうは特に高い信頼性を有する3系統目を設置しなさいということで、こちらのほうを設置します。

具体的には、下の絵にありますとおり、蓄電池(安全防御系用)：(1系統目)というのが2組ありまして、デザインベースとSAと両方兼用して使用します。その次、2系統目としまして、電源車または空冷式非常用発電装置なる交流電源から、可搬式整流器で直流に整流して給電するというのが2系統目、こちらのほうが既設許可を得ております設備となっております。今回申請します3系統目というのは、特定重大事故等対処施設の建屋に3系統目を設置するということになっております。

当社からの説明は以上です。

○山中委員 それでは、質疑に入りたいと思います。質問、コメントはございますか。

○小野管理官 規制庁の小野です。

申請の中身ということではないんですけども、美浜の新規制基準の本体工認は平成28年10月26日に認可ということで、今回、特重と第3バッテリーの申請というのが今年の4月20日ということでありまして、特重の期限というのは御存じかと思うんですけども、既にその期限がスタートしてから1年半経過した後にこの申請があったということなんですけど、これは、期限について十分御承知をいただいているというふうに理解してよろしい

ですか。

○関西電力（苗村） 関西電力の苗村でございます。

設置期限については当然了解しております、その期限内に間に合わせるべく、今、工事工程なども検討しているところでございます。

○小野管理官 規制庁の小野です。

間に合うということだと思いますが、既にあと残された期限は3年半弱ということですので、我々もそれなりの対応をしますが、本来であればもっと早いタイミングで申請がなされ、審査されるべきものだというふうに我々は認識しておりますので、関西電力の努力だけでは多分難しいところは出てくるとは思いますけど、それは認識した上での審査を進めていくということになろうかと思えます。一応お伝えしておきたいと思えます。

○関西電力（藤井） 関西電力の藤井でございます。

美浜3号炉につきまして、設計の詳細は特重ですのでここでは申し上げませんが、先行いたします高浜1・2号機、そういうものの審査の状況等とか、そういうもので適切に現状の美浜3号機の反映とか必要なものとかをやった上で、今回、申請させていただいたと思っておりますので、先行炉の審査実績等も踏まえて円滑な審査をやっていただけることを我々としても期待してございますし、そういう説明に心がけてまいりたいという形で考えてございます。

○山中委員 ほかにいかがですか。

私からも加えて関連する質問といいますか、コメントなんですけど、やはり本体工認から1年半、かなり長い時間がかかって特重の申請がなされたという、何か美浜3号に特有の事情が、これはお答えできる範囲で結構ですけども、あったのかどうかということをお教えいただきたいのと、加えて、これも安全第一で審査せざるを得ませんので、これも通常の審査法、できる限りの規制庁規制委員としての努力はいたしますけれども、安全第一でやらせていただくということは御承知おきいただきたいと思えます。お答えが何かあれば。

○関西電力（苗村） 関西電力の苗村でございます。

申請が少し遅れたというお話でございますが、理由といたしましては詳細はあるんですけども、ちょっと詳細は機微に係る内容がございますので、ちょっとここではお答えできません。また詳細は別途説明させていただきたいと思えます。

○山中委員 そのほか、質問、コメントはございますか。

○寒川調整官 規制庁の寒川でございます。

本日は概要ということで、その申請の中に含まれている特重と第3直流電源、合わせての御説明でしたけど、今後は詳細の中身に入っていきますけれども、特重につきましては非公開の場での会合ということになります。所内の第3直流電源につきましては公開の場ということで、別々に進めるような形になりますけれども、そのような対応をお願いします。

○関西電力（苗村） 関西電力の苗村でございます。

了承いたしました。よろしくお願いいたします。

○山中委員 そのほか、質問、コメントはございますでしょうか。よろしいですか。

それでは、以上で議題(1)を終了いたします。

ここで休息に入ります。再開は13時30分とします。

（休憩 関西電力退室 東北電力入室）

○山中委員 それでは、再開いたします。

次の議題は、議題(2)東北電力(株)女川原子力発電所2号炉の設計基準への適合性及び重大事故等対策についてです。

それでは、2011年東北地方太平洋沖地震における沈下実績について、説明を始めてください。

○東北電力（田村） 東北電力の田村です。

女川原子力発電所の液状化影響の検討方針のうち、東北地方太平洋沖地震における沈下実績について説明いたします。

説明に用います資料ですが、資料番号2-1-1、それから、2-1-3、2種類を使って説明いたします。

まず、2-1-1の資料の指摘事項に対する回答一覧の3ページを御覧ください。前回の3月20日の審査会合におきまして、3件のコメントをいただいております。そのうち2件、地盤の返上の次実績をどうほかの評価に反映するのかということ、それから、沈下の分布状況を整理考察し、設計をどう反映するかといったようなコメントでございました。これらについて本日回答するものでございまして、残りの1件、No. でいきますと16番に対応いたしますが、こちらにつきましては工認段階で説明させていただくという整理にしております。

それでは、2-1-3の資料で中身の説明をしたいと思います。

2-1-3の1ページをお願いいたします。液状化の資料のうち、補足の8番に東北地方太平

洋沖地震における沈下実績の項目がございまして、こちらに対して、本日、説明、コメント回答をさせていただくというものでございます。

2ページから中身に入りますが、初めに、3月20日の審査会合の資料におきましては、3.11地震による津波に新水域について、冒頭、資料で載せてございましたが、資料の構成を見直ししております、そちらは後半のほうに移動させていただきますが、内容については変更がないということを最初に説明させていただきます。

3ページをお願いいたします。3ページから11ページまで、3.11直後の敷地内の写真を載せてございまして、沈下量を推定したものでございます。こちら、前回の審査資料から変更ございませんので、12ページのほうをお願いいたします。12ページ、13ページにつきまして、沈下棒から沈下量を算出した資料でございまして、こちらについても内容の変更はございませんので、14ページをお願いいたします。

14ページ、こちらは今回追加した資料でございまして、先ほどのコメントのナンバーでいきますと、18番のほうに対応するものでございます。内容といたしましては、杭基礎を含みます岩着構造物の3.11地震の影響、沈下の有無について整理したものでございます。検討した構造物につきましては、1号炉のSPT、それから、2号炉の海水ポンプ室、それから、3号炉の泡消火設備の3カ所でございます。

14ページでは、1号炉のSPTのほうの記載をしてございます。1号炉のSPTにつきましては杭基礎構造でございまして、周辺は埋め戻し土となっております。周辺の沈下の状況につきましては、資料の5ページのほうに示しているとおりでございまして、杭基礎となっておりますSPT本体の堀について、3.11の地震を含めた約10年間の変位のグラフを下のほうに載せてございます。このグラフを見ていただきますと、2007年以降、±1cm以内にて推移しているということでございまして、杭基礎構造であることから、この構造物は3.11によって沈下はなかったというふうに判断をしているものでございます。

15ページをお願いいたします。15ページにつきましては、2号炉の海水ポンプ室、それから門型クレーンのところの状況でございます。こちら、グラフを見ていただきますと、±1cmで推移をしてございまして、こちら杭基礎構造であることから、沈下が生じていなかったというふうに考えてございます。

また、16ページのほうでございまして、3号炉の泡消火設備を示してございまして、こちら杭基礎構造でございまして、3.11による鎮火というものは生じなかったというふうに考えてございます。

以上の結果から、杭基礎構造を含みます岩着構造物は、3.11の地震によって沈下というものは起こっていないというふうな判断、評価をしているものでございます。

17ページをお願いいたします。

17ページでは、資料の前半で示しております写真、それから、沈下棒の沈下量、それから沈下率、それぞれ平均以上かそれ未満かといったようなことを平面的に表したものでございます。こちら、コメント回答に対応するような資料になってございまして、この図を見ていただきますと、施設に囲まれたようなところで沈下が多少大きくなっているということでございます、特に図の左上の方、⑦番と書いているところ、3号炉の周辺でございしますが、こちらで多少大きくなっているといったようなことを確認してございます。

続きまして、18ページをお願いいたします。

17ページのほうの資料に旧表土の分布情報を加えたものが18ページでございまして、この図を見ていただきますと、旧表土の分布と沈下の量、それから、率といったようなものについて、相関がほとんどないような状況だということがわかるかと思えます。

19ページをお願いいたします。

これまで示してきたものについては、ある程度敷地内で沈下した状況をお示ししてございますが、敷地内であまり沈下していないといったようなところもございまして、こういった情報も重要なのではないかというふうに考えてございまして、今回、追加したものでございます。

19ページに載せております写真につきましては、2号炉と3号炉の間のエリアでございまして、ほとんど沈下していないような状況のエリアでございます。

左下の写真の奥のほうに、沈下棒の箇所がございまして、この辺で9.3cmの沈下というものを確認してございますので、この周辺のエリアにつきましては10cm未満の沈下が生じていたのではないかというふうな判断でございます。

20ページをお願いいたします。こちらは3号炉海側の状況でございまして、沈下が多少大きくなっているところでございます。道路の状況が写っているものをなるべく見えるように拡大して左下の写真に載せてございます。道路を横断して循環水管が埋設されておりました、その境界で傾斜が生じておりますが、手前の消火栓の基礎の見え方から、沈下量につきましては15～20cmぐらいではないかというふうな考えでございます。

21ページをお願いいたします。以上を新たに追加したデータを含めまして、敷地内の沈下量、それから、沈下率について、分布図を作成してございます。左側が沈下率、それか

ら、右側の図が沈下量になりますが、こういった情報で取りまとめてございまして、これらの結果につきましては、保管場所、アクセスルート等、ほかの審査項目に対して検証に活用するというので、今後の活用方法については考えてございます。

続きまして、22ページ以降、修正変更がございませんので、29ページのほうをお願いいたします。1月30日の液状化の会合で、本資料のほうにございました資料をこちらのほうに移してございます。3.11地震によって海側の護岸が水平変位をしてございまして、こういった状況を二次元の有効応力解析で再現解析をしまして、解析の妥当性検証に用いるといったようなことございまして、今後の活用内容について、ここに入れたというものでございます。

なお、解析結果、それから、検証につきましては、工認段階のほうで説明したいというふうに考えてございます。

液状化検討のうち、東北地方太平洋沖地震における沈下実績のコメント回答については、説明は以上でございます。

○山中委員 それでは、質疑に移りたいと思います。質問、コメントはございますか。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

資料2-1-3について、ただいま14ページから16ページにつきまして、岩着構造物についての変位の説明がありました。これによると、±約1cm以内であります。変位が数値として表れております。これについてはどのような要因が考えられるでしょうか。それが一つですね。それから、この変位の測定についてはどのように行っているでしょうか。この2点について説明してください。

○東北電力（田村） 東北電力の田村です。

一つ目のコメントでございますが、±約1cmという範囲での推移ということございまして、こちらの測量につきましては、3級測量を水準測量で測量を実施してございまして、毎年公差を含めた形でデータはしっかりと管理をしておりますので、この±1cm以内におさまっているデータについては、変動というよりは多少の誤差を含めた形のばらつきなんだというふうに考えてございます。

すみません、2点目のコメントをもう一度よろしいでしょうか。

○堀口主任審査官 変位の測定の仕方ですね。例えば、前に説明がありました沈下棒、12ページで説明がありました沈下棒の測定ですと、固定点から批准してやったということなんです。今般のこの変位の測定はどのように行ったかということなんです。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

構造物の沈下の量につきましても12ページと同様でございます。基本的には水準点のほうから点を追ってきた形で測量をしているということで、基本的には沈下棒と構造物の沈下の点については同じような測量をしているという状況でございます。

○堀口主任審査官 規制庁、堀口です。

わかりました。

○江寄企画調整官 規制庁の江寄ですけれども、測量は水準測量ですか。要はレベルという機械を使ってやっている。それは多分、測量器具を使って、基準点から順番を追って、どのような状況に変化しているかということを追っかけてやっているんだと思うんですが、基準点というのはどこでとっていて、その基準点そのもの自身の変動するということがないと考えてよろしいかどうか、この辺について説明ください。

○東北電力（田村） 東北電力の田村です。

基本的に、今ほど説明した沈下棒、それから、構造物の沈下点につきましては、水準点のほうから追ってきているということで、12ページの資料でいきますと、左側の方に水準点No.1というのがございますが、こういったところから一つ一つ追っていった形で測量をしているということでございます。なお、この水準点につきましては、資料の一番最後のほうに、水準点の起点、それから、水準点というものを敷地内のほうに設けておりまして、こちらのほうで地殻変動等を管理しておりますが、こちらについては2級の水準測量で測量しておりますということでございます。

○江寄企画調整官 規制庁の江寄です。

今の回答で理解しました。いわゆる今変動している部分は測量誤差と考えてよろしいということと理解しましたが、それでよろしいですか。

○山中委員 そのほか、質問、コメントはございますか。

どうぞ。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

今の資料2-1-3の21ページについて確認をさせてください。21ページで上の文章の二つ目に、調査結果及び考察については、保管場所・アクセスルート等の沈下に関する評価の検証等に考慮していくというふうにありますけれども、保管場所・アクセスルート等と書いてある「等」は、ほかには具体的にどういったものを想定していますでしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

ここに具体的に保管場所・アクセスルートと書いているのは、同時に保管場所とアクセスルートの審査が進められておりまして、そちらのほうでもこちらの内容については適宜反映しているということで、具体的な名前として書いてございます。

一方で、「等」として書いてございますのは、今後どういった状況でこれを活用されるかといったようなことも含めて、まだ不明なところもあるかなということで「等」ということをつけさせていただきまして、必要に応じてこのデータをいろんな審査で活用していくということで記載させていただきます。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤ですけれども、今のところは具体的に例えばこういったものというのは、東北電力としては考えはないということですか。今後評価においてそういったところが出てくればそれを活用すると、そういう理解でしょうか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村です。

そのような理解で間違いありません。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

今後の検討において必要に応じて活用するというのは理解しましたが、例えば、地震の下位クラスの波及影響の話とかの総合相対変位とか不等沈下とか、そういったところでの検討もあり得ると思いますし、あるいは、関係条文のほうでそういった沈下とか、あるいは、相対変位というところを想定する部分というのも多少はあると思いますので、そういったところで、女川においては3.11の地盤沈下ということでこういったいろいろな調査をされているところもありますので、そういったところで可能な限りの活用ができることをぜひ検討するとともに、各検討内容において、そういったところを念頭に検討を進めていけるようにしていただければと思いますので、よろしくお願いします。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

了解いたしました。女川原子力発電所は、3.11東北地方太平洋沖地震という大きな地震を経験しておりますので、そこで得られた沈下等の知見につきまして、今後特に沈下を初めとして活用できるものがございましたら、必要に応じて適切に反映していくように努めたいと思います。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

資料の14ページから16ページまで、岩着構造物の沈下についての計測結果を、変位量という形で示しているんですけれども、ちょっと説明が必要かなと思うのは、東北地方太平

洋沖地震のところを見ると、これは14、15、16と施設によって傾向が少し違うんですけど、これはやはり測定による誤差の範囲だと思いますけれども、恐らく複数カ所を観測した結果、測定した結果を、ある程度丸め込んで、この変位量を出すと思うんですけど、そのときの誤差でやはり水準点が少し若干変位したもののばらつきがここに出ちゃっているんじゃないでしょうか。この要因は一体どういうふうに分析していますか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村です。

今ほどの御指摘でございますが、基本的にはそのほかの年にとられたデータの誤差の公差と同じようなものだというふうに考えてございまして、その理由といたしましては、一つは、東北地方太平洋沖地震の前後1カ月ぐらいのところを凶っているということで、グラフで見るとちょうどこの太平洋沖地震のところを少しずれといいますか、変位が出ているように見えるということで、毎月同じような感覚でデータを取得していけば、こういった形の誤差みたいなものは出てくるだろうなというふうに考えております。

それからもう一つは、東北地方太平洋沖地震の前後でもそうですし、それ以降のデータもそうなのでございますが、安全対策工事を多数やってございまして、毎年、東北地方太平洋沖地震以降、毎年測量のルートが変わってございます。測定点が今までのルートがなくなったりしておりますので、新しくつけかえをしているですとか、ルートを変更しているといったようなことがございますので、そういったことも一つの要因で、こういうずれのようなものがグラフとして表れているのではないかなというふうに考察をしております。

以上です。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

やはり、後者のほうの影響ですかね。やはり、水準を追うところの順序というか箇所が変わっていると、経路が変わることによって、ちょうどそここのところで誤差が出やすいと。誤差の出る方向とかセンスが違ってくるので、その影響がここに出ていて、こここのところは短い間隔をとっているから段差に見えてしまうということなんですけれども、そういったところは資料上フォローする形で説明をしたほうがいいのではないかなというふうに考えております。

あと、こういったばらつき量があると、ばらつきの範囲でなっているということの説明をしっかりとしていただいて、その上で、この岩着構造物は、やはり条文適合でいくと第3条のほうの第2項、第3項、そういったところの審査に関係しますので、データとしての整理を、これ以外もある場合はしっかりと整理をしておいていただきたいと思います。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、ございますか。よろしいですか。

どうぞ。

○石渡委員 石渡です。

今の論点ですけれども、水準測量というのは、測量の中でも比較的精度よくはかれる測量だと思うんですね。特に、上下水準測量というのは上下方向をはかるわけで、大体学生の実習でやらせても、km当たりで1mmとか2mmとか、それぐらいの精度ではかれないと、ちょっと質が悪いということになると思うんですよ。こういう数百mぐらいの感覚で1cmも誤差があるというのは、それはちょっとはかり方が悪いということになると思うんですね。

多分この測定はそんなに誤差はないと私は思うんですが、その目で見ると、15ページの2号炉海水ポンプ室というところの垂直方向の位置が、東北地方太平洋沖地震のところではたと約1cm下がっているというのが見えるんですね。この場所はどういう場所かというのを地図上で見ますと、これは一番海側なんですよね。基準点が山のほうにあって、ここが一番海側なんですよね。だから基準点から比較的離れている。海側に離れているところなんです。ですから、これはやっぱり何らかの地核の変動ですね、1cmぐらいの変動を見ているんじゃないかという気がいたします。これはだから、そこで段差ができてがたと下がり、それがずっと続いているように見えますよね。特にそのときだけ変なことが起きた、誤差があったとか、そういう話ではないように見えるんですけれども、これについての見解はいかがですか。

○東北電力（田村） 東北電力の田村です。

今ほどのコメントでございますが、まず、水平方向については測量といいますか、計測をしてございませんので、どれぐらい動いたかというのは把握はできないのでございますが、上下方向に少し落ち込んだような形という御指摘でございますが、先ほども御説明を少しいたしました。3.11の直後からルートを変えたような形で行っておりますので、そういった影響で少し下のほうにずれたような形でグラフが出てきたのではないかと考えてございまして、いずれにしても、大きなバンドで見ますと±1cmでございますが、一つ一つの誤差といいますか、公差を見ますと数mm程度でございまして、3級測量の公差の中の範囲に全て入っているということでございますので、特にそういった沈下をしたといったものではないのではないかとこのように我々は判断しております。

○石渡委員 測定の方法についての話がさっきありましたけれども、これって、普通、水

準測量をやる場合は、ループをつくって、ぐるっと元へ戻って、誤差がどれくらいあるかというのを必ず検証するようにしながらはかるんですけれども、それはやってあるでしょうね。

○東北電力（田村） 東北電力の田村です。

そちらのループをつくった形で公差を出して、それが許容におさまっているかどうかというのをしっかり確認した上で、毎年データというものをとっております。

○石渡委員 これが誤差の範囲内かどうかというのはかなり微妙な議論だと思いますけれども、グラフを見る限りはそのように見えなくもないということを指摘させていただきます。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

私も14、15、16、震災前後でずれがあるのかないのかというのは、グラフを見る限り、ずれているように見える。石渡委員も何らかの変化があるという御見解を示されているので、もう少しこれは御検討いただいて、再度、本当に誤差の範囲なのか、ずれがないのかということについては御回答いただけませんか。少しその見解が、委員あるいは規制庁職員と東北電力とずれているように思うんですが、いかがでしょうか。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

岩着の構造物についてはいろんな点検をして、その被害がないということ等を確認しております。その直接水準測量を行っているデータというものがちょっと限られるところはあるんですけれども、少し考察を深めてまいりたいと思います。

○山中委員 よろしくお願いたします。

そのほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

それでは次に、地下水位の設定について説明を始めてください。

○東北電力（田村） 東北電力の田村でございます。

女川原子力発電所の地下水位の設定につきまして、資料番号2-1-2、それから、2-1-4、二つの資料を用いまして説明をさせていただきます。

まず、資料2-1-2の指摘事項に対する回答一覧表のほうでございますが、前回の3月20日の審査会合におきまして、三つのコメントをいただいております。一つ目が申請上の位置づけ、運用、設計の考え方について提示をするということ。それから、二つ目といたしまして、設置許可段階、それから、工認段階での設定の考え方、それから、三つ目といた

しまして、既往の浸透流解析の目的、位置づけ、それから、解析条件、結果の意味、そういったものの妥当性、こういうものについて説明をするといったようなことでコメントをいただいておりますので、本日回答させていただくものでございます。

資料2-1-4の資料で内容について説明をさせていただきます。

ページは3ページをお開きいただきまして、まず、地下水位設定の基本的な考え方につきまして、再度整理を行ってございますので、こちらを説明させていただきます。

地下水位の設定につきましては、地表面、それから、朔望平均満潮位、それから、解析等によるものとして、適切な保守性を確保して設定するということが必要であろうかということでございます。

中でも、設置許可段階におきます規則第3条、それから、38条地盤安定ですとか、支持力のほうでございますが、こちらにつきましては、敷地の各エリアを代表する施設で評価を行うということございまして、地表面に設定することで評価の保守性というものを確保しようということでございます。

4ページをお願いいたします。3条、それから、38条以外の条文の適合性についてでございますが、解析等によりまして地下水位の設定を行う場合につきましては、地形、それから地下水位の流動場といったものをしっかりと踏まえ、解析手法、それから、モデルといったようなものを選択する必要があるかと思えます。また、設置許可段階におきまして、既往の二次元の浸透流解析を参照する場合につきましては、前提となります地下水位低下設備の信頼性というものを確認した上で適用するという、それから、今後防潮堤直下の地盤改良を行う予定でございますが、こういったことを反映した三次元浸透流解析を行いまして、既往の二次元浸透流解析の結果の検証等を行いまして、工認で用いるといったようなことを考えてございます。

5ページをお願いいたします。今ほど少し説明いたしました浸透流解析の前提といたしまして、地下水位低下設備というものも効果を期待してございます。一方で、地下水位低下設備につきましては、安全機能に直接影響するものではなく、明確な耐震要求というものは無いというふうに考えてございますが、地下水位低下設備が機能喪失した場合につきましては、地下水位が緩やかに上昇するというございまして、代替ポンプに交換いたしまして、推移の上昇というものを抑制する計画を説明してございます。

以上のことから、設置許可段階におきまして地下水位低下設備の信頼性を確認いたしまして、その効果というものを前提として地下水位設定を行って、妥当性を示していくとい

うこととございます。

こういった設置許可段階の審査を踏まえまして、工認段階、それから、保安規定の審査といったもので、こういった内容のものを今後していくかというものを下の図のほうに示してございます。

まず、工認段階のほうでは、保安規定に基づいた要領を定めるということ、それから、基本設計方針、それから、耐震計算書等に記載するという、それを踏まえまして使用前検査等で確認をしていくという流れでございます。また、保安規定のほうにつきましては、手順書を制定いたしまして、保安検査等によってその内容について継続的に確認していくといったようなことを考えてございます。

6ページから第2章になりますが、こちらについては変更がございませんので、8ページの第3章をお願いいたします。第3章につきましても変更はないところございますが、前回の3月20日の審査会合から変更した箇所を中心に説明させていただきます。

12ページをお願いいたします。12ページの右下のほうに表を新たに追加してございまして、揚水ポンプの基礎データといたしまして、突出量、それから、揚程についてまとめたものを追加したということとございます。

14ページをお願いいたします。揚水井戸につきましては、耐震Sクラスではございませんが、Sクラスの施設に隣接して設置されているということとございまして、地震時につきましても、内空のほうは確保されるものというふうを考えてございますが、そちらのほうの信頼性を確保するために、今後耐震評価を行って確認をしていくということと予定してございます。

15ページをお願いいたします。15ページ、16ページでは、2号炉、それから、3号炉の揚水井戸の構造図を載せてございます。

17ページをお願いいたします。地震時におきましては、揚水ポンプ、それから、配管について、損傷するものとして整理してございまして、代替ポンプ、それから、ホースを投入することで、そちらの対応をしようという計画でございます。このポンプ、それから、ホースを投入するためには、井戸の内空が確保されているという必要性がございまして、井戸の耐震評価を17ページのほうで行うということとございます。

左側のフローを見ていただきまして、まず、井戸の構造形式、それから、設置状況、寸法、こういったものを考えまして、耐震評価を行う代表の井戸を選定するということとございます。その上で、地震動を適切に設定し、耐震評価を今後行っていくということと考

えてございます。

18ページをお願いいたします。通常時の揚水ポンプの運用についてでございますが、左下の図に示しておりますのが、2号原子炉建屋の例でございます。図の青で塗った範囲、O.P.-15.45mから-14.6のところでございますが、こちらに推移が入ってくるような形で、通常時、ポンプは運用しているということでございます。

19ページをお願いいたします。ポンプの復旧対応につきましては前回の審査会合でも載せてございましたが、時間の概念というものが記載してございませんでしたので、今回、時間の概念を追加してございます。ポンプの復旧までの全作業時間といたしましては、約6時間程度を要するものというふうに考えてございます。

20ページをお願いいたします。この復旧作業6時間の成立性についてでございますが、ポンプの機能喪失後、約40時間後に原子炉建屋の設計揚圧力に達するという計算でございます。復旧作業時間は約6時間でございますので、人員の確保後にポンプの復旧作業をしても十分に対応は可能であるというふうに考えてございます。

21ページをお願いいたします。こちらではポンプの仕様の検討をしてございまして、適切なポンプの仕様を選定することで十分対応が可能だというふうな評価になってございます。

22ページをお願いいたします。こちらは、4月3日の審査会合におきまして内部溢水の影響について御審議いただいた内容でございまして、こちらにおきましても、揚水ポンプが停止した場合の影響とその対応について説明を行ってございます。

23ページをお願いいたします。この内部溢水の影響の資料の中におきましても、下の赤枠のところでございますが、ポンプの喪失、損傷、それから、機能の喪失をした場合に代替ポンプを準備するということ。それから、手順書を整備し、対応実施可能な体制を構築するといったような説明をさせていただいているという状況でございます。

24ページをお願いいたします。地下水位低下施設のまとめのスライドでございまして、地下水位低下設備につきましては耐震Sクラスではございませんが、地震時において機能を一時的に喪失する可能性があるということでございますが、地下水位の上昇時間内に代替ポンプの復旧作業は実施が可能であるということございまして、地下水位の上昇を抑制できるものというふうに考えてございます。また、これらの前提となります揚水井戸の耐震性につきましては、今後確認をしていくということ考えてございます。

以上を踏まえまして、設置許可段階において、地下水位低下設備の信頼性を確認いたし

まして、施設設計における地下水位の設定について、その効果というものを期待していくという予定でございます。

26ページをお願いいたします。こちらからは4章の浸透流解析の章でございまして、3月20日のコメントでいただいた、既往の浸透流解析の目的、それから、位置づけ、解析条件、妥当性、こういったものの回答でございます。

まず目的でございますが、2号、3号の工認時におきまして、地下水位低下設備の設計に用います揚水量の算定、それから、各種建屋の設計に用いる揚圧力、それから、地下水位の状況、こういったことを把握するということを目的に浸透流解析を当時行ったということでございます。

27ページをお願いいたします。解析条件でございますが、海側の境界はハイウオーターレベル、それから、山側の境界におきましては地表面で水位を固定いたしまして、モデルの下端については不透水境界ということでございます。

28ページをお願いいたします。また、観測水位と境界条件を比較してございまして、境界条件が保守的であるということを観測水位から確認をしているということでございます。

30ページをお願いいたします。解析に用いました透水係数でございますが、2号炉、3号炉で用いたものについては左下の表に記載しているとおりでございまして、こちらを用いて解析を行ったということでございます。

31ページをお願いいたします。揚圧力及び湧水量について、2号炉の例を示しております。各ドレーンの位置での湧水量については右下の表のとおりでございまして、ポンプの使用、それからドレーンの径、こういったものを設計しているということでございます。

また、揚圧力につきましては、図のほう、それから、左下の表に示したとおりでございまして、表を見ていただきますと、設計値のほうを下回っているということでございます。

33ページをお願いいたします。二次元浸透流解析の結果を地下水位設定に用いることの妥当性でございますが、既往の浸透流解析については保守的な解析条件を設定しているということございまして、そこから得られる湧水量、それから、揚圧力、地下水位、こういった結果についても、保守性を有するものというふうに考えてございます。したがって、これらを施設設計のほうに反映するということが妥当だという判断をしております。

一方で、防潮堤直下の地盤改良を今後実施する予定でございますので、二次元的な地下水位の流況に変化が生じる可能性があるということを考えてございまして、今後は三次元

浸透流解析等により、その影響というものを確認していく予定でございます。

35ページをお願いいたします。三次元浸透流解析の概要でございますが、下のフローのうち、右側の今後実施する評価というところを見ていただきまして、まず、③と書いているところ、三次元浸透流解析を行うということでございますが、防潮堤直下の地盤改良がない状態、現況の状態での浸透流解析を行いまして、観測しております地下水位のデータと比較し、解析結果のほうが保守的であるということの検証をまず行います。その上で、防潮堤直下の地盤改良をした状態の浸透流解析を行いまして、その結果、設計用の地下水位、それから、既往の二次元浸透流解析の保守性の確認、それから、防潮堤直下の地盤改良による影響の確認という三つの確認事項を行っていくということを予定してございます。

36ページをお願いいたします。解析条件についてでございますが、領域とモデル化の範囲につきましては、右下の図のとおりでございますが、透水係数については二次元浸透流解析と同様の値を使っていくということ。

それから、境界条件につきましても、海側につきましてはH.W.L、陸側については基本的には地表面といったような条件で解析を実施する予定でございますが、結果につきましては設置許可段階の中で示していく予定でございます。

37ページをお願いいたします。5章の各施設の地下水位の設定、まとめのような位置づけの章でございますが、38ページをお願いいたします。まず、第3条、それから、第38条の地下水位の設定でございますが、こちらについては基本的には地表面に設定するというところでございますが、前回の説明から、防潮堤について少し変更しているところがございますので、62ページを見ていただければと思います。

こちらは補足説明資料3の基礎地盤の安定性評価における地下水位の考え方の章でございますが、前回の審査会合までの説明では、3条も含めまして、下半分で示している地下水位の設定を行うという御説明をさせていただいてございました。今回はこの3条の地下水位の設定を変更いたしまして、上半分に示している地表面設定に変更してございます。4条、それから、5条についての構造成立性の評価につきましては、下半分の地下水位でございますが、3条については上のような地表面設定にするということで変更をしてございます。

資料は戻っていただきまして、39ページをお願いいたします。39ページでは、規則第4条、5条、それから33条、39条の内容について、各施設での設置許可、工認段階での設定を示してございまして、今ほど説明したとおり、防潮堤のところを見ていただきますと、

H.W.L、それから、地表面、改良地盤面といったような形の地下水位設定をする予定でございます。

それから、40ページでございますが、こちらは39条、43条でございますして、いずれも設置許可、それから、工認段階で示すものの内容について示してございます。

地下水位の設定に関する説明は以上でございます。

○山中委員 それでは、質疑に入りたいと思います。質問、コメントはございますか。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

2-1-4の資料の5ページ、各審査段階における提示内容というところが書いてあります。それで、今から2点ぐらい内容をちょっとお聞きします。まず1点目は、ストレートにお聞きしますが、地下水位低下設備は基準適合上必要な設備ですか。その場合、設計基準対象施設でしょうかというのがまず1点目です。質問についてお答えください。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

地下水位低下設備については、直接設計基準対象設備には該当しないものと考えております。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

そのところの恐らく見解が違うので、今、このような資料の形になっているのかなど考えております。

それで、女川発電所の特徴として、これはこちらから見た場合の見解かもしれないですけども、これは女川発電所、今回の敷地の状況は、東海第二について2例目かもしれないですけども、主要な施設が設置された敷地を取り囲むように防潮堤を設置、かなり広い範囲で設置して、その下部を岩盤まで地盤改良するなどして、地下水の流れを阻害してしまうということです。そのために、防潮堤に囲まれた敷地の地下水位の上昇が想定されると。その地下水位の上昇を防止して、それを前提に液状化評価を実施するというのであれば、地下水位低下設備の効果によって液状化を防止する対策を実施していることに相当するのではないかと。こう考えると、設置許可基準規則第3条第2項、地盤の変位、こちらの中に周辺地盤の変状ですね、液状化を含めた地震による変状に対して安全機能への影響を防止するというふうな条文適合はあるんですけども、この適合に関して、地下水位低下設備の効果を考慮することを、やはり申請上、方針として述べないといけないのではないのでしょうか。これがこちらの指摘の趣旨として、申請上の位置づけとしてしっかりと明記する必要がないのですかといったところの質問の趣旨です。したがって、設計

基準対象施設か否かと。それがどういう条文適合に関連するものとして、申請上、設置許可段階で、本文ないしは添付書類のほうに記載はしないといけないものかどうか。これは検討が必要かと思えます。

それから、2点目なんですけれども、設計基準対象施設の場合、設計基準事象に対して設計で対応することが基本だと考えておりますけれども、いかがでしょうか。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

地下水位低下設備につきましては、資料の5ページにありますように、代替ポンプの運用等も含めまして、その信頼性を確認していくこととしておりますけれども、その申請上の施設の位置づけについては、ちょっと持ち帰らせて検討させていただきたいと思えます。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

やはり、設計基準対象施設とした場合は、やはり、設計基準事象に対して設計そのもので対応するものであって、今、設計に該当する運用まで到達しているかどうか定かではありませんけれども運用で対応するということは、本当にほとんど例がないのではないかと。ごくまれに例があるとした場合、それは何か理由があるはずなんですけれども、そういったことが運用で対応するということが今回可能かどうかというのは、なかなか合理的な理由が私どもからするとないのではないかとというふうに考えておりますので、この2点の論点に関しまして、今後、合理的な説明をするよう回答をお願いします。

私からは以上です。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

その設備の位置づけ等につきまして、再整理して御説明したいと思います。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

40ページの下の規則第43条の部分なんですけど、保管場所とアクセスルートに対して、工認段階ではバーが引っ張って設定方針を示さないというふうになっています。この部分はどのようにしてバーとしたのか、御見解を教えてください。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

保管場所、アクセスルートにつきましては、設置許可段階において説明が完結するものと認識しておりまして、このような表現としておりました。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

ここで、設置許可段階で地表面に設定しているから工認段階でも保守的な設定になって

いるという理解でよろしいでしょうか。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

アクセスルート、それから、保管場所につきましては、40ページにございますように、それぞれ設置してある位置におきまして十分保守的と考えられる設定をしております。その設置許可段階において、その保守性を持った設定で御説明をさせていただくというふうに考えております。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

設置許可段階で設定した水位面をそのまま工認で使うという理解でよろしいですね。

○東北電力（羽鳥） すみません、東北電力、羽鳥でございます。

先ほどの橋本の回答のとおりではあるんですけど、もう一度ここは確認させていただきまして、改めて回答させていただきたいと思います。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

根本的に、規則第43条に関しての今のやりとりというのは完全にすれ違っています。それは事業者のほうの認識が不足しているということかと思えます。具体的に申しますと、第43条適合で、許可段階、確かに取りまとめ資料で、有効性評価の今後の見通しというか、その時間評価の見通しを得るために、確かにこれは取りまとめ資料の中に入っていますけど、これは構造規制ではちゃんと申請書の中に入ります。したがって、これは工認はありませんと言ったら、今までの申請はよく見ていないんですよ。違う申請書としているんですか、今までと、ということになります。健全性説明書の別添1にちゃんと方針と方法と結果が入ります。したがって、私たちがここの横線の意味は何ですかと聞いたのは、ここに本来あるはずの設定が書いていないということで指摘をしています。したがって、既往の実績PWRも含めて、よく見た上で許可段階と工認段階で何をやるかというところの整理はちゃんとしていただいたほうがいいかなと思います。

あと、38、39、40ページのところで、「許可段階」、「工認段階」という書き方をしているんですけども、これは少しちゃんとした整理が必要で、許可申請書に対して記載する内容、地下水位とか評価は何なのか。それから、許可段階で工認段階の見通しを得るために取りまとめ資料に書く、もしくは方針の前提になっている評価として、取りまとめ資料に載っているもの、そういったもので資料構成ごとに整理したほうが、工事計画認可と許可段階でどちらがメインで何をやるのかというところが明確になるとと思いますので、こういった条文ごとの整理をする場合は、資料ごとの整理もしてみるといいのではないかと

思いますので、そういった対応も今後、必要に応じてしていただいたほうがいいかなと思います。

それで、ちょっと認識として少しすれ違っているのがほかにもありまして、38ページのところの第3条、38条と書いているところは、これは主には第3条第1項、38条第1項、支持性能に関しての話をしていて、じゃあ、第2項、第3項については、許可段階での審査と工認段階の審査とありますので、恐らく第3条、第2項とかについては、第4条のほうに移行して設計方針として移し替えをして、それで第4条のほうで対応しているということなので、第3条第2項に関しては、実際は工認段階で確認をすることになっていて、39ページのところにもしかしたら表現してあるということかもしれないんですけども、そういったこともちゃんとわかるように、この資料は整理をしておく必要があるのではないかと考えておりますので、恐らくこれは位置づけも含めた形で整理するときにはこの整理は必要かと思っておりますので、位置づけとあわせて整理をしてください。

以上です。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

アクセスルートにつきましては、私のほうの整理と説明がちょっと誤りがありまして、失礼いたしました。

それから、設置許可段階で許可申請書に記載する内容と、それから、許可段階で工認の見通しに関しましてはおっしゃるとおりで、同じ欄に書いてしまっていたので、ちょっとわかりにくいところがあったと思います。

それから、第3条の1項と2項等の区別につきましても、38ページにつきましては、おっしゃるとおり、第3条第1項をイメージして書いたものになっておりましたので、その辺も整理させていただきたいと思います。

○山中委員 どうぞ。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今回はコメント回答という形で幾つかの事項について回答がなされてはいるんですけども、やはり、最初に指摘いたしました二つの論点、これが大体全体の内容を支配しますので、この論点について今後回答していただくということで、今回の審議は、コメント回答の内容についてはちょっとトレースできないという形になりますので、次回以降、論点についての回答をしっかりとってください。

以上です。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

了解いたしました。

○山中委員 そのほか、ございますか。よろしいですか。

非常に大きな再検討の宿題が出ました。地下水位の低下設備が設計基準対象施設であると考えたほうがいいのではないかということ、これは再検討していただく。もう1点は、設計基準事象に対して設計で対応すること、これについても再検討していただくという、かなり大きな宿題が出ましたし、それに基づいて地下水位の設定についての前例を再確認していただくとともに、再整理をきちっとしていただくということで、根本から少し再検討していただく必要があるかなというふうに思いますが、いかがでしょうか。

○東北電力（藤原） 東北電力の藤原でございます。

御指摘の点を踏まえまして再検討させていただきますので、よろしく願いいたします。

○山中委員 どうぞ。

○石渡委員 今の点はよろしくお願いたしたいんですけども、一つ気になるデータがあるのでちょっと教えていただきたいんですけど、29ページに地下水の連続観測の結果が示されています。この観測孔の①というデータで、平均がO.P.+5.8mで、大体その±1mぐらいでおさまっているんですが、2006年の10月に何か非常に大きなピークがあって、高い水位から見ても4mぐらい、平均から見ると6mぐらい急速に水位が上がったデータがありますね。これは、どういう理由でこれが上がっているんですか。

○東北電力（橋本） 東北電力の橋本です。

すみません、ちょっと雨等と重ね合わせてデータにしていなかったもので、ちょっとすみません、手持ちのデータで御説明できないんですけども、恐らく雨が多かったとき、その雨量強度がすごく強かったときがありましたので、そのときではないかと思いますが、確認させていただきます。

○石渡委員 そうですか。これはちょっと非常に気になりますので、雨量と関係があるんだったら、その関連のデータも出していただきたいと思います。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいでしょうか。

石渡委員からの宿題についても再度調べていただいて、よくわかるように説明をいただければと思います。

それでは、ここで席替えをいたしますので、一旦中断して、2時45分から再開をしたいと思います。よろしく願いいたします。

(休憩)

○山中委員 それでは、再開いたします。

次に、保管、アクセスについて説明を始めてください。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

女川原子力発電所2号炉可搬型重大事故対処設備保管場所及びアクセスルートについて説明させていただきます。

資料のほう三つございまして、資料2-2-1のほうで指摘事項に対する回答一覧表と、それから、A4横の資料2-2-2、こちらのほうの資料を用いまして本日は説明をさせていただきます。

指摘事項につきましては、資料2-2-2の最後のところに一件一葉の形で指摘事項への回答をまとめてございますので、説明につきましては、この資料2-2-2、こちらのほうを用いて説明を行わせていただきたいと思います。

それでは、1ページめくっていただきまして、目次になりますけれど、本日御説明させていただく範囲につきましては、保管場所の設定の考え方及び評価、それから、屋外アクセスルートの評価、それで、屋内アクセスルートにつきましては、現在、その有効性評価ですとかSA設備のほうの審査でSA設備について御説明させていただいている最中でございますので、こちらのほうの審査が進んだ段階で改めて御説明させていただきたいということで、本日は説明範囲から外させていただいております。

続いて、2ページのほうから5ページのほうまでは、基準の要求事項と適合状況について記載をしてございます。これを受けまして、6ページのところから保管場所及びアクセスルートに係る方針ということで基本方針のほうを御説明させていただきます。

保管場所の基本方針ということで、設計基準事故等対処設備及び常設重大事故等対処設備を設置する2号炉の原子炉建屋から100m以上の離隔を確保し、外部事象によって同時に機能喪失に至らないこと。それから、屋外の重大事故等対処設備から100m以上の離隔を有すること。同じ機能を持つ可搬型重大事故等対処設備が複数ある場合は、保管場所を分散配置すること。

そして、屋外アクセスルートの基本方針としましては、屋外アクセスルート、可搬型設備が各保管場所から可搬型設備の設置場所及び接続箇所まで、複数のルートにより移動が可能な設計といたします。さらに、外部事象を想定して、複数のアクセスルートの中から早期に復旧可能なルートを確保するといった基本方針で行います。

続いて、7ページをお願いします。保管場所における主要な可搬型設備の配備方針ということで、可搬型設備の配備数は「 $2n+\alpha$ 」「 $n+\alpha$ 」「 n 」に分類されてございますが、こちらのほうを、下のほうに表がございませうけれど、「 $2n+\alpha$ 」の設備につきましては、第1・第2保管エリアに n 、第3保管エリアに n 、そして、第4保管エリアに α 、「 n 」の設備につきましては、第1・第2保管エリアに n 、第4保管エリアに予備といった形で配備を行います。

この考え方に基きまして、8ページのほうに保管場所及びアクセスルートについて図のほうに記載をさせていただきます。こちらの保管場所が第1～第4保管エリアまでございまして、アクセスルートにつきましてはルート1とルート2がございませう。こちらの評価について、これから御説明をいたします。

10ページのほうをお願いいたします。想定する自然現象及び人為事象ということで、6条の自然現象の審査において抽出いたしました想定する自然現象、こちらのほうを9事象プラス地震・津波の11事象、それから、人為事象として7事象を選定しまして、これら設計上想定した自然現象に対して保管場所の位置等の状況を踏まえて、設計基準事故等対処設備と重大事故等対処設備の安全機能が同時に喪失しないこと、保管場所に設置された重大事故等対処設備が自然現象によって同時に全て機能喪失しないこと、保管場所、その他の現場における屋外作業や屋外アクセスルートの通行が可能なことといった方針で評価を行います。

評価結果が11ページ～14ページのほうに記載をさせていただきます。こちらの表に記載をさせていただきます結果のとおり、想定する自然現象及び保管場所とアクセスルートに及ぼす大きな影響がある自然現象は地震であるといったことが考えられます。保管場所及びアクセスルートにつきましては、15ページ以降に「地震」について詳細に評価するといったことで、「地震」についての評価結果について御説明をさせていただきたいと思っております。

15ページのほうをお願いします。15ページのところからは保管場所への影響評価といったことで、地震による保管場所への被害要因・被害事象を、そこの下の表にあるように八つ想定しまして、この設定した保管場所が影響を受けないことを確認いたします。①番～⑧番まで、それぞれ詳細に説明をいたします。

16ページのほうをお願いします。16ページのほうに、①番で周辺構造物の損壊、それから、②番としまして周辺タンクの損壊といったものを記載させていただきます。こちらのほう、周辺構造物につきましては、保管場所の周辺構造物が基準地震動 S_s で倒壊しないように設

計、または評価により倒壊しないことを確認いたしました。

また、損壊した場合にも、影響範囲以外であることから、損壊に伴う影響がないといったことを確認してございます。

また、周辺タンクの損壊により第3保管エリアは周辺タンクの近くにございますので溢水の影響を受けますが、可搬型の設備については機能喪失しないため影響はないといったことで、周辺構造物損壊及び周辺タンクの損壊による影響はないということを確認いたしました。

○東北電力（手塚） 東北電力の大内でございます。

周辺斜面の崩壊は私のほうから御説明させていただきます。

女川の周辺斜面につきましては、まず、岩盤の斜面につきましては、斜面の高さの1.4倍の範囲、盛土の斜面につきましては、斜面の高さの2倍の範囲が、万一斜面が崩壊した場合に影響を及ぼす範囲ということで評価してございまして、この内側に入る保管場所を抽出いたしまして、対象斜面については安全性を確認するというを行ってございます。

第1・第2保管エリアにつきましては、斜面Aにつきまして評価を行い、第3保管エリアにつきましては斜面Fについて評価を行ってございます。

評価の結果を資料の下に示してございまして、女川の基準地震動は7波ございますけれども、いずれの地震動に対しましても所要のすべり安全率が1.0以上であることを確認してございます。

1枚めくっていただきまして、18ページでございますけれども、敷地下斜面のすべりに対する評価結果でございます。まず、保管場所の敷地下斜面につきましては、支持地盤が何であるか、あるいは、その対象斜面からの離隔はどうかということで確認を行ってございます。

まず、第1・第2保管エリア並びに第4保管エリアにつきましては、岩盤で支持されてございまして、周辺の斜面も岩盤でございます。また、離隔も十分にあるということを確認してございますので、斜面の崩壊に伴う敷地下斜面のすべりについては影響がないというふうに評価してございます。

また、第3保管エリアにつきましては、周辺に斜面がないと、敷地下斜面として存在しないというようなことを確認してございます。

また、16m盤に配置する保管場所の敷地下斜面につきましては、評価を保管するために、岩盤よりも強度が十分に小さい盛土で構成されて、かつ高さが最も大きい斜面Bにおいて、

斜面の安定解析を行いまして、ここが所要のすべり安全率1.0を上回るということを確認いたしまして評価の補完といたしてございます。

評価の結果につきましては右下に書いてあるとおり、所要の1.0を上回っているということを確認してございます。

続きまして、19ページに行ってくださいまして、液状化に伴う揺すり込みによる沈下あるいは傾斜の発生、側方流動による保管施設への影響についての評価結果でございます。ここにつきましては、表のほうに結果を書いておりますけれども、保管場所は4カ所ございますが、いずれも岩盤の上、あるいは、MMRの上に設置されますので、液状化に伴う沈下あるいは傾斜は想定されません。

また、第2保管エリアにつきましては、Ssに機能を維持する淡水貯水槽の上に構築することとしておりまして、また、構築に伴いまして掘削する場所につきましては、周りをセメント改良土で埋め戻すということにしてございますので、液状化するおそれがないということで、傾斜、側方流動等のおそれはないという評価をしてございます。

次のページ、20ページに行ってくださいまして、液状化による地下構造物の浮き上がり、あるいは地下構造物の損壊ということでございますが、これにつきましては、まず第1・第4保管エリアについては、地下に構造物がないということを確認してございます。

第2保管エリア並び第3保管エリアにつきましては、岩盤の上に設置されている淡水貯水槽、これは、先ほど申し上げましたとおりSs機能維持かつ周辺は液状化しないセメント改良土での埋め戻しということを行いますので、浮き上がり並びに損壊に伴う影響はないと評価してございます。

また、第3保管エリアにつきましては、岩盤トンネルが下にございますけれども、液状化して浮き上がるというおそれはないということで評価をしてございます。

続きまして、21ページでございますけれども、地震に伴います車両の支持力を失って沈下してしまうということがないかというような確認を行ってございます。

可搬型設備のうち1輪当たりの設置荷重が最も大きい車両、これは右下に示してございますけれども、熱交換ユニットでございますが、この荷重が地震時に支持力に対してどうかという評価を行ってございます。

表の中に結果をお示ししてございますけれども、評価基準値に対しまして応答側の地震時の接地圧が2桁程度小さいということを確認いたしまして、沈下に伴う支持力の喪失に伴って問題となるということはないということを確認してございます。

また、繰り返しのなってしまいますが、第2保管エリアにつきましては、車両の荷重をインプットといたしました地震応答解析により構造解析を行って安全性を確認している淡水貯水槽の上に置かれますので、支持力に対して問題があるものではないと評価してございます。

以上で、ここで1回切らせていただきたいと思います。

○山中委員 それでは、ここままで質疑に入りたいと思います。質問、コメントはございますか。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

今御説明いただきました資料2-2-2のパワーポイントの資料の16ページで1点確認させていただきます。16ページの評価方針の一つ目で、耐震Sクラス及び基準地震動 S_s により倒壊に至らないことを確認している構造物とあるんですけれども、これは、倒壊というのは、単にその建物が倒れるという、そういう意味を指しているという理解でよろしいでしょうか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

こちらの場合は、倒壊というのは建物が倒れるということで評価をしてございます。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤ですけれども、例えば建物に何か附属品とかがついているとか、あるいは外装材が剥がれるとか、そういうことについては、例えば基準地震動 S_s とか、そういったところの倒壊に至らない云々というところには入ってこないという理解でしょうか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

そちらにつきましては、このパワーポイントの中では損壊ということで、その下の損壊というところで評価してございまして、資料の2-2-3ですね、厚いほうのまとめ資料のほうの196ページのほうを御覧いただけますでしょうか。196ページのほうにアクセスルート周辺構造物の耐震評価の一覧表といったことで、こちらのほうが今回評価しているもので、基準地震動 S_s で倒壊しないということで評価をしている建物、構築物等になりますが、そこで御指摘のあった外装材とその周りのものが剥がれて落ちて周囲に影響を与えるかどうかというところで、その被害の有無ということで、一番右側に外装材被害の有無という欄をつけてございます。こちらで、この左側の縦列のうち、建物に当たるものについて、この外装材の被害の有無というものの評価をしてございまして、一番下から2番目、143番、保修センター、こちらにつきましては、建物自体は基準地震動 S_s で倒壊しないという評価をしてございますが、外装材の被害の有無につきましては、被害が「有」ということで評

価してございますので、こちらにつきましては周辺のアクセスルートに対して影響を与えるということで、そちらのほうの評価をしてございますが、こちら保管場所につきましては影響を与えないというところの評価をしてございますので、こちらのパワーポイントの16ページのほうでは、周辺構造物の損壊で与える影響はないという評価をしてございます。

以上になります。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤ですけれども、そうしますと、先ほどのパワーポイントの16ページに戻っていただきますと、「耐震Sクラス及び基準地震動Ssにより倒壊に至らないことを確認している構造物」と、それから、二つ目のポツで「上記以外の周辺構造物」と書いてあるんですが、保修センターは一つ目のポツに該当すると思うんですけれども、ただ、一方で、その外装材の影響というのはあるという点では、影響を及ぼさないと評価するとはちょっと言えないと思うんですが、その辺はいかがでしょうか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

確かに、パワーポイントのほうの16ページのほうの記載については、その外装材の被害の有無といったところについてちょっと記載が漏れてございますので、そちらのほうにつきましては、Ssで倒壊するものについても外装材等による被害について評価を行いまして、そちらのほうの影響がないということを確認しましたということをお補足させていただきます。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

承知いたしました。パワーポイントの資料は概略が書いてあるという理解ですけれども、実際に評価している内容について、きちんと表現できるように、資料2-2-3の今の取りまとめ資料のほうとの関係も含めて整理をいただければと思います。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

拝承いたしました。

○山中委員 そのほか、質問、コメントはございますか。

○山形対策監 規制庁の山形ですけど、8ページなんですけれども、ちょっとそもそも何でこれが黒塗りなのかがわからないんですが、だからちょっと説明しにくいなんですけれども、ほかの発電所というのは、大体その原子炉建屋の周りをぐるっと1周するループがあるんですけれども、ルートがですね、そういうふうに指導してきているんですが、ここはそれはないんですけれども、それはなぜつくらないんですか。

○東北電力（若林） 東北電力の若林でございます。

弊社の場合は、昭和30年代に火力で発生しましたタービンミサイルの事象を考慮いたしまして、原子炉建屋とタービン建屋、これをI型配置といいまして、なぎさ線に並行にタービン軸、発電機軸を置くような、そういう配置設計にしております。このため、原子炉建屋へのアクセスというものは山側であります西側もしくは北側、あるいは北側から経由いたしましての東側というようなことに限られてまいりますので、そういった形で2ルート化したということで認識しております。

以上です。

○山形対策監 その2ルート化、いや、できないやという、何でできないんですか、なぜつくらないんですかというふうに聞いているのであって、例えば、この右下のところの接続しようと思ったらうまくいかなかったというときに、この時計回りにぐるっというほうはあるんですけども、ここがもしだめだったら、ぐるっこの第2保管エリアのところまで戻って、またルート1を通過してぐっに行かないといけないんですけど、この場合、ほかのところのツインユニットのところも大体、ツインユニットを囲む形でループがあったはずだと思うんですけど、ここはそれを、いや、しないのはなぜなんですかと聞いているだけなんですけどね。

○東北電力（小保内） 東北電力、小保内でございます。

山形さんが今おっしゃるのは、原子炉建屋のところをぐるっと回る、そういうルートの御質問だと思うんですけど、46ページを御覧ください。ここの中では前の指摘事項のコメントの回答ということで用意させていただいてはいますが、耐震性に限定しない利用可能な水源ということで、いろいろ純水タンクとかろ過水タンクいろいろありますけど、こういうときには、このオレンジで描いたような利用可能なルートということで、ぐるっとどちらの方向からでも接続できるルート、これをちょっと示させていただきました。

○山形対策監 これは耐震性に限定しない、水源と書いてはありますが、道はどうなんですか。水源のほうが耐震性がないかもしれないというふうな表現のように見えるんですけど、道自体は、多分ここってかたい道のような気がするんですけど。

○東北電力（中嶋） 東北電力の中嶋です。

この46ページのほうの図で示しているルートにつきましても、周辺構造物の損壊ですとか、あとはルートのほうも耐震性がないような状況になっていきますので、利用するときは復旧してから利用するという形になります。

以上です。

○山形対策監 ちょっとここはうちのほうでも議論しますが、必要ならやってもらい、これでもできるんだしたら、それはだめだという話になりますので、ちょっとこちらの中で議論してからもう一度指示を出します。

○植木主任審査官 規制庁の植木です。

建屋の耐震評価について、ちょっと確認させてください。厚いほうの資料、資料の2-2-3のほうですけれども、その255ページで、これは保修センターの保有耐力の検討で使用している床応答スペクトルが下のほうに出ています。この床応答スペクトルについては、解放基盤表面の基準地震動 S_s の床応答スペクトルをそのまま使用しています。本来であれば、建屋の設置位置での地震動を使うべきだと思うんですけれども、これをそのまま使用したことに対する見解というか、それをちょっと教えていただきたい。

○東北電力（小牧） 東北電力の小牧です。

現在、詳細の評価を、まずは同等と考えております。そちらの詳細の御説明資料を現在準備しております。改めまして御説明したいと思っております。

以上です。

○植木主任審査官 規制庁、植木です。

同等というのは、ほぼ解放基盤と岩盤上に設置されるという判断ということによろしいでしょうか。

○東北電力（小牧） はい、そのとおりでございます。

○植木主任審査官 了解しました。

それと、この255ページのスペクトルは、減衰定数2%を使用していて、ほかの建屋の検討では5%を使用している建屋もありますけれども、それは構造の違いということによろしいでしょうか。

○東北電力（小牧） 東北電力の小牧です。

そのとおりでございまして、鉄骨造については0.02ということで、あと、鉄筋コンクリートと、構造の種別によって変えております。

以上です。

○植木主任審査官 規制庁の植木です。

了解しました。

それで、その辺のところがこの資料にあまり明確に書いていなくて、スペクトルがいきなり出てきて、これで評価しましたということしか書いていないので、考え方を明記する

ようにしていただきたい。

○東北電力（小牧） 了解いたしました。

○植木主任審査官 規制庁、植木です。

以上です。

○山中委員 そのほか、ここまでの説明で質問、コメントはございますか。よろしいですか。

それでは、続いて説明をお願いします。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

保管場所について御説明をしましたが、続いて、アクセスルートのほうについて御説明をさせていただきます。

資料2-2-2の22ページのほうをお願いいたします。こちらからが屋外アクセスルートへの影響評価ということで、屋外アクセスルートに対する地震による被害要因及び被害状況について、こちらも7項目、評価のほうを行っております。こちらについて御説明をいたします。

23ページをお願いします。23ページが周辺構造物の損壊といったことで、先ほどの保管場所と同じように、アクセスルートに対して周辺構造物がSsで倒壊に至らないかどうか、それから、それ以外の構造物につきましては、基準地震動Ssにより損壊して、がれきが発生して屋外アクセスルートへ影響を及ぼさないかどうかというような評価を行っております。

あと、先ほどちょっと御指摘ございましたが、Ssで倒壊しない保修センターにつきましても、こちらのほう、外装材の影響の有無ということで評価を行っております。

こちらの中で、ルート1及びルート2について、それぞれ評価を行いまして、周辺構造物の損壊に伴うがれきの発生により、ルート2においては、図中の赤い箇所、こちらのほうに必要な幅員が確保できない箇所がございますが、こちらのほう、ブルドーザーによって撤去いたしまして、アクセスへの確保を行います。

また、他の周辺構造物につきましては、基準地震動Ssで倒壊に至らない、もしくは迂回または損壊した場合において必要な幅員を確保できることから、アクセスルートへの影響はないということで評価を行っております。

続いて、24ページのほうに参りまして、周辺タンクの損壊といったことで、可燃物施設の損壊及び薬品の漏えいについて、図中の対象施設について評価を行っております。

その評価フローのほうは25ページのほうになってございまして、左側が、こちらのほうが可燃物施設の評価、それから、右側のフローが屋外薬品タンクの評価といったことで評価を行いまして、その評価結果が26ページのほうに載せてございまして。

26ページの図中の赤い丸、こちらのほうは、火災想定施設の火災が発生した場合に、放射熱強度を評価した結果、人間が活動し得る輻射強度 1.6kW/m^2 の範囲がアクセスルートに影響を与えないといったことで評価を行ってございまして。

それから、薬品関係の設備から薬品が漏えいした場合においても、薬品関係設備の周辺は土、砂利及び側溝であり、漏えいした薬品は土中への浸透及び側溝へ流入することからアクセスルートへ流入しないといったことを確認してございまして。

なお、万が一薬品がアクセスルートへ漏えいした場合においても作業できるように、防護用の服、手袋、長靴、全面マスクを配備して作業するといったことで行なってございまして。

続いて、27ページのところで、今度は周辺タンクの損壊ということで溢水の評価になります。そちらの溢水の評価につきましては、27ページにございましてフロー図に従いまして評価をしてございまして、その評価結果が28ページのほうにございまして。

アクセスルート近傍にあり、溢水源の可能性のあるタンクについて評価を実施した結果、周辺の空地が平坦かつ広大であり、比較的短時間で拡散することから、アクセス性に影響はないといったことで考えてございまして、仮に地震起因による複数同時破損というのを想定した場合で、この全タンクの容量を敷地全体(0.P.+14.8m)というものは、この原子炉建屋がある平地になりますけど、こちらのほうに満遍なく浸透した場合においても、その敷地の浸水深というものは16cm程度でございまして、可搬型設備は20cmまでは走行できますので、こちらのほうは十分可搬型設備の走行は可能だということで評価をしてございまして。
○東北電力（大内） 大内でございまして。

周辺斜面の崩壊につきまして、御説明をいたします。ここのアクセスルートにつきましても、保管場所と同じように、岩盤の斜面につきましては法尻からの距離が斜面高さの1.4倍、あるいは、盛土斜面におきましては2.0倍ということで、この範囲が、万一、斜面が崩壊した場合に影響を及ぼす範囲ということで、この内側に入っているアクセスルートにつきまして評価を行ってございまして。

斜面につきましては、その内側に入っている斜面が全部すべり安全率が所要の1.0以上を確保するというを確認することによりまして安全性を確認してございまして。解析手法は二次元の有限要素法解析あるいは静的震度法を用いた簡便法、いずれかでやっ

います。

1枚めくっていただきまして、斜面の崩壊の評価結果でございます。斜面につきましては、A、B、Fについては17、18ページのとおりでございます。1.0以上であることを確認しておりますので、アクセスルートへの影響がないというふうに評価してございます。

ここでは、そこで評価していなかった斜面のC並びに斜面のGにつきまして、評価の結果を表の中に記載してございます。

斜面Cにつきましては、静的震度法を用いた分割法によって評価を行いました。余裕が十分でないということもございまして、より精緻な二次元有限要素法解析を行いまして、評価基準値1.0に対して余裕を持っているということを確認してございます。

斜面Gにつきましては、同じように簡便法により評価を行いまして、1.5以上の安全率を確保できているということから安全であろうということで、斜面の影響はアクセスルートに影響を与えないという評価をしてございます。

続きまして、次のページ、31ページに行ってくださいまして、敷地下斜面のすべりでございますけれども、女川におきましては、敷地下に斜面が幾つかございます。ここにつきましては、まず網羅的に抽出をした上で、女川において最も斜面の高さが高く、かつ強度が小さい盛土で構成されている斜面につきまして安全性の評価を行い、これが持っているということをもって敷地下斜面が安全であるという評価に変えてございます。

評価の結果でございますけれども、右下に書かれていますとおり、すべり安全率が基準地震動Ss7波に対して所要の安全率1.0を上回っているということを確認してございます。

さらに、すべり安全率が、余裕がないということがございましたので、強度1 σ 低減させた場合のばらつきの評価も行いまして、それでもなお所要の安全率1.0を上回っているということを確認してございますので、斜面の影響がないということを確認してございます。

続きまして、32ページでございますけれども、液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜、液状化による側方流動に関する評価結果について御説明申し上げます。これにつきましては、原子炉建屋等の、まず、建設時も含めまして盛土がどういうふうに分布しているかということ把握した上で、地下構造物の埋設物との境界部において段差が発生する可能性がある箇所、これを52カ所、まず抽出してございます。

さらに、原子炉建屋等の建設時に岩盤を掘削して盛土により埋め戻しを行っておりますので、そういったところの境界部に段差が発生すると想定される箇所、これが10カ所ござい

ます。並びに、斜面の掘削において斜めに掘削しているところがございますので、こういうところについては14カ所傾斜ができるおそれがあるというところで場所の抽出をしてございます。

沈下するおそれがある材料としまして、女川の場合は盛土と旧表土がございまして、おのおの沈下率を1.4%、旧表土については2.8%ということで評価してございます。

1.4%、2.8%の根拠でございますけれども、これは右側の上の表でございますが、石原チャートと呼ばれる液状化強度比とDr、相対密度、それと体積ひずみの関係を示したグラフでございますけれども、液状化してかなり厳しくなるという状況、最も保守的になるパーセンテージということで、各材料ともに1.4%、2.8%ということでおのおの設定してございます。今申し上げたパーセンテージにつきましては、不飽和土、いわゆる地下水より下のところについて設定したものでございますけれども、不飽和土、いわゆるドライな盛土、旧表土のところにつきましても保守的に同じように1.4%、2.8%とすることとして評価してございます。また、この1.4%、2.8%につきましては、先ほどの審査会合の3.11の沈下実績のところ御説明申し上げたパーセンテージを包含できるということを確認している数字でございます。

評価の結果でございますけれども、33 ページを御覧ください。評価基準値としましては、段差については車両が乗り越えられることができる 15cm、それから、傾斜につきましては 16%発生する箇所があるかということを確認してございます。段差につきましては 15cm を上回る箇所が 16カ所ございまして、あと、掘削しているところは2カ所、都合18カ所ございましたけれども、これにつきましては、事業的スタイル等の段差緩和工を事前に敷設するというを施しますことによりまして、通行に影響がないということとすることとしております。

また、傾斜につきましては、16%を超えるようなところはございませんでした。

続きまして、液状化による地下構造物の浮き上がり、あるいは、損壊の影響の評価でございます。液状化による地下構造物の浮き上がりにつきましては、トンネル標準示方書に基づきまして、構造物52カ所の評価を行ってございます。

評価結果につきましては、21カ所におきまして評価基準値が1.0を上回らないということがございました。この21カ所は52カ所の中の地下水位が構造物より上にあるというものでございますけれども、この21カ所いずれも浮き上がらないということを確認してございます。

なお、この地下水位の影響によって、この評価結果は変わるおそれがありますので、先ほどの審査会合の中でもいただきました地下水位の設定、三次元浸透流解析を行ってまいりますけれども、その評価の結果でもし見直しが必要となるという場合については、ここについては見直し、あるいは対策を施すということで考えてございます。その結果につきましましては、また改めて御報告したいと考えております。

地下構造物の損壊につきましましては、 S_s に対して機能を維持していない構造物について抽出いたしまして、これらについては損壊する前提で、事前に対策を施すということとしてございます。これについては、コメントの回答の資料のほうで、また改めて御説明いたしますので、詳細は割愛させていただきます。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

続いて、仮復旧時間の評価について、35ページのほうから御説明いたします。

今までの評価結果に基づきまして、ルート1のほうが1カ所、段差解消を行う箇所、ルート2につきましましては、1カ所、がれき撤去のほうを行う箇所といったことで、こちらのほう、がれきのほうにつきましましては、ブルドーザーを用いて道路脇に撤去することで通行可能とする。それから、段差の発生する箇所につきましましては、ブルドーザーを用いまして碎石の運搬、埋め戻し、点圧を行うことで段差を解消するといったようなことで、復旧時間の評価を行ってございます。

その評価結果を37ページのほうにルート1、38ページのほうにルート2ということで記載してございますが、ルートの復旧に関して、ルート1に関しては148分、ルート2に関しては83分ということで評価を行ってございます。

39ページのほうに、それを用いまして屋外作業の成立性といったことで評価を行ってございまして、こちらのほうは、先ほど申しましたとおり、ルート1が148分、ルート2が83分で、重大事故等対処設備の保管場所から接続箇所へのアクセスルートの復旧が可能になりますが、長いほうの148分、2時間28分のほうを保守的に4時間ということで評価を行ってございます。

評価した結果というのが下のほうに載ってございますが、アクセスルートの復旧に4時間かかりますが、その他考慮すべき時間ですとか、有効性評価の作業時間、そういったものを含めましても制限時間に対して十分余裕があるといったことで、作業を行えるということの評価を行ってございます。

続いて、40ページのほうが発電所構外からの重大事故等対策要員の要員参集の話になっ

てございますが、初動につきましては、左下の図のところに夜間及び休日ということで組織の要員を書いておりますけれど、重大事故が発生した際に、初動対応を行うために37名が発電所に常駐しております。この人員に加えまして、事象発生後12時間を目安に参集要員として54名以上を招集しまして、右側の図のように体制の拡大を図るといったことを検討しております。

41ページのほうをお願いします。要員参集につきましては、発電所のほうから呼出システムで管理職等に連絡が行きまして、そこから所員に対して出動指示が出るといった形で、右側の図のほうに発電所へのアクセスルートということで記載しておりますが、女川の町内から主に3ルートを通って発電所のほうに参集するといったことになってございまして、実際に発電所員が居住している場所に対して、要員の参集の調査というのを行いまして、参集手段を集合場所から徒歩の移動を想定した場合、かつ大型連休に重大事故が発生した場合でも、6時間以内に発電所員450人の半数以上、250人以上の要員が参集可能であり、要員参集の目安時間として12時間以内に十分な要員の確保が可能であるといったことを確認いたしました。

説明は一回ここで終了させていただきます。

○山中委員　ここまでで質問、コメントはございますか。

○佐藤審査官　規制庁の佐藤です。

今のパワーポイント資料の関係で、大きく4点確認をさせていただきます

一つ目ですが、23ページをお開きいただけますでしょうか。23ページの評価方針の一つ目の最後のところで、「構造物の損壊による影響範囲は、構造物が根元からアクセスルート側に倒壊するものとして設定する」とあるんですが、これについては、例えば、構造物が根元から倒壊して、その後、その構造物自体が損壊をしてがれきが発生するということもあり得るかと思うんですけれども、そういったものも含めて、影響範囲としてはこれで網羅されているという理解でよろしいでしょうか。

○東北電力（手塚）　東北電力の手塚でございます。

こちらのほうは、根元からその高さ分だけ真横に倒壊するというような仮定で行ってございますので、影響範囲につきましても、この検討範囲で十分ではないかというふうに考えてございます。

○佐藤審査官　規制庁の佐藤ですけれども、そうしますと、女川の倒壊を想定している構造物については、この想定をしておけば、少なくとも想定としては十分な影響範囲として

設定がされているという理解でよろしいですか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

そのような評価を行ってございます。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

わかりました。

それから、二つ目ですけれども、今の23ページの関係で、分厚いほうの資料の189ページからですかね。添付資料の10ということで、屋外アクセスルート近傍の障害となり得る要因と影響評価ということで、今のに関連する部分、内容が添付10というところと、あと、後ろの添付11というところに示されているんですけども、ここの中身につきまして、少なくとも、各構造物については、設置許可段階においては評価方針並びに評価の方針及び内容については、ある程度確認をする必要があると思いますので、その辺については網羅的に各構造物について示していただければと思います。

評価結果についても一部のものには入っていますけれども、評価結果については、今後、詳細設計段階で改めて内容については妥当性を確認するということになりますので、その辺はきちんと整理をいただければというふうに思います。

それから、三つ目ですけれども、パワーポイントの資料に戻っていただきまして、32ページ、先ほど説明がありました沈下率の設定のところ、ここは先ほど議論しました3.11の沈下実績を踏まえた検討ということで、ここには内容を反映しているということですが、3.11地震の沈下実績の検討内容からの反映内容というのは、この沈下率に関するもののみという理解でよろしいでしょうか。

○東北電力（大内） 東北電力の大内でございます。

まず、沈下率が一つございます。それから、もう一つは、建屋の周辺でくさび状の崩壊というような可能性があるというようなことがわかっているので、それについては実態としては、ここはくさび状の破壊だなというのは、女川の場合は陽には明らかに見えていませんけれども、そういったおそれは、中越沖でもございましたので、そういったものについてくさび状の破壊が起こる前提で対策を踏まえてアクセスできるというようなことを厚いほうの資料では御説明しております。こういったところが反映しているというようなこととなります。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

承知いたしました。

先ほどの3.11の沈下実績に関する議論の中でも申しましたが、いろいろ3.11の沈下実績を検討している中で、いろんな状況とか、わかっているところもあると思いますので、その辺は、沈下率のところについては、先ほどそういう説明がありましたし、今のくさび崩壊の件についても、取りまとめ資料のほうにも、一般的な現象論として、そういうのは起こり得るといふところはあるかもしれませんが、3.11の沈下実績の観点からも、そういったところの想定というのを、それを踏まえてやっていますか、そういったところについてはきちんと整理をしておいたほうがいいのかと思いますので、その辺は今後引き続き整理を続けていただければと思います。

○東北電力（大内） 東北電力の大内でございます。

承知いたしました。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

最後、4点目なんですけれども、パワーポイント資料の36ページをお開きいただけますでしょうか。

それで、36ページでは、周辺構造物のがれきの仮復旧方法ということで、アクセスルート上に周辺構造物のがれきが発生した場合は、ブルドーザーを用いて撤去するという方針を示されておりまして、分厚いほうの資料で404ページからの添付資料21というのがありまして、その中に仮復旧の方法ということで書いてありまして、通し番号でいきますと409ページですか。(b)ということで、3号開閉所の引留鉄構損壊による被害想定ということで、がれき重量として構造物の全体重量としたりとか、こういった想定をした上で、仮復旧時間の検証をされているんですけれども、具体的には410ページに書かれているんですが、添付資料22のほうを実際に見ますと、これについては仮復旧の実証試験として、鉄構の重量を想定した試験をしているというふうになっているんですけれども、鉄構については、単純に倒れた場合というのは結構長さがあるようにも思えるんですが、その辺りも踏まえて実証試験の網羅性といいますか、妥当性というのを説明いただけますでしょうか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

409ページのところをまず見ていただきたいんですが、こちらは、アクセスルートのルート2のほうになります。わかりにくいかもしれませんが、ブルドーザーの絵が描いてあって、がれき撤去部ということで、赤い範囲をがれき撤去範囲ということでしてございます。右側のほうにあります引留鉄構が幅が42m、高さが25.2mということで、総重量が15.5tといったものが、こちらは位置的にはルート2が斜面になっていますので、ルート2

より低い位置に引留鉄構が建ってございまして、これが倒れてきたときにの想定なんです
が、これに対しての我々の実証試験というのが410ページのところに(b)ということで、3
号開閉所引留鉄構ということで書いてございますけれども、こちらの模擬がれきのコンク
リートブロックを約19tということで、引留鉄構全体の重量15.5tに対しても、かなり思い
もの保守的にがれきとして想定してございまして、実際には、引留鉄構は全体で15.5tで
すので、アクセスルート2のがれきの復旧の範囲のところに出てくる部分については、
15.5tに対しても非常に小さい部分のみがここにはみ出してくるというようなことになっ
てございますので、約19tというようなコンクリートブロックをがれきとして模擬して除
去できるといったような能力があれば、十分に引留鉄構に関しては形状によらず撤去がで
きるというふうに考えてございます。

以上です。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤ですけれども、今のお話を理解しますと、まず、引留鉄構自
体は、倒壊した場合にもその全てがアクセスルート上に来るものではないと、そういうよ
うな前提があるので、重量に対してという観点の実証試験で確認できたところがあれば、
これは撤去可能だと、そういう理解でよろしいでしょうか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

そのとおりに解釈していただければと思います。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

そうしますと、今御説明いただいた観点を、ここはどういう観点をアクセスルートを確
保するということでは理解したんですけれども、今、実際に想定している内容が、例え
ば、409ページとかには何も書いていなませんので、書く場所はどこが適切かというの
はあるんですが、そもそも、これをどういう被害想定にしているところを、もう少し
実際にやられた内容を踏まえて示していただければと思います。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

こちらのほうは、被害想定と、この被害想定だからこのがれきでいいんだといったとこ
ろについて、補足させていただければと思います。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

私のほうからは以上でございます。

○山中委員 そのほか、何か質問、コメントはございますか。

○山形対策監 規制庁の山形ですけれども、41ページに参集のことがあって、大型連休に

重大事故等が発生した場合でも450人の半数以上250人以上が参集可能と書いてあるんですけど、大型連休は自宅周辺待機をかけるというルールを設定されるということですか。

○東北電力（関川） 東北電力の関川です。

現状につきましては大型連休につきましては、自宅周辺に待機ということをはけるというふうには考えてございません。

○山形対策監 では、ここは根拠のない数字ということによろしいですか。

○東北電力（関川） 東北電力の関川です。

これは、大型連休中に一度アンケートを実施いたしまして、アンケート結果に基づいて、このようなことを記載させていただきました。

○山形対策監 それは、そのときたまたまそうだったということですね。

○東北電力（関川） そのアンケートの結果がそのようであったということになります。

○山形対策監 それでは根拠にならないので、すみません、はい。

○東北電力（関川） わかりました。じゃあ、再度検討させていただきたいと思います。

○山中委員 そのほかはいかがですか。

私のほうから、アクセスルートの仮復旧時間の評価なんですけど、物すごく短い時間で復旧できるというような項目もあるんですが、これは実際、どういう評価をされたんですかね。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

資料2-2-2の37ページのほうをお願いします。まず、ルート1の仮復旧の時間になりますけれど、ルート1かルート2、どちらのほうをまず使うかという判断のために、状況確認、準備ということで15分、それから、実際にルートのほうを人が確認をして、どちらで行きますということ判断するのに40分、それで、ここからそちらの要員の待機場所ということで①番という場所に仮復旧を行うブルドーザーを運転する等の要員がございしますが、ブルドーザーの保管場所である②番、こちらのほうまで徒歩で移動するのに15分かかります。ここからブルドーザーを、③番、段差解消復旧作業をする場所に移動させるのに8分かかります。ここまでが78分になります。そこから段差解消という作業に70分ということで、先ほどのがれき撤去と同様に、碎石運搬、埋め戻し、点圧という段差解消作業の実証訓練を行いまして、その結果をもとに70分かかりますという結果がございまして、合わせて148分といったような結果になってございます。

ルート2のほうにつきましては、同じように今度はがれき撤去の作業というものが10分

程度かかりますということが、先ほどの実証試験のほうで時間として出してございますので、それを足しまして83分といった結果になってございます。

以上です。

○山中委員　そういう作業は実証試験をやられたということですね。

○東北電力（手塚）　東北電力の手塚でございます。

はい。ブルドーザーの作業につきましては、実証試験をやっております。

○山中委員　わかりました。

いかがでしょうか、そのほか。

○名倉調査官　規制庁の名倉です。

このルート2の復旧の想定に係る被害想定なんですけれども、これは建屋と門型鉄構、送電線、こういったものがふくそうする位置での復旧になるので、時間評価上は最も厳しい想定をしているかどうかということについては、もう少し説明が必要なのではないかなと思うんですが、鉄構に送電線がある程度垂下した状態、これを切る作業とか、それから、門型鉄構が倒壊し切らない場合、その場合は垂下して、かつ、その横の構造物が、RC構造物、鉄筋コンクリート造が崩れていて、こういったものが錯綜しているときに、重量だけでははかれないような状況になっている。重量でブルドーザーで移動できている。それは訓練ではできるんだけど、おもりとか。実際、鉄骨造でひっかかっているものに対して、それをどけるという作業は非常に危険な作業になったりしますので、これまでも審査の中では、そういったところが非常に厳しい状態を想定したときでも、それをある時間内に復旧して解決できる。あらかじめ厳しい状態を想定しても、時間というよりも、対処方法を考えておくというのが非常に重要だと思うので、そういった観点で厳しい想定をして、かつ、それを時間評価の中に入れても成立するというを確認すべきかと思っておりますけど、いかがでしょうか。

○東北電力（手塚）　はい、東北電力の手塚でございます。

建屋の倒壊によるがれきの撤去と引留鉄構のものと、それぞれおのおのの評価で御説明している状況になってございますので、その辺り、複合した場合でも時間内に撤去が可能だといったことについては、今後御説明させていただけたらと思います。

○名倉調査官　わかりました。

○山中委員　そのほか、いかがですか。よろしいでしょうか。

少し宿題が出たかと思うんですが、よろしく願いいたします。

それでは、最後のコメント回答についての御説明をお願いします。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

それでは、指摘事項への回答といったことで、43ページのほうから説明をさせていただきます。

43ページ、指摘事項の1番ということで、地震時に機能を期待しないとされている第4保管エリアについて、ブルドーザーやバックホウを保管する理由について説明することとございますが、以前は、第4保管エリアについては耐震性を有さない場所といったことで、予備だけを置くのでということで整理してございましたが、さらなる安全性を確保するために計画を見直しまして、地震時にも期待できる場所に移転をしておりますので、地震時でも問題ないといったような評価になってございます。

続いて、45ページのほうをお願いいたします。45ページは、SA事故時において貯水減として使用することが可能なタンクを網羅的に抽出すること。

アクセスルートについては、耐震性に限定せず敷地内で利用可能な水源の配置状況も考慮し、多様なルート設定を検討の上、整備して説明すること。

原子炉建屋周辺のアクセスルート設定については、原子炉建屋へ可搬型設備等の接続口を複数配置している考え方も踏まえ、多様なルート配置となるように検討することといったことで、46ページの図に示してございますが、耐震性に限定せず敷地内で利用可能な水源といったことで、右の表にもございますが、復水貯蔵タンク、淡水貯水槽というSs機能維持をするタンクに加えまして、No.1純水タンク、No.2純水タンク、1・2号ろ過水タンク、No.1原水タンク、No.2原水タンクといったものを耐震性に限定せずには利用できるといったことで、また、No.1純水タンク、1・2号ろ過水タンク、No.2純水タンクのところから、耐震性に限定しないで行けば、複数ルートが利用可能だといったことで、そちらのほうのルートについても記載をさせていただいてございます。

続いて、47ページのほうをお願いいたします。

敷地内の溢水影響について、局所的な滞留も考慮の上、アクセスルートへの影響の有無や滞留水の排水の所要時間も含めて説明することといったことで、敷地内の溢水影響について排水路からの排水を考慮した場合に、全部のタンクが溢水した場合の1万7,500m³につきまして約19分で排水が可能だといったことで、アクセスルート復旧自体は、事象発生から、先ほど御説明しましたとおり、70分後から復旧を開始するといったことで、19分で排水可能であれば、アクセスルートへ影響を与えないといったことで評価をしております。

なお、この19分につきましては、排水口北側と南側と二つございますが、南側の配水管の流量が小さいほうの南側排水路だけを用いまして19分で可能だといったことで、保守的な評価になってございます。

続いて、48ページをお願いします。想定以上の段差が発生した場合の対応について、追加の人員の可否や役割分担について説明することといったことで、許容段差量を超えて通行に支障が生じた場合の対応として、土のうと角材といったものを準備してございまして、これを用いまして段差を解消することで、大型車両の通行性を確保できることというのを、写真にございますとおり、実証試験で確認をしております。

ブルドーザーでがれき撤去作業等を行うのは2名1組の作業で計画してございまして、土のう、角材の探查解消作業というのも2名1組で対応可能だといったことで確認してございますので、追加人員は不要であるといったことの確認ができてございます。

続いて、49ページのほうをお願いします。

タンク溢水か崩壊斜面の土砂や撤去作業に影響がないか説明することといったことで、こちらのほうは屋外アクセスルート全体図という左側の図面のところで、原水タンクを描いてございますが、原水タンクが溢水した場合に、右側の図にあるように、ルート1のほうに崩壊土砂の一部が流入するといったことも考えられますが、有効性評価上、アクセスルートの復旧時間は4時間としてございますので、ルート1の仮復旧時間2時間28分といったところに十分な時間余裕があるといったことで、重機による土砂撤去というものやっても十分に対応可能だということを確認してございます。

また、ルート2側には影響がないということを確認してございますので、この場合でもルート2のほうは使用可能でございます。

続いて、50ページのほうをお願いします。

○東北電力（大内） 東北電力の大内でございます。

H鋼敷設によりどの程度アクセス道路の強度が向上するかを具体的に説明することというコメントをいただいております。

ここにつきましては、下に示してあるような絵で御説明申し上げたいんですが、地下構造物の損壊によって段差が発生するというようなところに関しましては、事前にこのようなH鋼を地下に敷設しておくということで、崩壊があつたとしても車両が通行できるということを考えております。

この場合、スパン長が最大となる箇所について、全ての車両を対象とした構造計算を行

いまして、このH鋼が大丈夫でというようなことを全て確認してございます。

ここでは代表例でございますけれども、最もスパンが長くて、かつ、一番重量の思い車両についての評価結果として、評価結果が一番厳しかったものを表で御説明申し上げますと、評価基準値に対しまして曲げ、せん断、あるいは設置圧について全て評価基準値を下回っているということで、評価値のほうが下回っているということで安全であるということを確認することをもちまして、この程度、強度が向上するというか、健全性を確保しているという御説明になります。

以上でございます。

○東北電力（手塚） 続いて、51ページのほうをお願いいたします。発電所外からの参集要員のアクセスルート及びアクセス可能性についても説明する、こういったことで、先ほども申しましたとおり、発電所外の参集要員のアクセスルートにつきましては、左側の図にございます5部浦ルート、コバルトラインルート、表浜ルートの3ルートを基本としてございまして、これに迂回路を組み合わせた複数の経路を確保してございます。

次の52ページのほうに、こちらのほうは発電所の付近に海沿いのほうをどのルートでも経由するといったことがございますので、津波影響による低地の通行が不可能な場合の参集ルールとして、コバルトラインルートから接続する送電線の巡視ルートといったものを活用することで、高台のみの通行で発電所まで確実に参集すると、参集できるといったことを確認してございます。

○東北電力（大内） 大内でございます。

54ページでございますけれども、指摘の内容が、アクセスルートへの斜面の影響を示した上で妥当性を説明すること。それから、安全率評価など、保守的に評価しているという評価については、定量的に保守性を示すことということで、回答でございますけれども、地震時の周辺斜面崩壊によるアクセスルートへの影響を回避するという観点で、周辺斜面の形状並びに道路の線形の見直しを行ってございます。

具体的には、地震時に崩壊する可能性のある斜面については、離隔を確保するとか、あるいは到達しないような対策を講じるとともに、すべり安全率が1.0以上であるということを確認するということをもちまして、保守性を確保するというようなことで考えてございます。

1枚めくっていただきますと、申請時の段階での、これは平成26年11月18日に御説明した補完アクセスにおけるアクセスルートの状態でございますけれども、赤い太線で描いて

あるところ、ここがもともとは斜面が崩壊するという前提で、斜面の崩壊土を撤去して。時間がまだクリアできるという御説明を申し上げていたんですが、さまざまな検討の進捗、あるいは敷地の利用計画の変更といったこともございまして、58ページを御覧いただきたいんですが、55ページと58ページを交互に見ていただければ、誠に見づらくて恐縮でございますけれども、まず、56ページの平面図の上のほうの赤い太くなっていたところにつきましては、まず離隔を確保するという、それから、黄色く塗っているところがございまして、この斜面については安全性を確認するという、斜面の影響がないというようなことを確認してございます。

それから、平面図の左側にあった赤いところでも、ここにつきましては、56ページの平面図のように、斜面自体を撤去してしましまして、崩壊することがないというような形に整理をし直してございます。

このような形に見直すこと、あるいは、基準地震動 S_s に対して斜面がもつということを確認することをもちまして、定量的な評価を行っているところでございます。

以上、回答になります。

○東北電力（手塚） 続いて、57ページのほうをお願いいたします。屋外アクセスルートとして道路の幅員を3mとしている妥当性について詳細に説明することとございますが、こちらは、平成26年11月18日時点の資料では、3mという整理をしてございましたが、可搬型設備において最大舎幅となる2.5mとなる熱交換器ユニットに必要な道路幅に、やや余裕を見まして、必要な道路幅を3.7mということで変更してございます。

続いて、58ページのほうに参りまして、東北地方太平洋沖地震及びその余震の被害を踏まえ、これらの地震の被害の程度にとどまらず、適切な被害想定を検討すること。また、これらの地震の被害状況を踏まえたアクセスルートの設定や震災対策について説明することといったことで、地震時の被害想定について、次の59ページのほうをお願いいたします。

こちらは、斜面の被害状況につきまして、左側のほうに書いてございますが、発電所構内の斜面については、一部で肌落ちや亀裂が認められたが、大規模な事象はなく、斜面がすり破壊して通行不能となった道路もなかったということを確認してございます。

また、道路の被害状況につきましては、右のほうに写真を載せてございますが、構内道路につきましては、地下構造物と埋戻し部の境界において、一部で小規模な段差が発生したり、亀裂が発生したものが確認されてございますが、大きな被害はございませんでした。

また、屋外アクセスルートの段差及び傾斜評価に用いる沈下率につきましては、東北地

方太平洋沖地震時の沈下実績を包含するように設定をするといったことで、この評価についても取り入れているといったことをしてございます。

続いて、60ページのほうをお願いいたします。海水取水ポイントが近接しているため、より離れた位置に設置することが可能か検討することといったことで、海水取水ポイントということで、女川2合路としましては2号の海水ポンプ室スクリーンエリアと2号取水口といった2カ所を設定してございますが、こちらは離隔距離が90mとなっておりまして、同時に機能喪失可能性がある事象としまして、大型航空機の落下、直径10mの範囲で、こちらのほうの絵に描いてございますけれども、この場合に同時に影響を与える可能性があるといったことになってございますが、大型航空機が落下した場合には、代替取水ポイントとして3号の取水口、または1号海水ポンプ室のスクリーンエリア、または3号海水ポンプ室はスクリーンエリアから海水の取水が可能であるということで、影響はないということで判断をしております。

続いて、61ページのほうをお願いいたします。可搬型大容量送水ポンプの設置作業と原子炉補機代替冷却系の準備や屋外作業作業を同時並行にて準備しない理由について説明すること。また、その準備について、天候やトラブルを考慮した上で、作業JIS化内に作業が可能か検討することといったことで、この審査資料としましては、有効性評価において示している可搬型接設置の設置作業の制限時間に対しまして、アクセスルートの復旧を含めた過半節義ら設置の有効性を示すものでございます。

作業については、もちろん一部同時作業で並行作業というのは準備は可能なんですけど、個別に並行作業をしないといったことで時間を積み上げたほうが保守的な時間になるということで、同時並行で準備をするといった評価にはしてございません。

可搬型設備の設置可能直化、こちらのほうは10時間としてございますけれども、こちらのほうは、アクセスルートは復旧時間、可搬型大容量送水ポンプ設置作業の設置時間、こちらのほうを保守的な時間で算出評価をしてございまして、天候トラブルを考慮しても、制限時間内に作業は可能ということで考えてございます。そこの保守性につきましては、次の62ページのところに書いてございまして、こちらのほうは、10時間の内訳がアクセスルートの復旧時間4時間と大容量送水ポンプ設置作業時間6時間の組み合わせでございますが、アクセスルートの復旧時間につきましては、先ほど御説明しましたとおり、148分を240分と4時間ということで評価をしてございます。それから、大容量送水ポンプにつきましても、訓練実績等を踏まえた値、290分に対して360分、6時間といったことで評価をし

てございますので、どちらも10分な保守性を考慮しているため、天候やトラブル等についても十分許容できるといったことで評価をしてございます。

説明については以上になります。

○山中委員 質問、コメントはございますか。

○止野上席審査官 失礼しました。規制庁の止野です。

1点確認をさせていただきたいんですけども、有効性評価とか重大事故等対策で海水を使う場合には、2号の取水口のほうに大容量送水車を移動させて、そこでくみ上げて使うというふうに理解をしているんですけども、本日御説明のあったルート1、ルート2だけではなくて、ルート1から多分分岐をして2号の放水口まで移動させるルートというものがあるんだと思うんですけども、本日、議論の中にそのルートに対する健全性の御説明がなかったのではないかと思うわけですけども、この辺りはなぜ説明がなかったのか、説明をしてください。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

まず、すみません、60ページのところを見ていただきたいんですが、こちらのほうで先ほど御説明したとおり、海水の取水ポイントとして2カ所ございます。我々としましては、まず、第一優先としまして、2合炉海水ポンプ室のスクリーンエリア、こちらのほうを優先に考えてございます。ただ、それ以外に、御指摘のとおり、2号の取水口、こちらのほうについても、我々としては、第二優先でございますが、こちらのほうも取水ポイントとして考えてございます。

ただ、こちらは現状、防潮堤の審査していただいている段階でございます。防潮堤の構造等が防潮堤を越えて2号取水口側のほうにおりてくるルートに関しましては、構造による評価への影響というのがございますので、そちらのほうの説明が終わった段階でこちらの取水口のところのアクセスについては、再度御説明させていただけたらというふうに考えてございます。

○止野上席審査官 第二優先であっても、そちらに対するアクセスがきちんと健全であるのかというのは説明していただく必要があると思いますので、防潮堤の議論を踏まえた結果として、きちんと健全性が確保できるのかについては整理して説明していただくようお願いいたします。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

拝承いたしました。

○山中委員 今の質問と、ちょっと加えてなんですが、先ほど名倉のほうからもコメントがありましたけれども、62ページの可搬型設備の設置可能時間の評価なんですけれども、保守的に評価されているというのはわからなくもないですけど、実証試験でがれき撤去が1分でできているというような結果が出ているんですけど、これを見せられると、本当に実証試験としてまともな実証試験かなという、ちょっと疑問を感じてしまうところもあるので、今の詳細な検討をこれからやられると思うんですが、もう一度いろいろ検討し直していただいて、時間の評価等を行っていただければと思います。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

がれき撤去作業の訓練のやり方とか、時間評価のやり方とかについても、再度御説明させていただきますと思います。

以上です。

○山中委員 よろしくお願ひします。

いかがでしょうか。コメント、質問等はございますか。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

先ほど質疑があつて、関連して51ページのところで、指摘事項の回答No.7ということで、発電所外からの参集要員のアクセスルートに関しての説明があつたんですけども、質問ですけども、東北地方太平洋沖地震を地震・津波の重畳の被害を経験して、実際に構外からの参集を徒歩で行つたとか、そういうことの実験も有しているというふうにお聞きしているんですけども、そういった経験をどういうふう今回の構外からの参集に反映したんでしょうか。そこを説明してください。

○東北電力（関川） 東北電力の関川です。

3.11の震災を踏まえての一番の実験なんですけれども、まず、何といたしましても、女川の場合は津波ということがございまして、津波が発生した場合におきましては、51ページの図面がございまして、①の五分浦ルート、③の表浜ルートというのが浸水の実績があつたということで、となりますと、残りについてはコバルトラインのルートということになるんですけども、コバルトラインのルートにつきましても、最後につきましては、海岸側のほうにおりていきまして、浸水の実績のあつたところを通らなきゃいけないということがございまして、先ほど説明がありましたように、52ページに記載がございまして、送電線の監視ルートということでして、低地を通らなくても高台を通過して当発電所まで行けるルートというものについて設定してございます。

以上になります。

○名倉調査官 原子力規制庁、名倉です。

実際に現地確認に行った際に、複数のルートを経由して現地に入ったんですけども、そのときにやはり感じたのは、これらのルート1、2、3というものが重複しているエリア、このところが地震・津波の操法の重畳を受けやすい。後ろのほうの詳細な説明資料にリスク評価をした箇所があって、詳細の資料の535ページ以降だと思いますけれども、こういったところも見つかった場合に、実際には541ページとか、写真を広角で撮っているんで、非常にスペースが広く見えたり、高低差があまり見えないようになっているんですけども、低いところと高いところ、高低差が非常に①番、②番、③のところは局所的にあって、非常に双方の影響を受けやすいと。ですから、ここのところを通過するのに非常に苦労したという経験、これが非常に重要で、それを反映したものが今回のコメント回答の52ページだというふうに理解しました。

それで、実際に3.11のときの東北地方太平洋沖地震のときの参集の時間、それも含めると、今回の時間評価というのはリーズナブルな値になっているんでしょうか。生で歩いて、ある程度分速でいくと、ある程度の距離を稼げるような速度で訓練をしている場合と、実際、どれぐらいかかったか。それかせ訓練の結果も踏まえて、それが実際のかかる時間じゃないです、余裕じゃないですか。そこのところはどういうふうに解釈したらいいでしょうか。

○東北電力（関川） 東北電力の関川です。

震災時の実績についてなんですけれども、先ほどのコバルトラインからおりていったところの発電所からコバルトラインのところまでのルートなんですけど、津波が引いた後になるんですけど、実績といたしましては、発電所からコバルトラインの入り口までなんですけれども、約5.5kmあるんですけど、津波の引いた後なんですけれども、約1時間程度で歩けたというような実績がございます。

説明は以上になります。

○名倉調査官 規制庁、名倉です。

そういった実際の地震・津波の被害を受けたところとか、そういった状況で全体の工程の時間とか、ある区間の時間とか、そういったところを考察して、実際の地震の経験を踏まえて、今、時間評価をしている時間が、ある程度現実的な本当に数値なのか、早歩きしてちゃんと歩いたときの時間なので、厳しい条件で、どれぐらい時間がかかっているかと

いうところを、実際の経験とあわせて説明をして、今の評価の妥当性を説明したほうがいいのではないかとと思いますが、いかがでしょうか。

○東北電力（関川） 東北電力の関川です。

震災の経験を踏まえまして実績を評価いたしまして、再度御説明させていただきたいと思えます。

○東北電力（飯田（晋）） 東北電力の飯田でございます。

ちょっとよろしいでしょうか。今ほど、関川が説明しました、ちょうど今、名倉さんが御指摘された合流地点、網沿いにおりてところから、それから発電所までの距離、大体五、六キロというところで、大体徒歩で1時間かかりましたということで、コバルトラインは大体17kmぐらい、これは、らしくの量までなりますけど、ございます。そうしますと、大体三点数倍ということですので、我々は4時間程度ということで評価しておりますけれども、概ねその数字の中に入ってくるだろうと考えております。

かつ、今、そこまでどうやって行ったんだろうとか、そういう話があると思うんですが、実は、コバルトラインは車で通行できました。これが1時間程度で女川町内から山をおりていくところ、ここまで1時間程度で来てございます。都合1時間半で到着していると、こういう実績でございます。

そういうことで、我々としては、この後、当然地震動も、これは敷地内の地震動という意味でございますけど、そこで比較しても、ちょっと高くなると想定しても、大体3倍見とおくと、これは参集できるだろうということで、我々は考えているということでございまして、なお、じゃあ、集まれなかったらどうなるのかという話は当然疑問としてございますでしょうけれども、これは有効性評価の中でも御説明しておりましたけれども、安全対策に必要な要員については常駐すると。これは指揮命令も、あるいは通報する人間も常駐するというところでございまして、私どもとしては対応可能ということで考えております。

震災時の実績が数字としては、今ほど御指摘いただいた参考資料11、ここの要員参集の資料になりますけれども、書いてございませんけれども、トータルとしての評価については、今お話ししたことについては書いているものとなっておりますので、御確認いただければと思います。

以上です。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

今の時間につきましては533ページのところに記載をしてございまして、震災時の実績

ということで、表2のところに5.5kmを1時間、これは約90m/minで歩行したという実績に対して、こちらのほう、ルート2と書いてございます。これはコバルトラインルートになりますが、こちらのほうは約17kmございまして、実際に昼間の晴天のときに歩行した訓練実績がございまして、それが3時間13分、これが約88m/minでございますが、これに対して評価のほうは3時間40分ということで、これは不動産表示に関する公正競争規約施行規則ということで、よく駅前徒歩何分とか書いてございます80m/minといったところで歩行した場合に約3時間40分ということで評価をしてございまして、実際の訓練ですとか、震災の実績よりも保守的な値で評価のほうは行っているといったことについて補足させていただきます。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

わかりました。この表2のところに書いてある数値が、そういった地震・津波の重畳を受けたある区間の踏破の時間をもとにした歩掛りということで、それをもとにそれ以外の区域のところも見つた場合については、それなりのリーズナブルな値になっているということとはわかったと思います。

あとは、途中、説明があったんですけども、やはり、参集のきっかけをどういうふうにつくるかという話と、あと、参集時に指揮命令系統、あとは通信連絡をどのように確保して、危険なルートというものに対して、どういうふうを選択するかという判断、そういったところの運用をしっかりと、考えていくということが、より合理的な時間での参集と、あと、対策要員の人命の保護とか確保という観点で、非常に重要な取組だと思いますので、そのところは、今後、取組を強化してやっていくようお願いしたいと思います。

以上です。

○東北電力（飯田（晋）） 東北電力の飯田でございます。

御指摘ありがとうございます。まさに我々もそう思っているところでございまして、今ほど名倉さんがお話しいただいた件につきましては、通しナンバーで531ページの中ほどに、連絡の指揮、あるいは状況の確認について方針を述べさせていただいております。したがって、これを実際の具体的な手順に落とし込むときには、この方針に基づいて作成をしていきたいと考えております。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

東北電力は、地震・津波についてはかなりセンシティブに対応いただいていると思うんですが、若干そういう意味で粗っぽい評価が見えるところもあるので、ぜひとも、その辺りを少し修正していただいて、再検討いただければというふうに思います。

それでは、今後のスケジュールについて説明をしてください。

○東北電力（若林） それでは、資料2-3-1、2、3に基づきまして御説明をさせていただきます。

まず、資料2-3-1、コメント回答一覧表をお開きいただきますが、白く網掛けがかけられていない部分は、今後も引き続き留意していくものということになります。3ページ目の16番になりますけれども、防潮堤の構造成立性に関連する地下水位の考え方についてということで、本日、まずは回答したということでしたけれども、またコメントを頂戴いたしましたので、また別途御説明をしていきたいというふうに思います。

それから、資料2-3-3になりますけれども、こちらのほうに説明スケジュール、変更点に黄色いマーキングをしましたものを準備させていただいております。いずれも審査の進捗を反映したものというものでございまして、まず、1ページ目、竜巻に関する説明でございますけれども、5月末に審査会合で基本的な方針について御議論させていただいた上で、再度、7月の半ばにもう一度、この辺りについて御説明させていただく計画に見直しをしております

また、原子炉冷却材バウンダリにつきましては、先日審査会合をさせていただきましたけれども、コメントの回答の会合の予定を入れさせていただいたというものでございます。

2ページ目に参りまして、有効性評価の中にございますものがございます。いずれも審査会合を1週間ずつずらす、もしくは資料の提出を1週間ずらすということがございますけれども、これらヒアリング、審査の進捗の状況を反映して計画を見直させていただいたというものでございます。

次、3ページ目、別紙の1でございます。耐震関係でございますけれども、機器に関連しますもの中段でございますけれども、こちらは審査会合予定につきまして一部見直しさせていただいたというものでございます。また、その下の4番、機械関係、こちらにつきましても、一つ、外部事象の検討状況を踏まえて御説明するものがございますので、竜巻防護の説明にあわせて審査会合の予定を見直させていただいたというものでございます。

最後のページの対津波防護に関連しましては、今回見直したところはありません。

以上でございます。

○山中委員 今後のスケジュールについて確認しておくことはございますか。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今、説明してもらった説明スケジュールの最後のページ、別紙2のところなのですが、対津波設計の方針についての説明内容、この準備状況というこの比率がどれだけ意味を持っているかということはあるんですけど、比較的ほかの事項に比べると、準備状況が低い数値、パーセンテージとして低い数値になっています。これらの審査については、適宜論点として、どういう内容が今後出てくるかというところは確認を注意してするようにしているんですが、今のところ、防潮堤とか、主要水路からの流入防止とか、特定の論点を集中的にやっていて、そういう意味で論点の拾い漏れがあるかもしれないというところは危惧しているところです。

それで6月の下旬、7月の中旬ぐらいに2回の会合を予定しているんですけども、これについては、今後論点が新たに出た場合は、この後、どういうふう処理するつもりでしょうか。特に、7月の下旬ということになると、耐震設計関係がかなり詰まっていて、そうすると、非常に錯綜するので、そういう意味で論点が出た場合は、やはり、早目に対処することと、その後、どう対応するんですかということについて、よく考えていただきたいなと思いますが、いかがでしょうか。

○東北電力（若林） 東北電力の若林でございます。

今ほど御指摘のあった対津波設計に関連しまして、御指摘の二つの論点について、まず、今、中心にやっていると、これは理解しているところでございますし、また、その後、まとめて7月の頭のところに審査会合を入れていると、そういう状況になっているということは、また認識しているところでございます。

今ほど名倉さんから御指摘がありましたような追加の論点が発生したというような場合につきましては、当然でございますけれども、柔軟に対応させていただくべきであろうというふうに思っておりますし、それに対しまして、我々の準備は整っていることであれば速やかに対応ができるかと思っておりますし、内容によりまして判断をして進めてまいりたいということでございます。

我々としては、効率的に審査を進めていただけますように、できる準備は早目に進めてまいりたいというふうに思っておりますものですから、その辺り、ヒアリングの中でもきちんと御説明させていただきながら、会合の場できちんと御議論させていただきたいというふうに思っております。よろしく申し上げます。

○名倉調査官 規制庁、名倉です。

規制庁のスタンスとしては、確かに事業者の説明スケジュールはこのように予定されているんですけども、重要な論点、もしくは軽微な論点であったとしても、確認すべき事項については、すべからく厳正に確認させていただきますので、これはあくまでも事業者のスケジュールということに理解しました。

以上です。

○山中委員 そのほか、確認しておきたい事項はございますか。

どうぞ。

○小山田調整官 規制庁、調整官の小山田です。

資料2-3-3の1ページ目なんですけれども、竜巻に対する設計方針のところ、当初6月頭に5月末に引き続いてと引かれていたのが、1カ月以上先の7月にかなり延びた形なんです。審査進捗の反映ということなんです。これは具体的にどのような理由によるものなのでしょうか。

○東北電力（若林） 先般、竜巻防護につきましては、飛来物の速度設定について御議論をさせていただいております。水平速度につきましてはほぼ収束したかなと、我々は受け止めていたところがございますが、鉛直速度の論理構成につきましては、再構築を求められていると、そういう認識でございます。その結果を反映しての評価結果、それが出てくるタイミングを見て、こういう防護対応になりますということをお話しする必要がありますものから、こういった日程変更になったと認識しております。

○小山田調整官 規制庁の小山田です。

その下にあります竜巻防護ネットの構造及び耐震評価というところはかなり影響があるのかなと思いますが、それはもう、それについて同時に同じタイミングで確認することによってよろしいでしょうか。

○東北電力（若林） 東北電力の若林です。

今ほど御指摘のとおりで結構でございます。同時に確認をしていくということでございます。

○小山田調整官 規制庁の小山田です。

今の件はかなり論点になっている項目ですので、しっかりそこの辺は整理していただきたいと思っております。よろしく申し上げます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、以上で議事を終了いたします。

本日予定していた議題は以上です。

それでは、以上で終了します。

今後の予定については、5月25日(金曜日)に地震・津波関係の会合を予定しております。

それでは、第574回審査会合を閉会します。