

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第567回

平成30年5月8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567回 議事録

1. 日時

平成30年5月8日（火） 10:02～12:00

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

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）
小山田 巧 安全規制調整官
名倉 繁樹 安全管理調査官
中川 淳 上席安全審査官
止野 友博 上席安全審査官
井上 超 主任安全審査官
片桐 紀行 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 宜明 安全審査官

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

関川	茂樹	原子力本部	原子力部	課長
渡邊	洋平	原子力本部	原子力部	課長
佐藤	大輔	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
宮原	聡	原子力本部	原子力部	副長
菅原	清	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
菅原	岳志	原子力本部	原子力部	副長
大友	恒人	原子力本部	原子力部	副長
清水	敬輔	原子力本部	原子力部	副長
蝶野	純也	原子力本部	原子力部	主任
猪股	一正	原子力本部	原子力部	
石塚	成道	原子力本部	原子力部	
岩谷	弘樹	原子力本部	原子力部	
藤田	進作	原子力本部	原子力部	
佐竹	祥宏	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
平田	一穂	発電・販売カンパニー	土木建築部	副部長
熊谷	高博	発電・販売カンパニー	土木建築部	副長
岸部	大蔵	発電・販売カンパニー	土木建築部	
菅原	裕太	発電・販売カンパニー	土木建築部	
板垣	京市	女川原子力発電所	環境・燃料部	副長
田中	晃	女川原子力発電所	環境・燃料部	副長
木村	洋二	女川原子力発電所	環境・燃料部	
川村	龍二	女川原子力発電所	保全部	
横澤	成憲	女川原子力発電所	技術統括部	

4. 議題

- (1) 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

(2) その他

5. 配付資料

- | | | |
|-----------|---------------|--|
| 資料 1-1-1 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 指摘事項に対する回答一覧表（緊急時対策所） |
| 資料 1-1-2 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 緊急時対策所の建屋構造変更について |
| 資料 1-1-3 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 緊急時対策所について（審査会合コメント回答） |
| 資料 1-1-4 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 指摘事項に対する回答一覧表（通信連絡設備） |
| 資料 1-1-5 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 通信連絡設備について（審査会合コメント回答） |
| 資料 1-1-6 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 緊急時対策所について |
| 資料 1-1-7 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 通信連絡設備について |
| 資料 1-1-8 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 重大事故等対処設備について |
| 資料 1-1-9 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 重大事故等対処設備について（補足説明資料） |
| 資料 1-1-10 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況について |
| 資料 1-2-1 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 指摘事項に対する回答一覧表（津波 P R A） |
| 資料 1-2-2 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 確率論的リスク評価（津波 P R A）について（津波 P R A、シーケンス選定及び防潮堤を越える津波への対応） |
| 資料 1-2-3 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 確率論的リスク評価（津波 P R A）について（審査会合での指摘事項に対する回答） |
| 資料 1-2-4 | 女川原子力発電所 2 号炉 | 重大事故等対策の有効性評価について |
| 資料 1-3-1 | 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1-3-2 女川原子力発電所2号炉 説明スケジュール

資料1-3-3 女川原子力発電所2号炉 説明スケジュール（前回の説明（2018.4.17）審査会合からの変更点）

6. 議事録

○山中委員 それでは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567回会合を開催いたします。

本日の議題は、東北電力株式会社女川原子力発電所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。本日はプラント関係の審査なので、私が出席いたします。

それでは、議事に入ります。緊急時対策所及び通信連絡設備について説明を始めてください。

○東北電力（大友） 東北電力の大友でございます。

それではまず、女川原子力発電所2号炉の緊急時対策所通信連絡設備につきまして、前回の審査会合のコメントを踏まえて御説明のほうをさせていただきます。

まず最初に、緊急時対策所の建屋の構造変更についてということで御説明させていただきます。資料ですが、1-1-1を御覧ください。こちらのほう、指摘事項に対する回答一覧表になってございます。

ページをめくっていただきまして、6ページを御覧ください。6ページのほうの22番、それから81番～85番、こちらが建屋の構造変更に対するコメントでございます。こちらのほうについて御説明のほうを本日させていただきます。

資料のほうですが、御説明させていただく資料が資料1-1-2になります。緊急時対策所の建屋構造変更についてということで、こちらのほうで御説明のほう、させていただきます。

○東北電力（平川） 東北電力の平川です。

では、建屋構造変更につきましては、私のほうから説明をさせていただきます。よろしくお願いたします。

今ありましたように資料は1-1-2番になります。ページめくっていただきまして1ページですが、これにつきましては先ほどもありましたコメントリストからのコメント内容、こちらにも記載させていただいております。基本的には前回、3月の審査会合におきまして、変更に至った経緯がわかりにくいですとか、あと中身によりましてはもうちょっと詳細に

説明するよというふうなコメントが出ております。それに対しまして、今回資料を大幅に構成から見直しておりますので、全体的なところをまず説明させていただきますが、前回と同じところにつきましては省略させていただきますので、よろしくお願いいたします。

2ページは目次になっておりますので、これは省略させていただきます。

3ページでございますが、前は非常に簡単な記載であったんですが、今回は変遷の概要ということで、まず記載をさせていただいております。今回の変更につきましては、まず、平成25年12月の申請時の方針ということで、当初は3号炉の建屋内に1回、まず、緊急時対策所を設置しまして、免震重要棟につきましては将来設置をして、そのためには別途申請をした後で、設置後に3号炉建屋内から移設をするという計画でございました。それによりまして平成27年9月ですが、3号炉建屋内への設置を取り止めということで、社内で方針を決定いたしまして、それにあわせて当初から緊急時対策所の建屋をつくるということで検討を行いまして、その際に免震構造から耐震構造への変更をするということで、社内で方針を変更しております。(3)はその後、現在の状況ということで書かさせていただいております。

ページめくっていただきまして4ページ、これは前回からも記載させていただいております主な経緯でございますが、前回からの変更としまして、前は前半に文書の説明文、後半に図表を全部まとめてということで構成してございましたけども、説明文と図表、近いほうがわかりやすいということで図表のたぐいは説明文の後に場所を移動させていただいております。そういった意味で4ページは前回の経緯とほぼ一緒ですので、こちらは説明を省略させていただきます。

次の5ページでございますけども、5ページ、まず、申請時の方針ということで、申請時にどういった考えでいたかというところを、まず、書かせていただいております。申請時、これは女川原子力発電所の特徴だと思いますが、3.11なり4.7の地震時に免震構造の事務建屋と耐震構造の事務建屋、両方ありまして、それぞれの構造で地震を経験しているということで、それに対しまして我々としましては知見があったということで、地震後の確認においてはどちらの構造でも特に被害はなかった。居住性としても特に問題はなかったということで、どちらの構造でもその有効性には問題ないという認識であったということでございます。

その上で申請時におきましては、以下の点で免震構造のほうが優位性があるだろうとい

うふうに考えておりました、一つは機器については水平方向の揺れが大幅に軽減されますので、一般汎用品を採用できる可能性があるということでメリットがあるだろう。もう一つとしましては、ほかの主要建屋は基本的に耐震構造でありますので、構造的な多様性を図ることができるということで、この2点につきまして、免震構造のほうがまだ優位性があるのではないかとこのふうに考えておったということでございます。

次の6ページに参りますが、6ページは3.11なり4.7地震時の事務建屋の状況ということで、これも前回も記載をさせておりましたけども、要点のところを主に修正しておりました、設計時の情報ですとかそういったところを追記はさせていただいております。基本的には特に変わりません。

左側の事務新館というものが免震構造でつくっておりました、地震時にはちょうど竣工前の状況でございましたけども、特に構造的な問題はないということと、あと内装ボードと特に軽微な欠けだけで大きな被害はなかったということ。あと右側が事務本館・事務別館、こちら耐震構造になりますけども、こちらのほうにつきましても特に大きな被害はないということで、構造としては特に問題ないだろうということで、我々としては認識していたというものでございます。

次の7ページでございますが、こちらにつきましても基本的には建屋の構造の概要図は、前回もお示ししておりましたが、それに対しまして事務新館の設計情報ということで、設計時にどういった加速度分布になるかというのを検討していたということと、2013年8月になりますが、そのときの地震の観測記録ということで、加速度のレベルがちょっと違いますが、設計どおり水平方向の加速度は大幅に軽減できているということと、あと鉛直方向につきましては建屋の上のほうの階に行くに従って、若干の増加傾向があるというふうな観測記録が得られております。

2の8ページに行ってくださいまして、こちらもページを追加させていただきましたが、免震重要棟につきまして、当初どういった検討をしていたかということでの情報を追加させていただきます。

先ほども申しましたとおり、免震重要棟につきましては、将来設置ということで考えておりましたので、社内的には3号炉の建屋内に設置する緊対所のほうを優先でいろいろな検討、審査対応をさせていただいておりますけども、それに対しまして社内的には将来設置する免震重要棟の設計を、今は上位に進めていったという状況でございました。その中で二つ目ですけども、当初検討の中では基準地震動が上振れする想定ですとか、免震装

置自体のばらつきを考慮した解析によりまして、免震構造の裕度について検討していたというものでございます。

次のページ、9ページ行っていただきまして、9ページからは今、申しました免震重要棟の当初検討の中身を詳しく図表を追加させていただいております。9ページにつきましては免震重要棟の構造概要ということで、左の図を見ていただきますとわかりますとおり、免震層の上に3階層、あと免震装置をどういった配置で考えていたかというのを概略を示しております。

次の10ページに行っていただきまして、こちらは裕度の検討ケースということで、一応内容を表にさせていただいておりますが、ここの左側に示しておりますとおり、地震動としましては、当初我々が申請したときの地震動でSs-2というものがございまして、これがちょうど免震重要棟、固有周期長いものですから、その周期のところで大きな地震動ということで、Ss-2を対象に検討していたということと、あとそれとは別に、建設省の告示波というものがございまして、こちらにつきましても検討対象ということで考えていたというものでございます。免震要素のばらつきとしましては、右側にありますとおり、標準的なものから剛性の大小、一覧についてどうなるかということを検討として挙げております。

次の11ページに行っていただきまして、これも前回から若干修正しております。検討用地震動を示しておりますけども、ちょうど赤線のところが免震重要棟の卓越する周期ということで、水平方向につきまして大体4秒程度のところがございます。これにつきまして、あとは先ほども検討対象としましたSs-2ですとか、告示波がどういったスペクトル形状かというものを示させていただいております。

次の12ページに行っていただきまして、12ページは免震重要棟が設計上どういった固有モードを考えていたかということでございまして、ちょうどこれは固有周期として6次まで示させていただいておりますけども、ほぼ全体の1次的なところが卓越するというような、こういうモードになっております。ちょうど1次のほうがY方向、2次のほうがX方向ということで、卓越する固有モードになっております。

次の13ページに行きまして、こちらは当初検討の中でそれぞれ建屋の最大の変位と、あと最大の加速度が、どのように建屋フロアで分布するかというものを検討していたものでございます。検討はオレンジのほうがSs-2、青い線のほうが告示波ということで書かさせていただいております。変位のほうは告示波のほうが大きい応答になっております。最大加速度につきましては若干の違いはありますが、ほぼほぼ両方とも同じような加速度で

ございまして、設計上は大きく加速度を、免震装置を見まして低減することができるというふうな検討内容になっております。

次の14ページに行ってくださいまして、これも免震装置の応答解析の結果になりますけれども、各検討ケースにつきまして数字を記載させていただいております。基本的には水平方向のせん断ひずみと、あと鉛直方向の面圧というのはどういったことになるかということで検討しておりまして、告示波に対しましてはやはりせん断ひずみが一番大きいケースが出ておりますのと、鉛直方向の最小面圧としてはSs-2のほうで、一番厳しい数値が出ているという状況になっておりました。

次の15ページに行ってくださいまして、そういった状況に対しまして、建屋の設計条件を見直さなきゃいけないだろうということで、我々といたしましてはいろいろ検討しておりまして、一つ目が、建屋の設計条件の見直しということで書かさせていただいております。建屋設備の仕様変更等に伴う重量増加ということでございます。重量増加につきましては、前回も御説明させていただいておりますけれども、その内容を詳細に書かせていただいております。

重量増加の主な原因は以下のとおりであるということで、3項目ほど並べておりますけれども、建屋壁厚の影響が一番大きいということで、支配的になっております。建屋壁厚の状況につきましては、3号炉建屋内に緊急時対策所を設置する段階ではということで、申請号炉のみが運転中、それ以外については停止中という想定で考えておりましたけれども、重要棟の設計に当たりましては、ほかの号炉も全て運転中という想定に変えているということで、それに対しましては遮へい能力の強化を図るということで、壁厚が増加するだろうという想定をしております。

それともう一つ、空調設備等につきましては耐震化ということで、先行炉の適合性の審査におきまして、建屋は免震構造にしたということだったとしても、固定をしている機器につきましても従来と同様に、構造強度による耐震性を示すということになっておりまして、免震装置の場合には加振試験は当然行いますので、加振試験等の検証でそこら辺の耐震性の説明はできるだろうというふうには考えておったんですが、そういったことではなくて、やはり構造強度的な計算で示すということになって、ちょっと状況が変わっていったということでございます。そうしますと考えておりました一般汎用品の採用というのはなかなか難しいということになりますので、原子力設備については実績のある、耐震性が確認されている設備に変更したということで重量が増加しております。

次のページ、16ページに行ってくださいまして三つ目でございますけど、建屋内の加圧用のポンベの追加ということで、被ばく線量の評価条件ということで、これは当然審査ガイドに基づいてやっているわけですが、その中で放出継続時間の10時間というものが記載されております。

その10時間に対しまして、当初は1時間はポンベ加圧、その他の時間につきましては換気設備による加圧ということで考えておりましたけども、換気設備による加圧における放射性物質の取り込みに起因した線量の影響を低減させるということを考えてまして、10時間分、ポンベ加圧ができるようにしたということでの変更に伴いまして、これにつきましても重量増加の要因になっているということでございます。

二つ目でございますが、基準地震動の増大ということで、当然当初からいろんな基準地震動の変更につきましては想定は入れておりましたけど、それを上回ってさらに変更になる可能性があるということで、これも当初我々考えていた状況に対しまして、先行他社さんの状況を見ると、またさらに上振れする可能性があったということでございます。それとあと、特に固有周期が免震装置の場合、長いものですから、長周期側について変更の可能性があったということでございます。

次のページ行っていただきまして、17ページでございますが、これにつきまして建屋設計条件見直しの影響というものを当然検討しなきゃいけないということございましたけども、一つ目に書いてありますとおり、免震装置の応答解析結果では、免震装置の許容値に対しまして裕度はあまりない状況だったということでございます。先ほど申しましたとおり、建屋・設備の仕様変更等による重量増加ですとか、基準地震動の変更ということに対しましては、既存の免震装置を採用した設計という意味では、なかなか厳しい状況にあるというふうに考えられたということでございます。

以上のことから、免震構造にこだわらずに耐震構造も視野に入れた検討を再度実施するというにいたしましたものでございます。

では、次の18ページに行ってくださいまして、これにつきましては前回もお示ししている図表でございます。特に当初検討からいろいろ重量増加ですとか、地震動の増大といったものを検討していきますと、当初考えておりました既存の免震装置では、なかなか許容値を満足するのは難しいという状況を示しております。

次の19ページに行ってくださいまして、これにつきましても前回もお示ししておりましたけども、検討対象の地震動ということで、Ss-2とあと告示波といったものに記載を変更

させていただいているということと、現状での女川原子力発電所の基準地震動、全部で7波になりますけど、そちらのほうを記載させていただいております。

次の20ページに行ってくださいまして、20ページにつきましては、それぞれ免震構造と耐震構造の特徴の比較ということで、それぞれのメリット、デメリットという言い方で整理をさせていただいております。免震装置の大きなメリットとしましては、先ほどから言っていますとおり、水平方向の応答加速度が大幅に低減できるというものでございます。デメリットとしましては、鉛直方向の加速については特に低減できるものではなくて、若干増幅する傾向があるということと、外部との相対変位が大きくなるということ。あと免震装置の裕度といったもので、最終的には建屋の裕度が決まってしまうというところがございます。

次の21ページに行ってくださいまして、耐震構造としましては、メリットとしまして地震力に応じた設計ができるということでございますけども、デメリットとしてそれぞれの加速度は大きくなりますので、それに対して設計が必要になるということです。

次の22ページでございますが、これにつきましては今の考え方の整理の図表でございます。前回もお示ししている内容、若干修正はしておりますけども、基本的なところは変えておりませんので、省略させていただきます。

ということで、23ページに行ってくださいまして、検討結果でございますけども、検討結果として先ほどから申しましたとおり、一つ目としましては設計条件の見直しが必要となっていたということ。それに対しまして二つ目ですが、その条件の見直しに対しましては、既存の免震装置の採用といった意味では、設計が成立しなくなる可能性があるということと、それを避けるためには新規の免震装置を開発するというのも選択肢としてはあったわけでございますけども、検討期間の長期化ですとか、それでも実現が困難になるリスクはあるということで、我々としては従来から原子力施設として実績のある耐震構造へ見直すことが適切というふうな判断をしているものでございます。

これによりまして、構造上の設計余裕といったものは、ある程度必要な分は確保できるというふうに考えておりまして、今後のそういった条件の見直し、可能性もありますので、そういったものに対しても、対応性が高まるのではないかというふうなことを考えております。

では、24ページ、次に行ってくださいまして、まとめでございますけども、これにつきましても前回あまり明記していなかったものですが、これらにつきまして状況を整理さ

せていただいております。先ほど申しましたとおり、既存の免震装置では設計条件の見直しに対しまして、なかなか難しいということがございましたので、耐震構造で見直すということで、設置場所につきましては、免震重要棟の計画の0.P.+62mの高台のままとしております。建屋構造以外、緊急時対策所として必要な各機能の基本的な設計方針につきましては、変更をしておりませんで、建屋構造変更前と同じでございます。

最後でございますけれども、耐震構造であっても免震構造と比べて遜色のない性能ということで、免震構造は当然メリットございますので、そのメリットをできるだけ食わないで、遜色のない性能を当然得ることが必要だということで、これについて記載をさせていただいておりますけれども、耐震構造の場合には評価基準ということで、壁のせん断ひずみということも考えられるのでございますけれども、本検討では免震構造同様に、基準地震動に対して躯体の短期許容応力度以内におさめるというような設計によりまして、裕度を確保するという事を考えております。

それとあと、二つ目としまして免震構造のメリットを補うということで、設備的には原子力施設で十分実績のある、強固な耐震構造のものを採用する。あと什器ですとか天井ボードといったものも、実際軽微ですが被害があったので、そういったものに対してはちゃんと対策をするということで考えているというものでございます。

あと、最後は25ページになりますけれども、これにつきましては基準への適合状況ということで簡単ではございますが、設置許可基準規則に対しましてどういう状況になっているかということでございまして、基本的には先ほど申しましたとおり、建屋の構造以外のところにつきましては変更はしておりませんので、同じような内容になりますけれども、条文としましては39条の地震による損傷の防止というところで、免震装置では必要な機能を確保できないおそれがあったといったものとの比較を記載させていただいております。

以上簡単ですけれども、説明は以上でございます。

○山中委員 それでは質疑に入ります。質問、コメントございますか。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

今、説明がありました資料1-1-2の24ページで確認をさせていただきます。4.まとめとしておりますところの四つ目の丸の一つ目のポツ、「耐震構造の建屋の」というところの文章ですけれども、ここでは耐震壁のせん断ひずみ、 $2,000\mu$ によることが評価基準としては考えられるが、本建屋は云々と書いていますけれども、ここについて考え方をもう少し具体的に御説明いただけますでしょうか。例えば、前段で書いてある $2,000\mu$ と、短期許容

応力度以内の関係とか、その辺について御説明いただけますでしょうか。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷です。

まず、耐震壁のせん断ひずみ 2.0×10^{-3} については、耐震構造、原子炉建屋等も含めて一般的に遮へい性能、気密ほか含めて用いられている評価基準値です。このときは鉄筋に対しては降伏状態を許すという状況になっておりますが、短期許容応力度以内におさめるということは、鉄筋の降伏を許さない。鉄筋を弾性範囲におさめるという設計で、ここで裕度を持たせるということを考えております。

以上です。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

今、御説明ありましたけれども、この短期許容応力度以内というのは、いわゆる弾性設計という意味で書いていると、そういう理解でよろしいですか。

○東北電力（熊谷） 鉄筋に対して弾性範囲におさまるという意味で書いております。正確に言いますと、耐震壁についてはある程度ひび割れは入る可能性はありますが、ここでは鉄筋に対して弾性範囲という意味で書いております。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤ですけれども、そうした場合に下のところに「これにより」ということで、緊急時対策所に遮へい性能ですとか、あるいは気密性というところの担保が必要かと思うんですけれども、そういうところとの関係で、短期許容応力度、今おっしゃっていただいたように鉄筋を弾性範囲におさめることでこれらは一応担保できると、そういう考えだということでしょうか。

○東北電力（熊谷） 鉄筋を弾性範囲におさめることによって、コンクリート躯体自体も大きな損傷を生じないという状態にすることができると思いまして、あとは設備のほうの換気性能とあわせて気密性など、十分担保できると考えております。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤ですけれども、例えば気密性といったところについては、どうしても漏えいとかそういう観点の話が入ってくると思うんですけれども、そういったところに対しては、この評価基準等の関係では何か考えがありますかでしょうか。

○東北電力（平川） 東北電力、平川でございます。

気密性につきましては、まずは被ばく関係の基準をちゃんと満足するということが大前提でございますけれども、当然建屋の構造的なところにつきましては、人が中にこもって、ある程度指揮命令をするということになりますので、必要な時間につきましては、そういった気密がちゃんと確保できるようにということで、そのときでも先ほど説明に入っております。

ましたけども、ポンペ加圧による加圧ですとか、換気空調機による加圧はするわけですけど、その際に建屋のリーク率というのを設定しまして、そのリーク率に対しまして必要な加圧なりができるようにというふうな設計をしております。

以上でございますが、御質問の趣旨が合っていましたでしょうか。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

承知いたしました。そういったものも含めて、遮へい性能、あるいは気密性というのを担保するということでは承知いたしました。

以上でございます。

○山中委員 そのほか、どうぞ。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今、質疑のありました気密性に関して質問します。2,000 μ 、 2.0×10^{-3} という数値が気密性に関しての評価基準として用いられてきたというのは、正確な表現ですか。

別の質問、もうちょっとわかりやすい質問にします。新規制基準適合性審査の前の実績は、気密性に関してはどういうふうな基準で判断していましたかという話と、新規制基準以降のPWR等の、これまでの規制の実績ということについてはどうでしょうか、認識しているでしょうか。

○東北電力（熊谷） 規制の実績といいますと、緊急時対策所建屋についてということではよろしかったでしょうか。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

気密性に関してです。例えばPWRのアニュラス部とか、そういうところでお聞きしています。

まず、今の質問をした趣旨を説明します。取りまとめ資料、こちらの1-1-6から1-1-10の資料の塊を、一応関連するところを見たんですけども、1-1-6の107ページです。こちらに居住性を確保するための設備、「緊急時対策所遮蔽」ということが書いてあって、ここに遮へいと加圧バウンダリの話と一緒にしちゃっていて、結論のところは、「これら遮蔽体は基準地震動による地震力に対して遮蔽性能を維持することを確認する。」と書いています。加圧バウンダリのことに対してはあまり書いていません。

それからあと、1-1-9の資料、こちらのほうは有効性評価ですので、加圧性能等も含めた形で書いているとは思いますが、こちらの資料で行くと163ページ、こちらにも居住性を確保するための設備として、「緊急時対策所遮蔽」ということがありますがけど

も、これも同じ内容になっています。

それで、じゃあ遮へいと加圧バウンダリを形成するコンクリートに対しての性能水準というのが、同じように記載されているんですけども、これでいいんですかと。先ほどの説明も2,000 μ で両方カバーできているという話をしたんですが、そこが正確ではないのかなという意識です。

それで、新規制基準適合性審査の前については、こういったバウンダリに関しては当然PWRはPWRで該当するエリアというものがあって、それに対して気密性に関してはAクラスでしたので、S-1弾性設計でした。S-1短期許容応力度。したがって、新規制基準適合性審査の前の実績としては、短期許容応力度におさめるということが評価基準でした。それに対してAクラスが2006年以降なくなりまして、Sクラスになりましたので、Ssに対して機能維持。

気密性に関しては、基本的には新設等は短期許容応力度で設計していたと思います、置きかえて。新規制基準適合性審査以降なんですけれども、短期許容応力度で設計する場合については、規制の実績があるということで、それで許容値は設定しておりました。2,000 μ を使っているところもあります。2,000 μ を使った場合については、2,000 μ のひずみに対して耐震壁等に生じるひび割れを評価して、漏えい量を評価しています。加圧性能等を比較して圧力損失等、軽微であるということを確認して適用しているという状況です。

そういったことが気密性能に関して、この詳細説明に関しても記載があまりないということですので、短期許容応力度とすることによって、ある意味、気密性はひび割れ評価とか詳細評価はしなくてもいいということになりますので、そういった趣旨の内容が取りまとめ資料のほうに書いていないという状況です。したがって、こちらから指摘したかったのは、ここに書いてある短期許容応力度ということについては設計方針ですか。申請書の本文添付資料等に記載する設計方針として短期許容応力度ということを、今宣言しようとしているんですかというのが質問です。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷です。

御説明ありがとうございます。緊急時対策所建屋の設計方針として、短期許容応力度設計として記載したいと思っております。

○名倉調査官 わかりました。そういったところの趣旨と、実際の緊急時対策所に求められる機能としての居住性のうち、遮へい性と気密性、これは空調性能と相まった気密性と

ということになるんですけれども、こういったことに対して設計のクライテリアとの関係をちゃんと取りまとめ資料に書くということと、この取りまとめ資料の設計方針に該当する部分に、弾性設計をするということを具体的な方針として書くと、これは先行もやっていますので、そののところがこの資料上しっかりと記載されておりませんので、これについて取りまとめ資料にしっかりと反映してください。

以上です。

○東北電力（平川） わかりました。趣旨は理解したつもりですので、まとめ資料のほうにつきましても、今のおっしゃった内容、記載させていただきたいと思います。よろしくお願いたします。

○山中委員 そのほかございますか。

○三浦審査官 規制庁の三浦です。

今、許容応力度設計で、壁面がひび割れても鉄筋が降伏しないというお話で設計方針を述べられましたが、鉄筋が降伏しないといったときのせん断ひずみレベルというのは、どの程度を想定されていますか。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷です。

一般的な値で大體思っています、耐震壁の構造でいいますと、短期許容応力度で鉄筋が降伏しないレベルというのは、大體 $0.4\sim 0.6\times 10^{-3}$ 程度かと思っております。

○三浦審査官 その辺も許容応力度設計して、鉄筋が降伏しないということがどの程度のひずみレベルを担保しているかというのも、少し説明に加えていただけたらと思います。

○東北電力（平川） 東北電力、平川でございます。

今言った内容につきましても、追記する方向で考えさせていただきます。

○山中委員 そのほかいかがですか。よろしいですか。

免震構造から耐震構造へ変化をした経緯については説明、今日受けまして、私自身はよく理解できました。その中で幾つかまとめ資料のほうで加筆をしていただく必要がある部分、宿題出ましたけれども、その辺りよろしくお願いたします。

それでは引き続きまして説明を続けてください。よろしくお願いたします。

○東北電力（大友） 東北電力の大友でございます。

それでは、続きまして資料の1-1-3、緊急時対策所についてということで、こちらも前回の審査会合のコメント回答について御説明をさせていただきます。資料1-1-3でございます。

ページをめくっていただきまして、3ページを御覧ください。指摘事項No. 86でございます。こちらのほう、緊急時対策所のレイアウト、それから設備配置等がわかる概要図を示すことということでございます。

3ページと4ページにわたりまして、建屋内の各階のエリア、それから設備の配置についてお示ししてございます。赤い矢印につきましては、建屋の入り口から緊急時対策所への動線を示してございます。黄色の部分、こちらのチェンジングエリアを通過して、最終的に同じく黄色で塗り潰してございます緊急時対策所に移動するという形で記載をしてございます。

No. 86については以上でございます。

続きまして、5ページを御覧ください。指摘事項No. 87でございます。こちらのほうですが、緊急時対策所の休憩用のフリースペースについて、運用を配慮して、整理して説明するようにということでございます。

右側に図をお示ししてございます。もともと真ん中に「休憩スペース」というふうに緑色で塗り潰している部分、こちらに仮眠をするということで当初御説明させていただきましたが、重大事故等の対策要員が十分休憩できるようにということで、静粛性、それから放射線防護に対して配慮するということを踏まえまして、隣の右側の緑色の点線で囲った部分でございます。こちらSPDS室になりますが、こちらのほうに可搬型のベッド11台を設置するというので、こちらで仮眠をする、休憩するようにという運用にすることと、こちらのほうにつきましてボンベによる加圧エリアでございますので、プルーム通過中でも休憩することができます。

それに加えまして対策本部の上の部分、赤色の点線で囲ってございますが、こちらを休憩エリアというふうに新たに設けまして、こちらのほうにも可搬型のベッド14台を置きまして、こちらでも休憩できるようにというふうにしてございます。ただ、こちらの部分につきまして、プルーム通過中では使用できないということで、プルーム通過時以外使用するという形で考えてございます。それから真ん中の休憩スペースの部分につきましては、小休憩、それから食事等に利用する形で考えてございます。

No. 87については以上でございます。

続きまして、6ページを御覧ください。指摘事項のNo. 88ということで、緊対所、緊急時対策所における資機材の保管場所の考え方について説明することということでございます。

次のページ、7ページに緊急時対策建屋内の資機材の保管場所をお示ししてございます。

この緊急時対策建屋ですが、重大事故時の指揮所の専用建屋ということで、7日間、外部からの支援なしに活動するための資機材を配備するという形にしております。

資機材、食料の配備場所の考え方でございますが、まず、緊急時対策所の活動性を確保するという観点で、放射線、それから放射性物質による汚染を極力低減するようというところで、まず、建屋内に保管すると。

プルーム通過中に緊急時対策所にとどまる要員の食料、それからプルーム通過後に現場対応を行う要員の放射線管理用資機材については、緊急時対策所の中に保管することとしてございます。それ以外の食料、それから放射線管理用資機材につきましては、非常用送風機の加圧のバウンダリの中に保管することとしてございます。こちらのほうでございまして、非常用フィルタを通して介すことによりまして、ヨウ素、それから粒子状の放射性物質は除去できるということでございます。プルーム通過中に希ガスは流入するというふうに考えてございますが、壁、床には沈着しないということで、こちらのものに関しては、非常用送風機を継続運転することによって建屋外に換気するというところでございます。一応念のために食料、それから放射線用資機材については、シートによりあらかじめ養生しておくという形で考えてございます。

88については、以上でございます。

続きまして、8ページを御覧ください。指摘事項No. 89でございます。こちらのほうですが、基準地震動 S_s が発生した場合の初動を含めた対応の実現性を示すことということでございます。

右側にフロー図をお示ししてございます。まず、当初要員が働いてございます事務建屋でございますが、こちらのほうは基準地震動 S_s に対して倒壊しないことを一応確認はしてございます。ですが、発電所の震度が6弱以上の地震が発生した場合につきましては、まず高台の緊急時対策所に移動するというふうにしてございます。その場合、対策要員が持っております衛星電話で通報・連絡した上で、緊急時対策所へ移動するという形にしてございます。震度6弱未満の場合につきましては、まず、事務建屋の中の通信連絡設備、電話、ファクス、これが使えるか。それからあとSPDS表示装置が使えるかということを確認した上で、もし使えるようであれば、事務建屋の中の対策室で対応を継続しますが、使えない場合につきましては、速やかに高台の緊急時対策所へ移動していくという形で考えてございます。

この緊急時対策所へ移動する際でございますが、右下のほうにタイムチャート、記載し

てございますが、まず、本部要員を二手に分かれまして、先発隊が移動している間につきましましては、後発隊が通報連絡対応を行う。先発隊が高台の緊急時対策所を立ち上げた後に、後発隊が移動するという事で、指揮機能の空白を生じないような形で運用を考えてございます。

No. 89については、以上でございます。

次の9ページを御覧ください。指摘事項No. 90でございます。事務建屋から緊急時対策所への移動時間に係る評価について整理して示すことということでございます。

右側に図、お示ししてございます。事務建屋、真ん中のところから下のほうの緊急時対策所まで移動する際は、この青いルート1を使用することで考えてございます。このルート1については、基準地震動Ssにおいても健全性が確保できるというふうに確認をしております。ただ、万が一、不測の事態を想定しまして、一応それ以外にルート2ということで、緑の点線の部分、こちらのほうについても一応設定というか、通れるように考えてございます。

下の表に記載してございますが、ルート1に比べてルート2を通る場合については約10分程度、多く移動に時間を要するというふうな形になってございますが、先ほど御説明させていただいたように、移動に際しては二手に分かれまして、先発隊、後発隊に分かれて移動して、まず、運用については空白期間を設けないような形で、緊急時対策所の運用については支障が出ないような形で移動するという事で考えてございます。

No. 90については、以上でございます。

続きまして、10ページを御覧ください。加圧の実施・中止の判断の流れについて、判断者も含め明確にすることということでございます。

まず、格納容器ベント実施等の重要な判断事項につきましては、発電所の対策本部長、こちらが実施判断を行うことというふうにしてございます。下のフローチャートを御覧ください。こちらのほう、緊急時対策所の加圧の停止、それから停止操作についてのフローチャートでございます。こちらのほうにつきましては、当然これらを実施することによりまして要員の活動、それから屋外での作業等、大きく制限するというような重要な事項ということでございますので、本部長が実施を判断するという形で記してございます。

指摘事項No. 91は以上でございます。

○東北電力（佐藤） 東北電力、佐藤です。

指摘事項No. 92、11ページについて御説明します。指摘事項はグラウンドシャイン線に対

しての評価モデル、地形のモデルについての妥当性をお示しすることとということでございます。

12ページの図を御覧いただきたいと思います。図92-2になりますが、B-B'断面図を御覧いただきたいと思います。B-B'断面図の左側の斜面なんです、赤い破線で示しているのが本来の地形でございます。この地形をグランドシャイン線の評価するモデル上は、オレンジ色の破線のように斜面をぐっと持ち上げるような形で、平面として取り扱うという取り扱いにしてございました。

これのモデルの妥当性ということで、今回下り勾配の斜面については赤い実線のように垂直線源として評価を行いまして、従来のモデルの妥当性について、お示しの確認をしたということでございます。結果は前ページ、11ページの表92-1にございますが、下り斜面を垂直線源とした評価モデルにおきましても、従前の下り斜面を持ち上げる評価結果と同じ結果ということございまして、モデルについての適用性はあるというふうに考えてございます。

92番、以上です。

○東北電力（大友） 東北電力の大友です。

続きまして、13ページを御覧ください。指摘事項No.93ということで、必要要員の言葉の定義と要員数の内訳について整理することとということでございます。

下の表93-1にお示ししてございますが、まず、本部要員、それから現場要員、それぞれの人数、それから内訳を記載してございます。現場要員につきましては内訳といたしまして2号炉運転員、それから重大事故等対応要員、放射性物質の拡散抑制対応要員、モニタリング要員、初期消火要員となっております。

資料1-1-3の御説明について、以上となります。

○山中委員 質問、コメントございますか。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

パワーポイントの10ページ目に、加圧の判断のところの説明があったかと思いますがけれども、基本的に対策本部の指揮命令系統としては、対策本部長がヘッドになってなされる一方で、手順の着手の判断としてあらかじめ本部長から各班長に委譲されているものもあると。どのような考え方でその判断の権限委譲がなされているのか。本部長自らが判断しなきゃいけないもの、各班長に判断の権限を委譲しているもの、その基本的な考え方について説明してください。

○東北電力（大友） 東北電力の大友でございます。

まず、本部長の判断ということでございますが、こちらのほうについては、先ほどもちょっと御説明させていただきましたが、ベントの実施判断とか、重要な操作については対策本部長が実施判断を行うというふうに考えてございます。それ以外のもので、明らかに判断基準がもう手順にきちんと定められておりまして、その判断基準になれば実際に操作をするというような手順のものにつきましては、班長のほうがその実施の判断基準となったら、一応本部長に連絡を行った上で、班長のほうが実際の操作をするというような形で考えてございます。基本的には重要な操作については本部長の判断というふうに考えてございます。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

つまり班長さんが判断する場面というのは、かなり判断基準が明確で迷うことがないところについては、班長さんが自ら率先して判断をする。例えばブルーム通過をするおそれがあって、緊急時対策所にとどまる要員を決定するようなもの、こういったものというのは本部長が判断するという理解でよろしいですか。

○東北電力（大友） そういったものにつきましては、重要事項ということで、本部長が判断するというふうにしてございます。

○止野上席審査官 了解です。ありがとうございます。

○山中委員 そのほかいかがですか。

○山形対策監 規制庁の山形ですけど、11ページ、12ページですか、これは私もこれを見て、こういう質問をしたほうが問題かなとは思っているんですけども、わざわざ計算していただいて、本当に申し訳ないという気がしています。

それはそれとして、12ページなんですけど、右側の図が「機密事項」というふうになっているんですけど、これ機密事項、あるんでしょうか。要はその機密事項があるのなら、数字が機密事項だというふうに言われるんだったら、そこだけを落とす。多分、これ数字不要だと思うんですけど。

○東北電力（佐藤） 東北電力、佐藤でございます。

この12ページの機密事項がどこかというのは、建屋内における緊急時対策所の配置です。ここが機密事項だというふうに考えています。モデル上のいろいろな寸法であるとか、そういったところに関しては、特段機密事項には当たらないと考えてございます。

○山形対策監 では、次回からは限定して、緊急時対策所だけが黒ければいいということ

だと思えます。それは今後、気をつけていただけたらということと、これはこういう質問をしたほうにも私も問題があると思っているので、それは申し訳ないと思っています。

以上です。

○山中委員 そのほかいかがですか。よろしいですか。

それでは引き続き、説明をお願いいたします。

○東北電力（大友） 東北電力の大友でございます。

続きまして、通信連絡設備について、御説明をさせていただきます。資料のほうですが、資料1-1-5を御覧ください。女川原子力発電所2号炉通信連絡設備について（審査会合コメント回答）ということでございます。

1-1-5、ページをめくっていただきまして、3ページを御覧ください。指摘事項といたしまして、No.8、一つございます。中身でございますが、携行型通話装置、こちらのほうについてSA時の運用について整理して説明することということでございます。

次の4ページに携行型通話装置を用いた通信連絡設備の概要をお示ししてございます。こちらのほうで御説明させていただきますが、まず、携行型通話装置ですけれども、通常建屋内で使用している通信連絡設備、保安電話、それからページング等がございますが、こちらが使用できない場合に中央制御室と各現場間を専用の通信線、こちらのほうを使いまして、そちらに接続箱がついてございますが、それに携行型通話装置を接続することで、中央と現場とで通信をするというものでございます。こちらの赤い線で示している専用の通信線でございますが、こちらのほうは基準地震動 S_s でも機能維持できる設計としてございます。

まず、それから実際に使用する場合がございますが、フィルタベントのような同時に通信しなきゃいけないような作業につきましては、現場に直接、専用接続箱を設置しまして、その場で通話、通信しながら操作をできるという形で設計をさせていただきます。それ以外の部分につきましては、基本的に作業をする前後で、そのボックスに接続した最寄りの通信連絡設備、携行型通話装置を用いて中央とやりとりをした上で現場で作業を行って、その後にもまた連絡するという形で想定をさせていただきます。ただ、万が一、同じように同時に連絡をしながら操作が必要という場合も想定いたしまして、中継用のケーブルドラム、こちらを接続することによりまして、現場まで引き回しして通信できるというような形も対応可能な設計としてございます。

それからあと、この赤い専用線でございますが、一応、基準地震動 S_s でも機能維持でき

る設計としてございますが、万が一使用できない場合につきましては、同じように中継用のドラムを引き回すことによって、中央制御室と現場で通信できるというような形も設計を考慮してございます。

説明は、以上となります。

○山中委員 質問、コメントございますか。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

1点確認です。最後の説明のところで、もし万々が一のときの場合にもケーブルがありますというお話があったと思うんですけども、予備のケーブルをある程度の長さのものを資機材なり何なりであらかじめ用意をしておくと、そういう意味合いでよろしいですか。

○東北電力（大友） そのとおりでございます。例えば赤い専用通信線で一番長いところでございますが、これ中央制御室から原子炉建屋の原子炉棟まで大体260mでございます。こちらのほうでございますが、専用のドラムにつきましては、一応一つで150mでございますので、こちら2本つなげることによって十分届くような形で、数のほうを配備するという事で考えてございます。

以上です。

○山形対策監 この指摘事項は建屋内だけだったのかもしれないんですけど、ほかの先行他社は緊対と屋外もつなげるようにということで、長さは3kmぐらいというふうに、たしか記憶しているんですけど、そういうものを用意していたんですが、それは別途あるんでしょうか。それともないんでしょうか。

○東北電力（大友） 東北電力の大友でございます。

現状、今資料のほうに反映はしてございませんが、そちらのほうも配備することで今、検討を進めてございます。

○山田部長 今、3kmと聞いてびっくりしたんですけど、そんな長距離を、これ多分、普通のペア線で、音声信号通るんですか。それは確認されているんでしょうか。

○東北電力（大友） 東北電力の大友でございます。

こちらのほうでございますが……。

○山田部長 それは多分、通信機器のメーカーに確認すれば、すぐだと思えますけども、きちんと通るということを確認した上でのものにしてください。

○東北電力（大友） 東北電力、大友でございます。

こちらのほう、確認してございまして、5kmまでは通信可能だというふうに確認を取っ

てございます。

○山中委員 そのほか何かございますか。よろしいですか。

それでは、ここで席の入れかえがありますので、一旦中断して、5分後から再開をしたいと思います。

(休憩)

○山中委員 それでは、再開します。

次に、津波PRAについて説明を始めてください。

○東北電力（佐藤） 東北電力の佐藤でございます。

用います資料は資料1-2-1、こちらが指摘事項に対する回答一覧表になります。それからまず資料1-2-2を用いまして、津波PRAについて御説明をさせていただきたいと思えます。資料1-2-1の指摘事項の1番と4番、こちらについてこの資料1-2-2の中であわせて回答させていただきたいと思えます。

それでは資料1-2-2ですが、めくっていただきまして1ページ、目次になりますので、割愛します。

2ページ目ですが、これまでの経緯を少し整理をさせていただいてございます。昨年11月30日に女川2号の津波PRA、それから超過津波に対する対応の基本的な考え方について説明をさせていただいてございます。この際、防潮堤を越える津波に対しまして、全交流動力電源喪失が発生する津波の年超過確率、それから炉心損傷頻度、これらが大きいということの御指摘をいただいていたございました。そして、30年2月8日に防潮堤を越える津波への具体的な対策と可搬型設備の保管場所の検討状況、考え方について御説明を差し上げてございます。

本日は、各種対策実施後の地形データ等見直しを行いまして、敷地内の氾濫解析を再度行いました。その結果の御説明、それからそれを受けた津波PRA、シーケンスの選定、それから防潮堤を越える津波への対策についての御説明をしたいと考えてございます。

めくっていただき、3ページ目になります。まず、防潮堤を越える津波に対して、従前は津波の年超過確率 10^{-6} オーダーというものを取り扱いをしておきまして、全炉心損傷頻度に対する寄与割合が5.6%と、高い状況にありました。当社では当該事象の発生頻度を 10^{-7} のオーダーまで低減させるということを考え、これに対応する津波高さとしまして、O.P. 33.9mの津波、年超過確率で 7.3×10^{-7} になりますが、これを設定をしておきま

4ページ目、御覧ください。敷地内の氾濫解析をするに当たりまして、対策実施後の地形データへの見直しということで、左側の表に①～⑭まで付番してございますが、こういった項目について、見直し、詳細設計を取り込んだ地形モデルへの変更を行ってございます。

代表的な例示を何点かさせていただきますが、5ページ目、御覧ください。敷地内の氾濫解析に用いる地形データの見直しということで、敷地の北側の部分、変更前、変更後をお示ししてございますが、防潮堤の盛土堤防部周辺におけるアクセスルート、それから構内道路、こういったもののルートの変更、法面の形状の変更、こういったものを反映をしているというのが、上の図で示すところになってございます。それから下段ですが、防潮堤の高さということで、申請当初は変更前に記載のような高さで設定をしてございましたが、耐震性が確保できる可能な高さまで上げるということで、変更後のように1mほど高くしてございますので、こういった状況を氾濫解析の地形モデルに取り込みをしてございます。

6ページ目、御覧ください。氾濫解析を行うに当たりまして、全交流動力電源喪失の発生防止対策、それから起因事象対象設備の設置位置、設置高さを考慮してございます。全交流動力電源喪失の発生防止には、外部電源、それから非常用ディーゼル発電機の機能の喪失を防ぐ必要がございます。外部電源に係る設備は地震に対しての耐性がございませんので、機能喪失する可能性がございます。そこで非常用ディーゼル発電機に係る設備に対して耐震性を有することといたしました。

これを実行するために補機冷却機能を設置している補機ポンプエリア、下の図で真ん中の赤いハッチングをしている部分ですが、ここに津波の対策を講じるということを目指してございます。さらに起因事象の対象設備となります起動変圧器、それから各補機冷却海水ポンプ、それから軽油タンクの燃料移送ポンプ、こういったものの設置位置、高さを考慮をするということをしてございます。具体的には10ページ目以降で説明をします。

7ページ、御覧ください。まず、補機ポンプエリア周辺への浸水防止壁の設置でございます。氾濫解析においては、浸水防止壁の高さを決定するということをする必要がございますので、地形データ上は循環水ポンプエリア、それから補機ポンプエリア、この周りに仮想的な壁をモデル化して遡上高さを評価します。

こういった設定をした上で評価をした結果は、下の箱のところでございますが、浸水防止壁の設計方針ということの二つ目の矢羽のところになります。氾濫解析をしたところ、

最大浸水深は0.34mという高さになります。これに対しまして2倍程度の高さとなるように0.6mの高さになるように浸水防止壁を設置する。右側の図を御覧いただきたいんですが、グレーで色塗りがしてあるところが、もともとのピットの構造部になります。その上にピンク色の浸水防止壁を設置するという形になります。この浸水防止壁の高さが、約0.4mございます。もともとのポンプエリアの基礎部は、グラウンドレベルから20cmほど立ち上がっていますので、トータルで0.6m程度の浸水防止壁ということになるということでございます。

8ページ目、お願いいたします。次は起因事象対象設備の脆弱性の詳細化ということでございます。従前は防潮堤を越える津波が敷地へ入ってくるということと同時に、補機ポンプエリアにも浸水が発生するという評価をしてございましたが、補機ポンプエリアには、図で示すとおりグラウンドレベルから0.6mの浸水防止壁を設置しますので、この高さを越えない限り機能は維持され、全交流動力電源喪失は発生しないということになります。こういった脆弱性を設置してございます。また、防潮堤からポンプエリアまでは離隔距離が13.5mほどございますので、防潮堤を越える津波による被水の影響はないというふうに考えてございます。

9ページ目、御覧ください。次に、起動変圧器に対しての脆弱性の詳細化ですが、これも敷地に水が入ると機能喪失という評価をしてございましたが、二つ目の矢羽に記載のとおり、0.2mの基礎高さを有してございますので、これを越えない限り起動変圧器は健全であるということでございます。

10ページ目、お願いします。次は、軽油タンク設置エリアです。こちらは地下化をして水密構造としてございます。ですので、敷地内の浸水深が止水性能を越えない限り、機能喪失はしないと。下にタンクエリアの断面図が示してございますが、一番低い開口部を有しているのが、図の左側にあります燃料移送ポンプの排風機ダクト、2.2mということになります。マンホールもございますが、こちら3mの止水性能がありますので、一番低いのは2.2m、この高さを越えない限りは機能が維持されると、こういった脆弱性を設定してございます。

11ページ、お願いいたします。ここまで御説明しましたような地形モデル等々を入れまして、氾濫解析をした結果になります。2号機の原子炉建屋、それから制御建屋の周辺、これは水色の色がついていますが、概ね0.1m～0.2m程度の浸水ということになります。建屋自体はカーブが0.3mほどありますので、これを越えないという状況になってございます。

それから燃料移送ポンプがあるポンプエリアですが、これは浸水深が20cm～30cmという状況ですので、開口の下端である2.2mに対しては全く影響がないという状況でございます。それから補機ポンプエリアですが、浸水防止壁を設置することで浸水を防止しますが、その周辺では0.34m程度という状況ですので、0.6mの浸水防止壁によって守られるという結果になってございます。

12ページ御覧ください。氾濫解析に用いました解析コードの妥当性になってございます。これ従前も御説明しましたが、使用していますコードは「都市型水害予測解析システム」これを用いてございます。このコードの妥当性としましては、右下の図を御覧いただきたいと思いますが、解析値が点、丸、三角等で示してございます。実線が実験値でございます。解析値と実験値、これはピーク時でまとめ資料のほうには記載がございしますが、概ね4%程度の誤差ということになってございまして、十分妥当なものであるというふうに考えてございます。

次、13ページ、お願いいたします。津波PRAの見直しの概要でございます。O.P.33.9m津波に対して全交流動力電源喪失の発生防止対策、これを踏まえまして評価の見直しを実施してございます。

まず、評価条件の整理ということですが、項目の1番目、津波PRAにおける評価対象設備の変更でございます。変更後の一番下のところに記載してございますが、補機ポンプエリアの浸水防止壁、これを追加をしてございます。それから、先ほどの氾濫解析でお示したとおり、建屋周りはカーブ高さを越えないということで、水密扉の地上部についての考慮は外してございます。

2番目、起因事象対象設備のフラジリティの変更です。先ほど御説明しましたが、変更前は防潮堤を越流した場合、直ちに機能喪失するとしてございましたものを、変更後は基礎高さを越えた場合に機能喪失するという仮定に見直しをしてございます。

14ページをお願いします。次は津波分類についてですが、変更前は津波分類を三つに分けてございました。これを変更後は津波分類は二つとしてございます。10ページ以降に説明を記載してございますので、15ページ、お願いいたします。

津波高さ、O.P.33.9m以下の津波に対してですが、津波分類Aに当たりますが、これに対してはタービン建屋内の機器に対しては、建屋内の浸水により影響が出ます。このため起因事象としては外部電源喪失で代表をさせるということをしてございます。原子炉建屋、制御建屋等に対しては、緩和設備に対して影響がございませんで、健全な状態を維持しま

す。

二つ目の矢羽ですが、津波高さ0. P. 33. 9mを越える津波に対してですが、敷地、それから原子炉建屋、制御建屋、これらへは浸水が発生します。浸水によって複数の緩和設備が喪失をしていくという状況になります。

三つ目の矢羽ですが、これまで津波高さ0. P. 38. 6mを越える津波に対して、当社では防潮堤が機能喪失するというふうに評価をしてございまして、炉心損傷直結事象に至るというふうに整理をしてございました。これに対しまして津波高さ0. P. 33. 9mを越える津波に対しては、複数の緩和機能の喪失が発生し、炉心損傷直結事象になると見直しを行ってございます。

16ページ、お願いいたします。こちらは津波分類の考え方について整理をしたものでございますので、説明は割愛しますが、一番上の分類が「一」になっているところ、29mまでの津波に対して、敷地内に影響がないということを氾濫解析によって確認をしておりますので、次の17ページを御覧ください。

17ページが、これが結果になります。原子炉建屋、制御建屋、2号機の主要建屋の周辺での浸水はございません。御覧のとおり、敷地内はわずかに3号側での沸き上がりがございますが、プラントへの影響は全く発生しない状況であるということを確認してございます。

18ページ目、御覧ください。こちらは津波分類別の炉心損傷頻度の評価の結果でございます。全炉心損傷頻度は 7.3×10^{-7} ということになります。津波分類Aに対しては、緩和設備は全て健全であるため、津波PRAの評価の対象外としてございます。対象外としてはございますが、地震PRAにおいて地震による外部電源の損失、緩和設備のランダム故障、こういったシーケンスも対象として取り扱ってございまして、本津波分類は同等のシーケンスとなるというふうに考えてございます。また津波分類Bについては、緩和設備に期待できませんため、必ず炉心損傷に至るということで、津波の発生頻度イコール炉心損傷頻度ということになりまして、炉心損傷頻度は記載のとおりとなりまして、寄与割合が100%ということになります。

次のページ、19ページをお願いいたします。事故シーケンスグループ別ということになりまして、複数の緩和機能の喪失が全炉心損傷頻度の100%を占めるということを、ここでお示しをしております。

続いて、20ページ目、お願いいたします。津波PRAの見直しによる事故シーケンス選定

への影響になります。まず、津波高さ0. P. 29m～33. 9mの津波分類Aにつきましては、内部事象と同様の炉心損傷防止対策が有効であるため、津波を起因とした事故シーケンス、それと内部事象を起因としたシーケンス、これを同等と評価してございます。したがって新たな事故シーケンスグループとして追加する必要はないと判断をしております。

次に、津波高さ33. 9mを超える津波分類Bについてですが、33. 9mを超える津波について、炉心損傷直結事象として整理をしておりますが、頻度の観点からは全炉心損傷頻度に占める割合が、右側にパイチャートを示しておりますが、0. 98%ということで、1%未満となっておりますので、小さいということで結果が出てございます。

それから、影響度の観点からですが、まず、一つは0. P. 33. 9mを超え、防潮堤が機能喪失する38. 6mの高さまでの津波から抽出される事故シーケンス、これについては内部事象のPRAで抽出される事故シーケンスグループと同等と評価してございます。それから②ですが、敷地、それから建屋内に大量浸水することで、最終ヒートシンクが喪失します。それとともに屋内外の施設が広範囲にわたって機能喪失することが考えられますので、津波の影響を特定することが困難であると考えてございます。

以上のようなことから、新たな事故シーケンスグループとして追加する必要はないというふうに判断をしております。

それから、この33. 9mを超える津波の影響ですが、詳細化をした場合ということでの確認ですが、38. 6mまでの津波で抽出されるシーケンスは、長期TB及びTBUということになりまして、建屋内への浸水防止、こういったものによって建屋内の緩和設備への浸水影響を防ぐこともできますので、炉心損傷を回避できるというふうに評価をしております。それから38. 6mを超える津波については、防潮堤の脆弱性の観点から、防潮堤が機能喪失すると判断してございまして、大規模な損傷が発生するレベルというふうに評価をしております。これは従前から変わらない評価でございます。

次、21ページ、お願いします。津波シーケンスに対して有意な頻度、または影響をもたらす事故シーケンスグループが新たに抽出されないということを確認しました。この表の中の一番最後、赤枠で囲っている部分、これが津波PRAから抽出された複数の緩和機能の喪失ですが、これまで説明したとおり、全炉心損傷頻度に対する割合が1%未満になっているということでございます。

22ページ、お願いいたします。ここからは防潮堤を越える津波に対しての当社の対策を整理したものでございます。まず、津波の影響を受けない建屋内へ常設ポンプを設置する

ということです。これは津波の影響が及んだ直後、敷地内では可搬型設備の実行性に不確かさが大きいということを考えまして、TBPシーケンスのように事象進展が早い事象に対応するため、可搬型の緊急送水ポンプにかえまして、建屋内へ常設ポンプを設置するというものを対策として行います。

こうした常設ポンプの設置に当たっては、さまざまな駆動方式について検討を行ってございます。具体的には裏面、23ページにございますが、駆動方式の比較ということで、ディーゼル駆動やモーター駆動、蓄圧駆動、直流電源駆動、こういったものを対象に特質を評価してございます。津波の影響を受けない建屋内への設置の可否、それからサポート系といった観点で評価をしまして、直流電源駆動のものが一番よいのではないかと、そういうふう考えたということをお示しをしております。

22ページのほうにも記載しましたが、三つポチがありますが、短時間で注水開始するため、常設設備による構成が可能だということ。津波の影響を受けない建屋内に、設置が可能だということ。それからサポート系をできるだけ要さず、相対的に信頼性が高いものであるということ、こういったものを考えて、直流駆動方式をとったということでございます。

それから24ページ目、御覧ください。保管エリアに関しての移転と廃止についてです。図面左下にございますのが、29年11月30日の審査会合時点における保管エリアの配置でございます。まず、第3保管エリアについてなんです、防潮堤に隣接して配置される第3保管エリアですが、これは津波が防潮堤を越えた場合に、ここに保管してございます可搬型のSA設備が使用不可となることが考えられるということがございましたので、2号炉の原子炉建屋、それから第1、第2保管エリアに対し、同時に機能喪失に至らないような離隔距離をとった場所、それから岩盤が浅く、耐震性が高い場所、そして津波によって可搬型の設備が機能喪失に至らないようなこと、こういったことを配慮しまして、第3保管場所を右の図に示すように、山側のほうに移転をするということを行います。設置レベルとしては使用建屋と同じ0.P. 13. 8mレベルということでございます。

それから可搬型の緊急送水ポンプ、これを常設ポンプに置きかえますので、従前考えてございました第5、第6保管エリア、これについては廃止をすることで考えてございます。それから、従前の、左側の図に記載のあります第4保管エリアですが、こちらは一部耐震性がございませんでしたが、敷地の計画を見直すことによりまして、耐震性が確保できる場所に移転をするということで、右図のような第4保管エリアの場所に移すということ

行います。

25ページ、お願いいたします。防潮堤を越える津波への対策を踏まえた有効性の評価についてですが、まず、TBPシーケンスについてですが、従前はRCIC、これを用いまして当初注水をする。それが使えなくなりますので、可搬型の緊急送水ポンプに移行をして注水戦略を行うという対策でした。この変更前においては一部無注水の時間がございました。これを変更後はRCICから直流駆動の低圧注水系に切りかえて注水を行っていくということで、これによって無注水の時間はなくなるということになります。

それから、TBUとTBDについてですが、従前はHPACを用いてございまして、直流電源に関しては代替蓄電池と電源車という構成で考えてございまして、これに対しても電源車を活用しないような対応ができるということで、今回、注水の戦略について対策の見直しを行ってございます。今後こういった対策の変更を踏まえた有効性の評価については、有効性の中でその評価の結果について説明をさせていただきたいと考えてございます。

資料1-2についての説明は以上になります。

○山中委員 質問、コメントございますか。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

私から3点確認があります。まず、1点目、11ページ目に、今回新たに敷地の氾濫解析の結果が示されているわけですが、これによれば補機ポンプエリアの浸水はしない、また建屋の中にも浸水をしないということですが、説明があったかもしれませんが、33.9mの津波で浸水高さに対して、どのぐらいの余裕があるのかということについて、改めて説明をしてください。これが1点目です。

次に、2点目ですけれども、こちらの敷地への浸水防止の変更ということで、1号炉側ですけれども、主放水路を防潮壁のかわりに一部断面を縮小する工事が計画されていると。この変更によつての浸水解析がここに入っているのかどうか。入っていないのであればその浸水解析への影響というのをどう考えているのかというのを、流路縮小工の工事の概要も含めて説明をしてください。これが2点目です。

次に、3点目でございます。3点目は14ページ目に津波PRAの分類の変更について説明がありました。従前は津波分類が三つありまして、津波分類3という防潮堤機能喪失というモードがあったわけですが、今回そのモードがなくなってしまっている。そもそも防潮堤が機能喪失するというものと、複数の緩和機能が喪失するというものが、かなり違いがあるように見受けられますので、なぜ削除してしまったということの説明を改めて追

加でお願いします。

以上3点です。

○東北電力（佐藤） 東北電力の佐藤です。

まず、1点目ですが、資料7ページ目を御覧ください。ポンプエリアの浸水防止壁の余裕についてです。このページの一番下の矢羽のところですが、33.9m津波時の最大浸水深、補機ポンプエリアの周りは最大浸水深が0.34mになります。もともと基礎部が20cmございまして、そこに防止壁として新たに40cmの高さの防止壁を設置するということございまして、高さが0.6mになるということで、概ね2倍の余裕を持った浸水防止壁になるということです。

先ほど12ページのほうで解析コードの妥当性について触れましたが、この実験値と解析値の比較から、まとめ資料の374ページのほうにも記載をしておりますが、ピーク時で大体4%程度の誤差を含むということになってございまして、この誤差を考慮しても2倍の余裕をとることで、ここの防止壁の設計としては適当ではないかなというふうに考えてございます。

それから、建屋周りについては、11ページに記載してありますとおり、リアクタービル、制御建屋周り、こちらが色で言うと薄い黄色の色が一番制御建屋周りでは高いということになって、これが0.2mということですが、カーブ高さが0.33mありますので、こちらに対してもその部分で、まず、余裕が確保されているという状況でございます。

それから流路縮小工の件ですが、11ページの氾濫解析の結果を御覧いただきたいと思えます。今、この敷地の図の右上のところは赤くなっています。それから、1号機のタービン建屋の右上のところ、ここも沸き上がりのポイントとなっております。これが流路縮小工を設置しますと、ここからの沸き上がりが抑えられる。沸き上がらないということになります。

今、この氾濫解析上は防潮壁を立てた状態でやっておりますので、そこから沸き上がっておりますので、この赤い色がついていますが、ここが抑えられるということになりますので、敷地の南側からあふれる部分が抑えられますので、全体的に赤からオレンジ、それから黄色という、こういう色が今、浸水分布として示してございますが、ここがかなり抑えられていくという状況になると考えていますので、2号機の制御建屋周り、こういったところも今カーブ高さに対して13cm程度の余裕ということですが、この辺に対してはさらに余裕が出るのではないかとというふうに考えてございます。

それから、従前取り扱っていた防潮堤機能喪失に対しての取り扱いということですが、まとめ資料の376ページをお願いしたいと思います。資料1-2-4の376ページです。津波高さがO.P. 33.9mを超過した場合の事故シナリオについてということで整理をしたものでございます。

少し質問のところに回答する前に、この33.9を超えたところの我々の分析について御説明を差し上げたいと思うんですが、まず、376の①のところで、33.9m～35.2mということで、原子炉建屋の外壁扉からの浸水を想定した場合ですが、RCICの関連設備のあるエリアには流入をしません。それから、制御建屋のほうですが、RCICの関連機器、377ページのほうに行きますが、制御建屋のほうはRCICの関連機器の機能喪失は発生しないという状況です。ですので、RCICが機能喪失しない状態ということですので、これはBのところに書いていますが、事故シーケンスとしては長期TBとして整理されるという評価をしてございます。

それから、②のところで、35.2m～38.6m、従前の津波分類②というものに該当するんですが、これについてはB.の評価結果のところを御覧いただきたいと思いますが、直流電源の系統機能が維持されるというところでありますが、RCICについては主要な機器類が、没水によって機能喪失するという状況になります。ですので、事故シーケンスとしてはTBUシーケンスに整理されるという評価でございます。そしてO.P. 38.6mを超えるという状況については、建屋の外壁扉の開閉状態、そういったところによらず、防潮堤機能喪失が発生しますので、敷地、それから建屋内への津波の浸水が発生して、大規模な緩和設備の喪失が発生する。このため直結事象に至るというふうに評価をしてございます。

実質は33.9mを超えるものに対しては、このような評価をしてございますが、津波PRA上は33.9mを超えるものについては、378ページに示すように、こういった長期TBやTBUに整理されるものについても、防潮堤機能喪失と同じように複数の緩和機能が喪失されるというふうにくくってというか、代表させて整理をしているという状況です。これは33.9mに対しての炉心損傷頻度、そして全炉心損傷に対しての寄与割合が1%を下回って十分小さいということを受けて、こういうような整理をしているということになります。

回答、以上になります。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

まず、1点目ですけれども、ある程度、余裕代があるということで、PRA上、機能喪失するラインがどこなんだというのをぎりぎり詰めていったときには、恐らく33.9mではなく

て、もうちょっと上のラインにあるのではないかなと思うわけです。そうなると、CDFとしては恐らくこの値よりはさらに下がる方向に行くという理解で、まず、それでいいですか。

○東北電力（佐藤） 東北電力、佐藤です。

おっしゃられるように、今33.9mを超えたところで複数の緩和系の機能喪失というふうにくくってしまっていますが、実際の対策によって対応できるレベルというのは、38.6mの内側まではそういう対応が効くと思っておりますので、炉心損傷頻度としては詳細に見ていけばもう少し下がっていくんだというふうに考えています。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

あと3点目については、お話を聞く限りだと、複数の緩和機能喪失というのと、防潮堤が機能喪失してしまうというのは、かなりモードが本来であれば違うような気がしているんですけども、どうしてPRA上は分ける必要がないと判断したのかというのを、すみません、もう一度説明してください。

○東北電力（佐藤） 東北電力の佐藤です。

分けたというか、そこで切っているというのは、頻度と影響度の観点というところで我々としては取り扱いを、33.9mについては簡略化をしたというような、そういう状況になっています。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

というのは、 10^{-7} で、1%未満という細かい世界のところまでは切らずに、もう一律でそこについては影響が低いという観点で、詳細分割はしなかったという、そういうことですか。

○東北電力（佐藤） 東北電力の佐藤です。

炉心損傷頻度という観点で詳細に確認はしていませんが、先ほど御説明したまとめ資料の376ページから示すとおり、定量的には建屋内の浸水評価を実施して影響度の観点からの確認を行っているという状況でございます。

○山中委員 そのほか質問、コメントございますか。

○山形対策監 規制庁の山形ですけど、やはり最後のところなんですけれども、この378ページにあるように、建屋外の戸があいている場合だと、33.9からのところは長期TBで、35.2のところはTBUで、38.6からは防潮堤機能喪失というふうに分けることができ、それをくくってしまうと理解ができなくて、通常モードですよと言われてたら、そうです

よね。長期TBUですと言われると、そうですかねというのはわかるし、かつ対策としても御社の代替高圧注水の、たしかHPACと言っていましたけど、御説明は没水しても大丈夫ですという説明を受けていた記憶はあるんですけども、普通のシーケンスだし、対策をとられる予定だというような気がするんですけども、なんで複数の機能、今の設備だと複数の緩和機能喪失かもしれませんけど、ちゃんと弱点を見ていくというPRAの使い方をすると、こういうところはありますよね、対策もとるんです、パワーポイントのほうの資料の20ページのところも、ここが下になお、33.9を超えるところは長期TB、TBUであり、浸水影響を防ぐことができ、炉心損傷を回避できると書かれていて、回避できるけど正常は事故シーケンスグループには入れない。これはどういう意味なんですか、自主でやるんですという趣旨なんですか、それとも「なお」というのは自主という意味なのか、PRAは気にしないで、とにかく対策はとるんですという趣旨なのか、どちらなんですか。

○東北電力（田中） 東北電力、田中です。

御指摘の点に関してなんですけれども、パワーポイントで言うと20ページで整理をしているところをございますけれども、なお書きで33.9以降の取り扱いをこのように取り扱っています。PRAについては、裸のPRAということで、SA設備を除いた設備に対してリスク評価をしていくというのが、まず、最初にやることだと思っています。その際にここでなお書きで、「建屋内への浸水防止等により、建屋内の緩和設備への浸水影響を防ぐことができ」と書いてありますので、こういった建屋内への浸水防止対策というものを考慮すれば、炉心損傷を回避できますよという整理をしているということをございます。もちろん細かくやっていけば救えるシーケンスというものも見えるわけなんですけれども、20ページに書いてあるとおり、頻度と影響度の観点で確認をできる範囲で、PRAのモデル化は詳細化をしているということをございます。

以上です。

○山形対策監 すみません、やはりなお書きのところの位置づけがよくわからないんですけど、裸のPRAはPRAでいいので、じゃあ、このなお書きの部分というのは、「建屋内への浸水防止等により、建屋内の緩和設備への浸水影響を防ぐことができ」というのは、これはちゃんとやりますという意味表明なのか、「でき」なので、よくわからないんですけど、水密扉ちゃんをつくりますという趣旨で書かれているのか、それとも緊急対策工事やった、浸水度はとりあえずあるので、もしかしたらできるかなという趣旨で書かれているのか、どちらなんですか。

○東北電力（佐藤） 東北電力の佐藤です。

外壁扉については緊急時対策レベルではなくて、水密扉を設置して、しっかりとした止水対策、浸水対策を行うということでございます。

○東北電力（小保内） 東北電力、小保内です。

繰り返しになるかもしれませんが、今回の33.9で切ったのは、一応新たに追加の事故シーケンスとしてないかどうか、そこの一つのクライテリアを探っただけというところで、まず、ここを選びました。その結果、CDFがこれによって1%未満だということで、一旦ここでは打ち切っています。ただ、今までのお話にあったように、いろんな扉開閉とか、あといろんな設備を考えると、多分、防潮堤機能喪失までは、それだけの実力、余裕はありますよ。最終的には38.6では防潮堤機能喪失して炉心損傷直結に行きますよということを書いてあるということです。

ただ、今、山形さんからもお話がありましたように、PRAの目的というのはあるところでやめるんじゃないで、きちんと着地点を見極めていく上ではどこまでできるかわからないですけど、きちんとした定量評価をして、本当にそこができる、できない、そういうことを見極めていくというのは重要だと思いますので、そこを検討させてください。よろしくをお願いします。

以上です。

○山形対策監 規制庁の山形ですけど、一番わかりやすい聞き方をすれば、この建屋内への浸水防止等という、そういう対策というのは工認取りますか、取りませんかという、すごく単純な質問なんです。そうであれば我々は確率を 10^{-7} でぐじゅぐじゅするより、とにかく対策をとりますという趣旨なのか、それとも今「実力」という言葉が聞こえたので、またちょっとどちらかなと思ったんですけど、あくまでも実力として自主でやるんですという趣旨なのか、今でなくても結構ですけど、そこを明確にしていれば。

○東北電力（小保内） 東北電力、小保内です。

今の山形さんの御質問というのは、ちゃんと建屋内浸水防止の対策をするんですか、しないんですかと、そういうあれですか。

○山形対策監 ですから、工認手続に乗せるんですか、乗せないんですかという。

○東北電力（小保内） それはきちんと対処しますし、そういうことはクレジットをとりますので。

○山形対策監 工認対象設備には。

○東北電力（小保内） します。

○山形対策監 わかりました。

○山中委員 そのほかいかがですか。よろしいですか。

それでは、コメント回答についての説明を続けてください。

○東北電力（佐藤） 東北電力の佐藤です。

資料1-2-1の指摘事項に対する回答一覧の中の2番、3番、それから5番、6番について、資料1-2-3、こちらを用いまして回答をさせていただきます。

資料1-2-3です。まず、1ページ目、指摘事項1番、除熱機能喪失後のモバイル対応について詳細シナリオを説明することという御指摘でございました。O.P. 33.9m津波に対しましては、海水ポンプを防護することによりまして、原子炉、それから格納容器の除熱機能は確保される設計となります。このため可搬型設備によります除熱機能の確保、これは必要ないという状況にございますが、ランダム故障を仮定をしまして、海水ポンプの機能喪失を想定するというものを行って、内部事象と同様に、事象発生24時間後までに可搬型設備による除熱機能の確保が可能かどうかということについて、浸水状況、それから作業の流れ、こちらの2点の観点から確認をいたしました。

まず、敷地内の浸水状況ですが、図1に示します左側、こちらは最大浸水深分布になってございまして、これは第一波が防潮堤を越えた直後の状況になります。浸水開始から25分後、この25分というのは一つの敷地の状況を示すという観点で25分後をピックアップしたもののなんですが、敷地の浸水状況は図に示しますとおり、津波の浸水が敷地内に広がった状態になってございまして、20cm未満というような状況になってきているということです。このような状況ですので、熱交換ユニットであるとか、大容量送水ポンプの設置場所、それから、アクセスルートを図に示してございまして、こういった場所に対しては、十分、浸水影響が低減されているような状況になっているということです。

それから、2ページ目を御覧いただきたいと思いますが、こちらは格納容器の除熱の準備完了までの作業の流れについてお示しをさせていただきます。事象発生から4時間程度をかけたしまして、アクセスルートの確保をします。これはブルドーザーによるがれき撤去等が含まれるという作業になりまして、その後、約6時間で格納容器の冷却機能を確保する観点から大容量送水ポンプの設置、接続、ラインナップの作業を進めます。それから、シリーズで格納容器の除熱機能の確保の観点で、原子炉の補機代替冷却水系の設置を行うと、これが約9時間ということになります。24時間までに対しては約5時間の余裕をもって作業が

できるということをごさいますして、先ほどの浸水状況からしても十分実行性はあるというふうにごさいます。

なお、こうした可搬型の除熱機能が確保されない場合におきまして、除熱機能の多用化ということで、フィルタベント系による除熱の対応も可能な状況にはあるということをごさいます。

次に、3ページ目、御覧ください。指摘事項ですが、復水貯蔵タンクの越流津波に対する健全性を説明することということをごさいますして、氾濫解析の結果、復水貯蔵タンク周囲の浸水深は、最大で18cmでございました。復水貯蔵タンクは、遮へい壁が50cmの遮へい壁で高さが3mという、こういう状況なんです、浸水深が18cmでありますので、こういったものに対して十分耐性は保たれているということ、影響はないと。また重量物の漂流化ということに関しても、タンク周辺の浸水深が20cm未満だということを考えれば、このタンクの遮へい壁に重量物が漂流化して影響をもたらすということは考えにくいということをごさいます。こうしたことから、タンクの健全性自体は十分確保されるものであるというふうにごさいます。

4ページ目、御覧ください。指摘事項ですが、変更後の保管エリアが1カ所に集中しているということに對しまして、設計上の想定を超える外部事象に対する保管エリアの設定の考え方を整理して、説明することという指摘でございました。30年2月の時点で保管場所を図に示すとおり、敷地の北西側、ここに集中をして配置をしていました。離隔距離としては100m以上、それぞれはあるんですが、こういった敷地全体で見ると集中しているという状況にあったということで、裏面の5ページ目、御覧いただきたいんですが、先ほど御説明したとおり、分散配置を実施したということをごさいます。これは先ほどと説明が重なる部分ですので、説明は割愛しますが、設計基準事故対処設備、それから常設のSA設備をおさめるリアクタービルとの離隔も取りつつ、それから同じ機能を有する可搬型のSA設備の離隔ということで、第3と第1、第2の離隔を十分取りつつという、こういった配置に見直しを行ったということをごさいます。

回答は以上になります。

○山中委員 質問、コメントごさいますか。

○止野上席審査官 規制庁の止野です。

3ページ目に復水貯蔵タンクの健全性についての説明がありましたけれども、その中で0.1～0.2程度であって、重量物が漂流物化しないという説明がありましたが、この0.18m

の浸水深においてどのような漂流物を想定し、評価をしたのか、ここについて説明をしてください。

○東北電力（佐藤） 東北電力の佐藤です。

まず、敷地内には車両、それからコンテナハウス、いろいろな重量物もございます。こういったものはある程度浮力がかからないと移動はしないということになるんですが、当社として考えていますのは、こういった漂流化に対する論文なども参考にして評価をしてございますが、木材等の軽量物、そういったものについては漂流化の可能性はあるというふうに考えてございますが、施設に影響をもたらすような重量物については漂流化は発生しないというふうにして評価してございます。

○止野上席審査官 規制庁の止野ですが、軽量物について漂流化をするという可能性はあるものの、それがここにある遮へい壁の健全性に影響を与えるようなものではないと、そういう理解でいいですか。

○東北電力（佐藤） 東北電力の佐藤です。

そのように評価してございます。

○止野上席審査官 ありがとうございます。

○山中委員 そのほか、何かございますか。よろしいですか。

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） 東北電力の若林でございます。

資料1-3-1、1-3-2、1-3-3に基づいて御説明いたします。

今回は白抜きでコメントが説明スケジュール構築に当たって継続的に留意すべき事項ということで残っておりますけれども、それらを踏まえまして、これまでの審査の進捗を含めて実現可能な形で見直したということございまして、資料1-3-3をお開きいただきたいと思います。その2ページ目、裏面になります。こちらのほうで上の段、有効性評価につきまして、若干後ろ倒しにしているものがございます。これはそれまでの説明の内容、その厚さというようなことを考慮いたしまして、このように設定をさせていただいたということでございます。

また、同様に別紙1と2になりますけれども、これまでの審査の進捗などを含めまして、反映をさせていただいたというものでございます。

御説明、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、ございますか。よろしいで

すか。

それでは、以上で本日の議題を終了したいと思います。本日予定していた議題は以上で
ございます。今後の審査会合の予定については、本日14時からプラント関係の非公開の会
合を予定しております。

それでは、第567回審査会合を閉会いたします。