

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第569回

平成30年5月10日（木）

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569回 議事録

1. 日時

平成30年5月10日(木) 10:00～15:30

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
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
大嶋 文彦 火災対策室長
北嶋 勝彦 火災対策室長補佐
止野 友博 上席安全審査官
中川 淳 上席安全審査官
片桐 紀行 主任安全審査官
加藤 竜馬 主任安全審査官
竹田 武司 主任安全審査官
土野 進 技術参与
舟山 京子 首席技術研究調査官

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
熊谷 稔幸 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
佐藤	大輔	原子力本部	原子力部	課長
宮原	聡	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
大友	恒人	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
齋藤	伸二	原子力本部	原子力部	
猪館	徹	原子力本部	原子力部	
庄司	有毅	原子力本部	原子力部	
千葉	皓太	原子力本部	原子力部	
葛巻	武範	原子力本部	原子力部	
石塚	成道	原子力本部	原子力部	
佐藤	裕一	原子力本部	原子力部	
遠藤	駿	原子力本部	原子力部	
今野	一義	女川原子力発電所	技術統括部	副長
月時	孝志	女川原子力発電所	発電部	
西村	僚太	女川原子力発電所	環境・燃料部	

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

- 資料 1-1-1 女川原子力発電所 2 号炉 有毒ガス防護について
- 資料 1-1-2 女川原子力発電所 2 号炉 原子炉制御室について
- 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
- 資料 1-1-4 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 指導事項に対する回答一覧表（内部火災）

資料1-2-2 女川原子力発電所2号炉 内部火災について（審査会合コメント回答）

資料1-2-3 女川原子力発電所2号炉 火災防護について

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569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、私が出席をいたします。

それでは、議事に入ります。

有毒ガス防護について、説明を始めてください。

○東北電力（渡邊） 東北電力の渡邊と申します。

それでは、女川原子力発電所2号炉の有毒ガス防護について御説明いたしますが、最初に、本日、御説明する内容について補足説明をさせていただきます。

昨年、設置許可基準規則の改定にて、原子力制御室等に係る第26条及び緊急時対策所に係る第34条に、有毒ガス防護に関する要求事項が追加されたことを踏まえ、本日は26条と34条に対する有毒ガス防護について御説明いたします。

なお、有毒ガス防護としましては、第6条において人為事象としての有毒ガスの項目もありますが、こちらについては外部火災に起因する有毒ガスもあるため、今後予定している外部火災に係る審査にあわせて御説明をさせていただきたいと思っております。

資料についてでございますが、本日は、資料1-1-1から資料1-1-4まで4種類の資料を用意してございます。

説明については、主に資料1-1-1を用いて御説明いたしまして、残りの3種類の資料につきましては、必要に応じて参照して御説明するという形で進めたいと思っております。

それでは、資料1-1-1を用いて御説明を始めさせていただきたいと思っております。

表紙をおめくりいただきまして、次のページを御覧ください。

こちらのページに目次を書いております。

1の規制要求事項から、6ポツの予期せず発生する有毒ガスに関する対策まで、大きく6

項目ございますが、5項目のスクリーニング評価までが有毒ガス等の評価に係る一連の流れでございますので、最初にこの5項目まで一固まりで説明させていただきまして、その後、御質問等を承りたいと考えております。

そして、その後、6ポツの予期せず発生する有毒ガスに関する対策の御説明を差し上げまして、その後、御質問等を承りたいと思っております。

それでは、次のページにお進みください。

2ページ目では、規制要求事項のほうを記載してございます。

こちらでは設置許可基準規則26条に、こういった追加要求事項があるかというのを記載してございまして、第3項と第3項の1号を記載してございます。

第3項では、文言の変更はございませんが、備考に書いてございますように、規則の解釈にて、「当該措置をとるための操作を行うことができる」という範囲に有毒ガスが追加されました。

また、1号のほうですが、有毒ガスの発生を検出するための装置、それから、発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置を設置するよう追加要求がなされてございます。

次のページをお願いいたします。

3ページ目でございますが、こちらでは34条のほうを記載してございます。

第2項のほうに、有毒ガスの発生を検出するための装置、それから、検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置その他の適切に防護するための設備を設けなければならないという要求がなされてございます。

次のページをお願いいたします。

4ページ目でございますが、ここでは有毒ガス防護に係る評価の大きな流れを記載してございます。

最初に、評価に当たって行う事項としまして、敷地内外に貯蔵された化学物質と敷地内で輸送された化学物質について調査しまして、固定源、それから、可動源を特定しまして、有毒ガス防護の判断基準値を設定いたします。

その次に、スクリーニング評価としまして、さきに特定されました固定源、それから可動源につきまして、中央制御室や緊急時対策所内の有毒ガス濃度が防護判断基準値に至るか否かを評価いたします。

防護判断基準値に至った場合は、当該の固定源、もしくは可動源が対象発生源であると

いうことになります。

そして、対象発生源がある場合には、その後、防護措置等を考慮しました影響評価を実施し、対策の検討という流れになります。

一方で、対策発生源が特定されなかった場合には、その場合においても、予期せず発生する有毒ガスに関する対策として防護具の配備及び手順・体制の整備を実施いたします。

次のページをお願いいたします。

5ページ目でございますが、こちらから、敷地内固定源及び可動源の特定について記載してございます。

まず、前提条件としてですが、火災により発生する毒性ガスであるとか、ほかの有毒化学物質等との反応により、多量の有毒ガスを発生させるおそれのない固体状の化学物質といったものについては評価対象外とさせていただいております。

次に、敷地内固定源の特定でございますが、対象としましては、一つ目として貯蔵を目的とした薬品タンク類、二つ目として常設のガスボンベ類、三つ目として常時貯蔵されている薬品類について対象としまして、左下に書いてありますようなフローで敷地内固定源のほうを特定いたしました。

フローの中の基準でございますが、一つ目として多量の放出が考えられるか否か、二つ目として屋外に保管されているか否か、三つ目として有毒化学物質であるか否か、四つ目としてガスまたは揮発性の液体であるか否かという、四つの基準全てでイエスとなった場合に、敷地内固定源として特定されるというフローとしてございます。

なお、右側の点線の四角囲みで、基準1のところの最終行のところに書いてございますが、多量の放出といった場合の基準としまして、米国のRegulatory Guide 1.78のRevision 1を参考に「貯蔵量が45kg以下の化学物質は少量である」ということで、対象外といたしてございます。

5ページ目に戻らせていただきますが、この後、御説明いたしますけれども、評価の結果として、女川原子力発電所内に敷地内固定源として考慮すべき有毒化学物質はないことを確認してございます。

それでは、次のページで評価結果のほうを御説明したいと思います。

6ページ目のほうは、薬品タンク類に関しての評価結果を載せてございます。

それぞれの化学物質について、どういった設備、保管設備名称、保管場所に保管されているかといったものを記載してございまして、表の右から3分の1ぐらい列のところに、基

準①、②、③、④と書いてございますが、それぞれの①～④が、先ほど御説明しましたフローの①～④に対応しております。

したがいまして、①～④全てが○となった場合に、その種類の化学物質につきましては、敷地内固定源に該当するという表となっております。

一番右側に結果のほうを書いておりますが、御覧のとおり、敷地内固定源として薬品タンク類には該当するものはないという結果となっております。

次のページのほうを御覧いただきたいと思います。

7ページ目では、ガスボンベ類について評価した結果でございます。

同じく、敷地内固定源として該当するものはないという結果となっております。

次のページをお願いいたします。

8ページ目でございますが、こちらは薬品類について評価した結果でございます、こちらについても、全て敷地内固定源に該当するものはないという結果となっております。

以上、三つの種類について全て評価した結果、敷地内固定源に該当するものはないという結果となっております。

次のページをお願いいたします。

9ページ目でございますが、こちらのページからは、可動源の特定について記載してございます。

可動源の調査の対象範囲としましては、一つ目として薬品タンク類に化学物質を補給するための輸送手段の輸送容器に保管された化学物質、二つ目としてガスボンベ類、三つ目として薬品類を調査いたしました。

左下にフロー図のほうを記載してございますが、こちらは、先ほどの敷地内固定源で御説明したフローから、輸送される物質であるというところから、屋外保管であるか否かという基準だけを除いた点以外は同じフローとなっております。

後ほど御説明いたしますが、評価の結果、可動源としては、2号制御建屋、それから、2号原子炉建屋に輸送されるハロン1301を特定いたしました。

なお、ハロン1301の有毒ガス防護判断基準値としましては、有毒ガス防護に係る影響評価ガイドにのっとりまして、IDLH値の40,000ppmを設定いたしました。

次のページをお願いいたします。

10ページ目でございますが、こちらは薬品タンク類について評価した結果となっております。

一番右端の評価結果のほうを見ていただければわかりますとおり、可動源として該当するものはないという結果となっております。

次のページをお願いいたします。

11ページでございますが、こちらについては、ガスボンベ類について評価した結果となっております。

表中の中段にハロン1301という項目がございますが、こちらの2号制御建屋に運びます70kgボンベ、それから2号原子炉建屋に運びます75kgボンベにつきましては、基準1～3まで全て○ということになりましたので、こちらについては、敷地内可動源として該当するという結果となりました。

次のページをお願いいたします。

12ページでございますが、こちらについては、薬品類について評価した結果を記載してございます。

こちらについては、全て可動源には該当しないという結果となりました。

では、次のページをお願いいたします。

13ページでございますが、ここからは敷地外固定源の特定について記載をしてございます。

まず、調査方法ですが、中央制御室から半径10km圏内に貯蔵されました化学物質を特定するため、地域防災計画であるとか、法令に基づく届出に関する情報を調査しました。

調査の方法については、左下のほうに絵を描いてございますが、化学物質の規制に関わる法律、これはいっぱいございますが、これらをまず調査いたしました。

これらの中から、貯蔵量等の届出義務がある法律として、毒物及び劇物取締法、それから、消防法、高圧ガス保安法、液化石油ガスの保安法の四つの法令を抽出いたしました。

そして、これらの4法令に対して届出されている情報についての開示請求を行い、敷地外に貯蔵されている化学物質を特定いたしました。

特定した結果が右側の表4-1に書いてございますが、プロパン、アセチレン、硫酸、アンモニア、それから、フロン類でありますR-22、R-404Aといった化学物質を特定いたしました。

次のページをお願いいたします。

14ページでございますが、こちらには先ほど抽出しました化学物質類が女川原子力発電所とどのような位置関係にあるかというのをプロットさせていただいております。

御覧になっていただくとおわかりになりますように、主に女川町の中央部分から万石浦の東端のほうにかけて主に集中して所在しております、女川原子力発電所付近にはあまり所在していないというところがあるかと思えます。

次のページをお願いいたします。

15ページでございますが、先ほど抽出しました化学物質類の中から、敷地外固定源を、このページでは特定してございます。

特定に関しましては、左下にあるフローのように、有毒化学物質であるか否か、ガス又は揮発性の液体であるか否かといった観点から抽出しております。

抽出した結果が右側の表4-2に書いてございまして、アンモニアが敷地外固定源として該当するという結果となりました。

なお、アンモニアについて有毒ガス防護判断基準値としては、有毒ガス防護に係る影響評価ガイドにのっとりまして、IDLH値の300ppmを設定いたしました。

次のページをお願いいたします。

16ページでございますが、このページでは、先ほど特定しました敷地外固定源であるアンモニアと女川原子力発電所の位置関係を示してございます。

表4-3に施設1～12というのを記載してございまして、貯蔵量を記載してございますが、貯蔵量ですが、届出情報には直接の貯蔵量の記載がないために、第1種製造であるとか、第2種製造といった届出情報から類推しました。

第1種製造については1,500kg、第2種製造については200kgと、保守的に推定しております。

次のページをお願いいたします。

17ページでございますが、こちらから、これまでに特定しました敷地外固定源であるアンモニア、それから敷地内可動源であるハロン1301につきまして、スクリーニング評価を行ってございます。

まず、評価方法について、有毒ガスの発生事象ということですが、固定源につきましては、全ての貯蔵容器に貯蔵された化学物質が全量流出するということを想定してございます。

可動源については、影響の最も大きな輸送容器が1基損傷して全量流出するということを想定してございます。

そして、iiiポツの室内における有毒ガス濃度に関してですが、まず最初に、2号中央制

御室、それから緊急時対策所の外気取込口における有毒ガス濃度を評価してございまして、三つ目のポツに書いてございしますが、外気取込口における有毒ガス濃度が有毒ガス防護判断基準値を上回る場合に、さらに室内における有毒ガス濃度を評価するという進み方を設定いたしました。

なお、固定源の外気取込口における有毒ガス濃度の評価に当たりましては、隣接する方位からの影響の重ね合わせについても考慮してございます。

次のページをお願いいたします。

18ページでございしますが、ここでは2号中央制御室に対するアンモニアの影響評価の評価条件を記載してございます。

右下の図にありますように、中央制御室から各方位を区切りまして、アンモニアがどの方角に所在しているかというところを特定しております。方位NWとWNW、2方向にアンモニアが所在しているということを確認いたしました。

なお、評価に当たりましては、各方位に含まれます固定源のうち、一番近い固定源に、その方位に含まれているアンモニア全てが貯蔵されていると保守的に仮定してございます。

例えて言いますと、WNWの方角について言いますと、⑩の地点に⑩、⑪、⑫に貯蔵されているアンモニアが全て貯蔵されているという仮定をしたということでございます。

次のページをお願いいたします。

19ページでございしますが、こちらは緊急時対策所外気取込口に対して同じようにプロットしてございます。

こちらは、中央制御室とは位置関係が少しずれておりますので、アンモニアの方角に関しましても、先ほどの2方向から3方向になってございます。

次のページをお願いいたします。

20ページでございしますが、先ほどの評価条件から評価した結果を、こちらに記載してございます。

表の下から3行目に外気取込口濃度を書いてございしますが、2号中央制御室に関しては 8.0×10^1 ppm、緊急時対策所については 7.3×10^1 ppmとなっております。一番下の行に書いてございます有毒ガス防護判断基準値である300ppmを下回っているということを確認いたしました。

以上によりまして、敷地外固定源であるアンモニアは、女川原子力発電所における対象発生源には該当しないということを確認いたしました。

次のページをお願いいたします。

21ページでございますが、ここでは2号中央制御室に対しますハロン1301、敷地内可動源でありますハロン1301の評価に当たりましての評価条件を記載してございます。

まず、ハロン1301でございますが、先ほど可動源として特定しましたときに70kgボンベと75kgボンベとございましたが、より影響の大きいという観点から、75kgボンベからの放出を想定してございます。

それから、中央制御室に与える影響が最大となる放出点を特定してございます。

左下に図が描いてございますが、この図の中で緑色の点が評価地点でございます。そして青い線が輸送ルートでございます。緑色の評価地点から各方位ごとに輸送ルートの中で一番近い地点を放出地点として選定しております。

赤い点で表示しているところが該当する点でございますが、それぞれの点からハロン1301が放出されたときの相対濃度を評価いたしました。

その結果が、右側の表にございますが、方位NNWの相対濃度が一番大きいという結果となっておりますことを確認しましたので、影響が最大となる放出地点としてNNWを特定いたしました。

次のページをお願いいたします。

22ページでございますが、こちらは緊急時対策所に対して同じように評価した結果でございます。

右下の表を見ていただきたいと思います。方位Eが一番影響が最大となる放出点であるということを確認してございます。

次のページをお願いいたします。

ハロン1301の影響評価、有毒ガスの影響評価結果が23ページに記載されてございます。

下から3行目に外気取込口の濃度を記載してございますが、2号炉中央制御室で 8.1×10^1 ppm、緊急時対策所で6.3ppmと、一番下に書いてございます有毒ガス防護判断基準値である40,000ppmを大きく下回っていることを確認いたしました。

したがって、可動源でありますハロン1301は、女川原子力発電所における対象発生源には該当しないということを確認いたしました。

申し訳ございませんが、4ページのほうに一旦戻っていただきたいと思います。

ここで、大きな流れをもう一度確認したいと思います。

まず、評価に当たって行う事項としまして、敷地内可動源としてハロン1301、敷地外固

定源としましてアンモニアを特定いたしました。

そして、その後、スクリーニング評価を行いまして、どちらについても対象発生源ではないということを確認いたしました。

したがいまして、この後の評価としましては、予期せず発生する有毒ガスに関する対策という、右側にある流れということになります。

以上で影響評価のところの説明のほうを終了したいと思います。

○山中委員 それでは、質疑に移りたいと思いますが、まず、私のほうから、全般にわたっての大きな質問をさせていただきたいと思います。

まず最初に、敷地内の有毒ガスの固定源、あるいは可動源、ハロン以外は全部スクリーニングアウトされたかと思うんですけども、その根拠をもう少し詳しく説明していただけますでしょうか。

例えば米国のガイドに基づいて、例えば、米国のガイドの距離と貯蔵量、毒性のグラフについて、女川原子力発電所の例を当てはめてスクリーニングアウトしたのか、あるいは、日本の何かそういうガイド類に基づいて評価したのか、この辺りをもう少し詳細に説明いただけますでしょうか。

あと、2点、敷地内の可動源、これと制御室、あるいは緊急時対策所の距離の関係をどういうふうに評価をされたのか、どういう距離をとられたのかというのが詳しく、私はわからなかったので、その辺、詳しく説明してください。

それから、3点目が、これは評価の対象外になろうかと思うんですが、参考のために伺いたいんですが、海が当然発電所の近隣にあらうかと思えますけども、そこに毒物を大量に運ぶような船が定期的に走るような航路等がないかどうか。あるいは、どれぐらいの物量、どれぐらいのものを運んでいるのかというのを調べられたかどうか、教えていただければ。

3点お願いします。

○東北電力（渡邊） 東北電力の渡邊でございます。

まず一つ目の御質問でございますけれども、例えば敷地内固定源のフローにつきましては5ページのほうに記載してございますが、まず、多量の放出が考えられるか否かというところが、中央制御室であるとか、緊急時対策所に影響を与えるかどうかというところがあるようなフローにしてございます。

ここでは、米国のRegulatory Guide 1.78 Revision 1を参考に、45kg以下の化学物質は

対象外としてございますが、もう少し詳しく御説明いたしますと、米国の基準では0.3マイル、約480m圏内の100ポンド。

○東北電力（渡邊）

資料1-1-2の36ページのほうを御覧いただきたいと思います。

こちらにおきまして、少量等の基準としまして、米国基準を適用することの妥当性について記載してございます。

簡単に御説明しますと、米国の基準では、36ページの第2パラグラフのところに書いてございますが、中央制御室から0.3マイル、約480m圏内に貯蔵された100ポンド、45.2kgを超える有毒化学物質は、中央制御室の居住性に与える影響を評価するべきとなっております。

これにつきまして、女川原子力発電所における気象の特性であるとか、貯蔵されている有毒化学物質といった観点から、同じように適用できるかどうかというところを評価したのが、下半分、1ポツからのところでございます。

女川原子力発電所の敷地内で使用されている化学物質の中では、IDLH値で一番厳しいのが、50ppmでありますヒドラジンとなっておりますが、これについて女川の気象を用いて評価した結果が、37ページの右下の図1に書いてございます。

この図の見方でございますが、評価点からの距離、赤いステップ状の線が書いてございますけれども、このステップ状の線の、例えば方位が0.5kmの距離のところですと、約180kgぐらいの貯蔵量のヒドラジンがあった場合に、50ppmを超えるというような評価をしております。

180kgということございまして、米国の基準である45.2kgと比べますと非常に大きいということもございまして、米国の基準を丸めまして、45kgを適用することをさせていただきました。これでも十分保守的な値であると考えて設定してございます。

それから、二つ目の御質問でございますけれども、ハロン1301の距離の設定の仕方ということでございましたが、パワーポイントの21ページの図のほうを、もう一度見ていただきたいと思います。

この図の中で、緑色の点が評価地点、それから青色の線がハロン1301を輸送されると想定されるルートになってございます。

それぞれの方位ごとに、気象にのっかって評価点に与える影響を評価しておりますので、まず、各方位ごとに一番近い輸送ポイントというのはどこかというのを選定いたしました。

それが赤いポツで書いてあるところをごさいますて、例えば、緑色の地点から左斜め上に行きますと、NNEの方角であれば、四角囲みで赤でNNEと書いてあるポイント、こういったところが一番近いポイントであろうというところで評価しまして、それらの地点から評価地点までの距離を算定したというやり方を行っております。

それから、三つ目の航路のほうでございますけれども、女川原子力発電所の沖合にはフェリーの定期航路があるぐらいでございますて、有毒化学物質を運ぶような定期航路というのはないということを確認しております。

○東北電力（佐藤(大)） 東北電力、佐藤です。

今の航路のところを少し補足しますけれども、発電所から一番近いコンビナートというのは石油コンビナートですが、40kmほど離れています。

ですので、発電所の近傍で、そういった危険物を積載しているようなタンカー類が航行するということはないというふうに評価してございまして、外部火災の影響評価のほうで、そうした内容についても御説明を、今後させていただくこととしてございます。

○山中委員 念のために確認ですけれども、一つ目の質問は、お答えとしては、米国ガイドに基づいて、自ら、その距離、貯蔵量でスクリーニングアウトできるかどうかのグラフを作成して、実際の貯蔵量を比較して、下回る評価はしなくてよろしいという範囲に全て入っていたというふうに考えよろしいか。

○東北電力（渡邊） 東北電力の渡邊でございます。

多量の放出が考えられるか否かという基準におきましては、ここでノーとなったのは、45kg以下という点でスクリーニングアウトをしたということでございます。

○山中委員 代表例としてヒドラジンを挙げていただいたということですか。

○東北電力（渡邊） はい。

○山中委員 そのほか、質問、コメントはございますか。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

今の山中委員の質問に関連してですけれども、45kgの根拠として、ヒドラジンを代表として概略の検討をしたということで、資料1-1-2の37ページでしょうか、ここでヒドラジンの、まずIDLH値として50ppmを用いたというふうに説明がありましたけれども、有毒ガスの評価ガイドでは、ヒドラジンのIDLH値というのが中枢神経に影響を及ぼすという観点から設定されている値ではないということから、評価ガイド上では、中枢神経への影響を考慮して10ppmにすべきだというふうに明示されております。

なので、50ppmではなくて10ppmで評価をすべきだと考えますので、そうすると、結果としては、5分の1になるのではないかと。

あと、もう1点は、距離です。

37ページのグラフを見ますと、距離の横軸は一番小さい値が300mなんですけれども、パワーポイントの1-1-1の資料の23ページに、可動源のスクリーニング結果ということで距離が書かれていますけれども、この距離を見ると、可動源に関しては40mという、300mよりも非常に短い距離、あと、固定源に関しましても、同じパワーポイント資料の6ページのほうに固定源の特定ということで一覧表が抜粋で載っていますけれども、この値を見ても、距離としては50mと、300mよりも近い距離のものがあるんですけれども、なぜ50ppm、あるいは300mで評価して、45kgでいいと判断したのか、もう少し説明してください。

○東北電力（葛巻） 東北電力の葛巻と申します。

一つ目の御質問ですけれども、ヒドラジンのIDLH値は、ガイドに基づけば10ではないかという御質問ですけれども、当然、ガイドについては我々も確認しております、ガイドの9ページですが、確かに50ppmというのが設定されておまして、その中で、根拠として有害性評価書、78人に対して1～10ppm、時々100、残り1ppm以下と。

その結果としましては、つまり、何に対する濃度なのかということ、発がんリスクの増加と書いてあります。

そういったことで、我々は、この基準は急性毒性に関わるものだというので、これは100でもいいのかということは検討しております、ただ、IDLH値としては50というものが定められていますので、まず、ここは50を使うべきではないかと、そのように判断をいたしまして、50ppmとして設定した次第でございます。

二つ目の質問になりますけれども、お示ししております45kgの基準というのは、あくまでも概略評価ということでして、45kgを超えるものについては、詳細に評価する、しないという基準でございます。

なので、300m圏内のものというものに限らず、45kgを超えるものについては、ちゃんと見ているので、全く評価していないということではございません。

御質問の趣旨にかなっているかどうか。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

今の回答ですと、まず、基準値に関して、IDLH値は確かに50ppmなんですけれども、評価ガイドとしては、IDLH値を使えというふうには書いておりません、あくまでも有毒ガ

スの防護上の判断基準値としては、例えば、IDLH値を用いるというものもあるんですけども、中枢神経に関する影響を考慮して、適切な値を設定するというふうなガイドになっておりますので、ガイドで明示されているとおり、ヒドラジンに関しては50ppmではなくて、有毒ガス防護上の判断基準値としては10ppmとすべきだと考えております。

あと、距離に関しても、今の説明ですと、ちょっと何をおっしゃっているのか、よくわからないんですが、結果として、45kgで大体のものを切ってしまうって評価をしていない。

だけど、実際は300mよりも近い距離に物質があるということは、資料の1-1-2の37ページですか、このグラフから言うと300mよりも近いので、当然、45kgというよりも少ない量で基準とすべきppmに達するというふうに考えますので、45kgという値が妥当ではないという結果になるんですけども、その辺はどう考えているのでしょうか。

○東北電力（渡邊） 御指摘の点について、もう一度、検討させていただいて、また、次回以降に御回答させていただきたいと思えます。

○舟山首席技術研究調査官 規制庁の舟山です。

今の質問に関連して、2点確認させてください。

資料1-1-2の36ページに、Regulatory Guide 1.78の基準を用いて女川発電所のスクリーニングのやり方が書かれているかと思うんですけども、Regulatory Guide 1.78自体の階段状のAppendixのAにつきましては、評価自体が大気安定度F型でやっているかと思いません。

女川の気象条件につきましては、37ページの上に χ/Q が書かれておりますが、こちらについてはF型で実施されているのか。

また、Regulatory Guide 1.78にのっとった形でスクリーニングを見ていらっしゃるということなのですが、可動源については、輸送頻度を考慮した評価がRegulatory Guide 1.78では行われていると思えますけれども、こちらについては、どのように評価していったのかということの説明してください。よろしく願いいたします。

○東北電力（葛巻） 東北電力の葛巻です。

まず、1点目ですけれども、こちらの評価結果、 χ/Q の算出は、あくまでも女川の代表的な気象でやっております。

Regulatory Guideの中では理論的なモデルを使っているということは当然把握してございます。ただ、これはあくまで女川へ適用することの妥当性ということで、女川の気象を使ってやった結果だということになります。

2点目ですけれども、輸送頻度についてですが、確かに輸送頻度について考慮しているということは把握しております。

ただ、女川につきまして、輸送頻度については考慮しておりますが、それほど輸送頻度は多くないということで、このような結果を出しております。

輸送頻度については、次回以降、その関係については適切にお示ししたいと考えてございます。

○舟山首席技術研究調査官 追加で、もう1点だけ確認させていただきたいんですけれども。

大気安定度を女川の代表的な気象条件にのっっておやりになったということなんですが、階段状の値を出すときに、Regulatory Guide 1.78につきましては補正係数がかかるはずなんですが、これは掛けた値になっていらっしゃるのでしょうか。

○東北電力（葛巻） Regulatory Guideのやり方は、補正係数も掛けておりまして、さらには中央制御室内の評価ということで、空気流入率等を考慮した結果になっているのは把握してございます。

我々は、こちらは詳細には書いていなかったところもありますけれども、これはもう外気取込口における濃度ということで、この大気安定度の計算モデルを使うに当たっては、最も保守的な評価モデル、また、最も保守的といいますのは、つまり、室内における濃度ではなくて、距離に応じた評価濃度、言うなれば、外気取込口における濃度でありまして、さらに同一高さにある建屋影響等は全く考慮しないということで計算しておりますので、十分に保守的な結果として得られているものと考えてございます。

○東北電力（佐藤(大)） 東北電力の佐藤です。

少し説明が丁寧じゃない部分があったので補足しますけど、まず、大気安定度の点に関しては、これは線量評価と同じように1年間の代表性のある気象をもって97%の累積出現頻度のところの気象をベースにして相対濃度を求めているということをしています。

舟山さんから御指摘のあったような補正係数とか、そういうものについては、現状は外気取込口での濃度を評価しているということで、建屋影響とか、そういったものは考えないで評価をしていると、直接的に濃度がそこに到達するというモデルを適用しているということになりますので、そういった点では、保守性とは言わないにしても、濃度値としては、評価をするのには適当な評価値をもって、こうした適用性について整理ができていないかなというふうには考えています。

○山中委員 よろしいですか。

どうぞ。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

資料1-1-1の5ページの固定源、可動源の特定の基準に関してですけれども、このフローを見ますと、先ほどから議論になっている貯蔵量とは別に、化学物質の性状、例えば毒性があるですとか、揮発性がある、そういうものも判定基準として対象とするか否かというようなものをやっているかと思えますけれども、性状に関して、資料で言うと、1-1-2のほうに細かく書かれているかと思えますが、ページで言うと48とか49でしょうか。

資料1-1-2の48、49ページといったところに、有毒ガスの発生源となり得る化学物質についてということでもまとめていただいておりますけれども、まず、硫酸ですとか水酸化ナトリウムについて確認したいんですけれども、国際化学物質安全性カードというものの吸入の危険性というのを見ると、拡散して浮遊粒子となると非常に危険な状態になるというふうな記載があって、あと、毒ガスの評価ガイドにも、ガスのみならず、エアロゾル状のものも考慮しろというふうになっておりまして、ただ、48ページの資料を見ますと、揮発性がないからガス状にはならないということで、考慮しないというふうに判定しているんですけれども、当然、漏えいの形態にもよると思えますが、ミスト状に大気に拡散したものが、そういうものの影響も十分に考えられるかと思うんですけれども、なぜ、ここで対象外としているのか説明してください。

○東北電力（渡邊） 東北電力の渡邊でございます。

硫酸、それから水酸化ナトリウムについてエアロゾルとしての拡散は考えないのかという御質問かと思えます。

まず、硫酸についてですが、硫酸は不揮発性の物質であるということから、硫酸が気中に移行するということは考えにくいいため、エアロゾルとして大気中に多量に拡散することはないと判断いたしてございます。

また、水酸化ナトリウム水溶液については、これは固体の水溶液であることから、水分が蒸発しても濃縮されるのみでありまして、水酸化ナトリウム自体が気中に移行することは考えにくいと考えておりましたが、水分の蒸発に伴い、わずかに気中に移行した水酸化ナトリウムがエアロゾルとして拡散する可能性はあると考えております。

しかし、水酸化ナトリウムの貯蔵施設と、2号中央制御室、それから、緊急時対策所の外気取込口は十分に離隔しているということ、それから高低差が大きいということも考慮

して、外気取込口に到達するとは考えにくいと考えております。

また、もし仮に、外気取込口に到達した場合でも、中央制御室換気空調系に配置されたフィルタによりまして捕捉されるため、室内に到達することも考えにくいのではないかと考えまして、これら二つについては除外しているということでございます。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

今の回答ですと、まず、硫酸は不揮発性なので、エアロゾルにもならないというふうなお答えですけれども、それは、やはり答えとしては不十分というか、そうかなという部分が考えられます。

国際安全性カードにも、拡散して浮遊粒子になった場合の危険性が書かれておりますし、実際に、硫酸ですと、例えば、水との反応で発熱して、加速的な反応をしてミスト状に飛び散るようなものも考えられますし、あるいは、貯蔵状態から、どのように漏えいするかによりますけれども、硫酸に関しては、資料を見ますと、所内だけではなくて、敷地外にもあるというふうになっておりますので、東北電力自らの管理がなされない貯蔵場所において、どのように拡散するかというのは、予測はなかなか難しいので、想定としてはエアロゾル状になることも想定して評価すべきではないかと考えますけれども、いかがでしょうか。

○東北電力（小保内） 東北電力、小保内です。

確かに加藤さんがおっしゃるとおり、ガイドの中でもきちんとエアロゾル、そういうものを含んで下さいということになっておりますので、口頭ではいろいろお答えしましたが、フローの中でそこを一切最初から排除するのではなくて、きちんとそれに対しての、今の御質問も踏まえて考え方をまとめて整理したいと思います。

以上です。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

続けて、同様に硫酸、水酸化ナトリウム以外の物質として、プロパンとR-22、あるいはR-404A、フロン系でしょうか、これについて同様に確認したいと思います。ページで言いますと、資料1-1-2の48、あるいは49にまとめられておりますけれども、これらのプロパン、あるいはR-22、R-404Aというものを見ますと、国際化学物質安全カードでは、短期のばく露の影響として中枢神経系への影響が指摘されています。

プロパンに関しては、IDLH値も設定されているんですけれども、なぜ評価対象外としているのか。

備考欄に、対象外とすべき理由のようなものが示されておりますけれども、ここだけの記載ですと不十分かと思いますので、技術的な根拠となるような文献も引用するなど、詳しく説明していただきたいんですけれども。

○東北電力（渡邊） 東北電力の渡邊でございます。

先ほど御指摘いただきましたように、プロパンのほうは備考欄に爆発下限界を2.1%の10分の1として設定されたものだというのを記載してございますが、これ以外にもプロパンは10,000ppmのばく露に対しても人体に影響がないとする文献、それから、窒息性ガスであるとする文献が米国の国立労働安全衛生研究所NIOSHのIDLH値の設定根拠のほうに引用されてございました。

以上を踏まえまして、プロパンについては窒息性ガスであると判断しまして、評価対象外としたものでございます。

それから、フロン、R-22は。

○東北電力（葛巻） 東北電力の葛巻です。

その他御指摘のありましたR-22、クロロジフルオロメタンについて、当社のほうで文献を確認してございます。

ガイドの中でも示されております文献でして、既存化学物質安全性ハザード評価シートというものを確認してございまして、その中の総合評価というところに、「クロロジフルオロメタンはヒト及び実験動物において吸収後代謝されずに速やかに呼気から排せつされる」と、そのような記載がございまして。

そのような記載があることから、急性毒性については弱い物質であると判断をしまして、窒息性のガスだと判断しております。

また、根拠としまして、もう一つ、ICSCには確かに中枢神経の抑制を生じることがあるとも書いてあるんですが、吸入の危険性には窒息を起こすことがあるとも記載されてございまして、そのため、窒息性のガスとしての意味合いが非常に強い毒性が低いものなのだろうと判断をして、窒息性ガスというくくりにしてございます。

その他、R-404、フロン類、テトラフルオロエタンですけれども、こちらについても文献を参照してございます。こちらについては環境省の出しているものでして、化学物質の環境リスク評価第8巻というものがございまして。

その中には、フロン類ですので、毒性ですとか、オゾン層に与える影響ですとか、そういったものが記載されているんですが、その文献の中に、ヒトへの影響というところで、

記載を読み上げさせていただきますが、「ボランティアの男女各4人を対象にゼロ、1,000、2,000、4,000、8,000ppmを1時間吸入させた結果、血液中の本物質濃度は8,000ppm時には男性で6.0mg/l、女性で7.2mg/lまで増加したが、いずれの濃度でも著明な有害反応は見られず、中枢神経への影響や上気道の刺激症状もなかった」と、そのような記載がございましたので、我々としましては、中枢神経系への影響もないと判断いたしまして、有毒化学物質には当たらないというふうに判断してございます。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

今の回答ですけれども、まず、資料の備考欄だけではわからないので、先ほど指摘したとおり、文献を引用して技術的な根拠を示すのであれば、資料のほうにちゃんと落とし込んで、参照された部分を引用するなり、ちゃんと明示をしていただいて、誰が見てもわかるような資料に落とし込んでいただきたいと思います。

同様に、アセチレンについても、49ページの資料を見ますと、結論としては窒息性と書いていますけれども、人体への影響も書かれていますので、アセチレンに関しても同様に、参考にした技術的な文献等があれば、それをちゃんと引用するなり、抜粋を添付するなりして、資料に落とし込んでください。

○東北電力（渡邊） 東北電力の渡邊でございます。

御指摘の点を踏まえまして、資料を充実させて、いろいろな技術資料等を資料のほうに落とし込むようにさせていただきますと思います。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

続いて、大気の拡散の評価について確認したいと思います。

資料で言いますと、資料1-1-1の20ページが固定源、あと23ページに可動源の評価結果が載せられておりますけれども、この評価結果に対して、どのように化学物質の貯蔵方法ですとか、あと、堰の有無、あるいは漏えい時の広がり、例えば、液状のものが堰の中に、まずはそこに漏れて、そこから蒸発して、ガスとして拡散したのかとか、そういう破損時の広がり、あるいはそういう想定がよくわからないので、その説明と、あとは放出持続時間ということで1時間というのが書かれておりますけれども、放出時間の根拠について説明してください。

○東北電力（渡邊） 東北電力の渡邊でございます。

放出形態ということですのでけれども、まず、先に放出時間1時間のほうを回答させていた

だきたいと思います。

大気拡散の評価式ですけれども、主蒸気管破断事故のように、瞬時に放出物質が環境中に地上放出される事象にも適用されておりますので、従前から許認可においてされておりました、従前から許認可における評価に用いております。

その際の放出条件は地上放出、かつ1時間放出とされております。今回の評価では、貯蔵施設に内包された有毒化学物質が瞬時にガス化して全量放出されると仮定しまして、放出条件を地上放出、かつ1時間放出としておりました、主蒸気管破断事故と評価の前提が同じでありますので、この評価法を適用することは妥当だと考えてございます。

○東北電力（葛巻） 東北電力の葛巻です。

少々補足させていただきます。

今、御説明したとおり、瞬時全量放出で敷地外固定源と可動源からの放出を想定してございます。特に堰に落ち込んで、そこから界面との関係で揮発するとか、そういうことではなくて、瞬時に全量が放出すると、そういった評価としてございます。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

今の回答で、評価式の話が出ましたけれども、評価式も主蒸気管破断の式だということなんですけど、まず、そもそもそれを有毒ガスの拡散に用いていいのかということもありますし、あと、有毒ガスの拡散式というものは、世の中に、例えば石油コンビナートの環境アセスだとかで用いられるような一般的な式も幾つもあるんですけれども、それを採用しなくて、今回、主蒸気管破断事故という、あまりガスの拡散と関係ないような式なんですけれども、それを適用できるとした根拠を説明していただきたいのと、あと、今の説明ですと、瞬時に放出するという事なんですけれども、ならば、なぜ瞬時が1時間で継続されるのか、そのところの整合性がわからないので、もう少し説明してください。

○東北電力（佐藤(大)） 東北電力の佐藤です。

まず、先ほど少し説明したとおり、今回の貯蔵施設内に内包される有毒化学物質、これに対しましては、瞬時にガス化して全量放出されるという、そういう仮定を置いています。

漏えいのメカニズムというのは、いろいろあると思います。貯槽が亀裂破損して、そこから漏れるとか、いろいろ形態としては考えられると思うんですが、全量瞬時放出という仮定を置いているというのが、まず前提としてございまして、主蒸気管破断事故、これも主蒸気管破断のギロチン破断で内包される放射性物質が瞬時に大気中にブローアウトパネルから放出される。

この放出の形態は、ブローアウトパネルですので、地上放散ということで想定をしています。今回の有毒ガスの放出形態、全量が瞬時に漏えいするというのと、地上から放出して、評価点に対しての濃度がどうかということの評価するという意味においては、これまで許認可の中で適用性がある評価に基づいているのではないかなというふうに考えています。

それから、気象指針に基づく拡散式を適用する上におきましては、気象データについては1時間値を適用するということになっています。

この1時間値というのは、1時間値とは言いますが、実際は正時10分前からの10分間の平均値ということになりますので、気象指針で取り扱っている1時間値というのは60分間の平均値ということではなくて、10分間の平均ということで、そんなにならされた気象データで評価されているということではないというふうには考えておいて、瞬時に放出するというところを評価する上において、こうした拡散式を適用していくということは合理性があるのではないかなというふうには考えております。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

拡散式の説明ですけれども、先ほど私が申しましたように、世の中には有毒ガスの拡散の一般的な式として、例えば、坂上の式モデルというものであったりとか、ブルームモデル、あるいは米国のALOHAというような、そういうものが一般的に有毒ガスの拡散として用いられる式だというふうには言われております。

先ほどの想定が、瞬時に大気放出ということですが、例えば、今申した坂上モデルというものも瞬時放出というものが評価できる式ですので、広く石油コンビナート等で各自治体が環境アセス等で用いているような式ですので、まずは、こういう式等のベンチマークをして、本当にどちらが保守的な結果を得られるのか、まず、そういうところを示していただいて、その結果、今、評価している式が保守的であるということであれば、それはそれで構わないと思うんですけれども、やはり、一般的な広く用いられている式も念頭に置いて、拡散の検討をしていただきたいと思います。

以上です。

○東北電力（佐藤(大)） 東北電力、佐藤です。

わかりました。火力なんかでもSO_x、NO_xというようなものに対しては、拡散シミュレーションを使ったり、いろいろほかの手法をとって評価したりというのはあります。

我々は、今回はこの拡散式を適用しましたが、これ自体が、じゃあ手法として濃

度評価をするにおいて、他の手法と比較してどうだというところで適用性があるのかというところについては、ほかの手法との比較というのを少し検討させていただいて、今後御説明させていただきたいと思います。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

想定している放出の形態が瞬時放出ということなので、なおさら、継続時間が1時間で評価する今の評価式よりは、先ほど申した坂上のモデルというような瞬時の放出も評価できるような式が世の中にはありますので、そういう式も含めて検討させていただきたいと思います。

以上です。

○東北電力（小保内） 東北電力、小保内です。

趣旨はよく了解しました。

今、我々が使っている気象指針に基づいて気象データをもとにして主蒸気管破断事故とかでやっているのも、決してそんなにずれているとは思っていませんけど、さっきお話がありましたように、一般の石油化学コンビナート、それは別にしても、Regulatory Guideの中でも、NRCなんかだとHABITというコードを使って、その中にはEXTRANとか、CHEMとか、そういう二つのモジュールがあって、そういうものを組み合わせていると、そういう記載もありますので、その辺とかもできる限り確認して、妥当性とかをお示しできるようにトライしてみたいと思います。

以上です。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

まずは、拡散の形態をどのような拡散形態かという、そういう想定から、それぞれに適した評価式というものがあると思いますので、まずはどのように拡散を想定するか。想定した拡散の形態に合わせて適用すべき評価式が決まってくるのかなと思いますので、拡散の形態を想定するという事も含めて、総合的に検討させていただきたいと思います。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

○舟山首席技術研究調査官 規制庁の舟山です。

話がまた前のスクリーニングのところに戻ってしまうんですけども、1点指摘させていただきます。

まず、東北電力の女川のスクリーニングアウトをする前に、調査の結果が、ガイドに基

づいたような調査結果が出ていないんですけれども、こちらについては、どうしてそうなっているのかを教えてください。

あと、先ほどの口頭の説明で、性状とか距離等、距離も一部出ているところもありますけれども、そういったものを口頭で説明されておりますが、資料としては全てが、特にサイト内の物質については全て調査対象にするということがガイドに記載されておりますので、そちらにつきましては、スクリーニングアウト前の段階の調査結果を出していただかないと、我々がスクリーニングをかける前提条件が妥当かどうかという判断がつかないんです。ですので、そちらについては、詳細な説明をお願いしたいと思います。

○東北電力（渡邊） 東北電力の渡邊でございます。

今回、我々が調査するに当たりましては、発電所を運用するに当たりまして、消費・補給される化学物質を対象に、常設設備の中でも内容量が多く、流出時の影響が大きい薬品タンク等を調査対象とさせていただきました。

これ以外にも、例えば冷媒を内包する冷凍機でありますとか、空調の室外機等、硫酸を内包するバッテリー等がございますけれども、これらは設備の使用に伴って消費・補給されるものではない。さらに、内容量も薬品タンク類と比較しまして少量であるということから調査対象外としたものでございます。

○舟山首席技術研究調査官 今のお答えが私の質問の回答とは、とても思えないんですけれども。どなたか別に御説明がありましたら、教えてください。

○東北電力（葛巻） 御質問の趣旨は、今、御説明したような冷凍機等も含めて、まず示した上で、スクリーニングアウトをしてという御趣旨でよろしいんですよね。

今、御説明したとおり、確かに我々は、敷地内にある全てのものではなく、絞って示したという事情があります。ただ、絞って示したのは、今、御説明をしたような考え方に基づいて示してございます。

示したものが十分であったかということは、たしかに検討の余地があると思いますので、今後適切に対応させていただきたいと思います。

○山中委員 よろしいですか。

そのほか。

よろしいでしょうか。今までのところで、スクリーニングアウトの妥当性について、もう少し詳しくお示しいただくのと、詳細な解析が必要な場合については、より丁寧に御検討いただく。他の方法、あるいは文献等も参照して御検討いただくということで、よろし

くお願いいたします。

それでは、残りの部分の説明をお願いいたします。

○東北電力（大友） 東北電力の大友です。

それでは、資料1-1-1の24ページを御覧ください。

24ページですが、予期せず発生する有毒ガスに関する対策ということで御説明させていただきます。

まず、有毒ガスの防護対象者でございますが、こちらのほうは中央制御室の運転員7名、それから、発電所の対策本部要員で初動対応を行う者、こちらは6名が対象となっております。

こちらの有毒ガス防護対象者に対しては、自給式呼吸器、こちらのほうを配備するというふうな形をとっております。

具体的な仕様を第6-2表にお示ししております。

酸素ボンベでございますが、こちらは1本当たり約4時間使用できるものでございまして、こちらのほうを、一人当たり2本、計8時間使用できるという形で配備することとしてございます。

具体的に第6-3表に配備数を書いてございます。

運転員につきましては、中央制御室に配備しますが、こちらのほうは、7名に対してボンベの数は14本、それから、発電所対策本部要員につきましては、まず、緊急時対策所に6名分掛ける2ということで12本、それから、あと事務建屋のほうに6本配備するというふうにしてございます。

次の25ページを御覧ください。

こちらのほうで、防護のための実施体制と、あと、手順について御説明させていただきます。

まず、予期せぬ有毒ガスが発生した場合ですけれども、発見者から、こちらのほうは連絡責任者に連絡が行くような形で体制を整備するというふうにしてございます。

それに加えて、ほかに情報の入手、手段といたしまして、防災無線、それから、テレビ等によって常時入手できる仕組みを整備することとしてございます。

具体的に、連絡責任者が有毒ガスの発生の情報を受けた場合ですけれども、こちらのほうは、まず、発電所対策本部要員に対しまして、自給式呼吸器を着用するように指示を行います。それから、連絡責任者から中央制御室の発電課長に連絡いたしまして、発電課長

から運転員に対して自給式呼吸器を着用するような形で指示をいたします。

それから、あと、発電所対策本部要員につきましては、事務建屋にいる場合につきましては、自給式呼吸器を装着した上で高台の緊急時対策所のほうに移動するという形で考えてございます。

それから、あと、中央制御室の発電課長のほうから運転員に対して、構内の従事者に対して有毒ガスが発生しているという旨の周知をページングにより行うという形でございます。

次の26ページを御覧ください。自給式呼吸器の着用手順でございます。

左側のほうにフロー図を書いておりますが、まず、外観の確認をして、破損がないということを確認いたします。その上で酸素ポンベの元弁を開けて、まず漏えいがないということを確認した上で、自給式呼吸器とあと面体を装着するという形になります。

下に、具体的なイメージの写真を載せてございます。最後に酸素ポンベの残圧が表示されますので、表示を確認した上で、自給式呼吸器が正常に動作することを確認するという手順となっております。

それから、右側に交換用ポンベの取替え手順をお示ししてございます。

酸素ポンベの残圧ですけれども、大体10bar以下になりますと警報が動作します。警報が鳴りますと大体10分程度はもちますけれども、速やかに交換用ポンベを準備いたしまして、使用中の酸素ポンベを取り外して交換用ポンベに取り替えるという手順となっております。

次に27ページを御覧ください。バックアップの供給体制について御説明させていただきます。

運転員、それから、あと発電所対策本部要員につきましては、1人それぞれもともと2本、8時間分のポンベを配備してございますが、それプラスバックアップ用のポンベといたしまして、同じ数量を2本を配備するというふうにしてございます。

合計一人当たり4本という形になりますので、1本当たり4時間ですので、トータル一人当たり16時間使用できるポンベを配備するというふうな形にしてございます。

さらに、継続的な対応が可能となるように、高圧事業者のほうにポンベを配備することで、敷地外から酸素ポンベを供給するような体制も整備することにしてございます。

右下に供給ルートの図を載せてございますが、高圧事業者のほうから複数設定されたア

クセスルートを使いまして、高圧事業者から継続的に酸素ポンペを供給していただくというような形で検討してございます。

具体的に言いますと、まず、6時間を超えるような状況、それから、6時間を超えた場合、もしくはを超えるようなことが予想される場合の状況について、連絡責任者のほうから高圧事業者に連絡を入れまして、ポンペの運搬を依頼するという形で、継続的にポンペの供給が可能な対応をとるというふうな形で考えてございます。

御説明のほうは以上となります。

○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。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

資料1-1-1の25ページになりますけれども、連絡体制に関して確認したいんですけれども、25ページで発見者から連絡責任者に連絡するというふうになっておりますけれども、敷地外の有毒ガスが発生した場合に、外部からの連絡体制というのが、評価ガイド上も、敷地外からの連絡体制について整備されていることというふうに書かれているんですけれども、25ページの図だけを見ると、その辺りがよくわからないので、外部からの連絡、例えば警察ですとか消防、自治体等の、そういう外部からの連絡をどのように敷地内に展開するのか、その辺を説明してください。

○東北電力（大友） 東北電力の大友でございます。

御指摘のとおり、わかりづらくて大変申し訳ございません。

警察、それから消防、自治体からも有毒ガスが発生した場合に、発電所の連絡責任者に連絡を入れるような形で、今、体制を整えることで考えてございますので、そこら辺がもう少しわかるように資料のほうにも反映したいと思います。

以上でございます。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

ということは、今後検討して体制をまとめると、そういう認識でよろしいでしょうか。

○東北電力（大友） はい。その認識で間違いございません。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

あと、もう1点確認したいんですけれども、外部からのバックアップ体制に関してです。ページで言うと1-1-1の資料の27ページになりますけれども、こちらでバックアップ用のポンペを外部の高圧ガス事業者から供給するというような説明がありましたけれども、そもそも予期せず発生する有毒ガスの対策というものの想定としては、敷地外の可動源、

例えば高速道路を走っている化学薬品を積んだタンクローリーが横転して漏えいしたとか、そういう外部で発生した有毒ガスに対しても考慮しなければいけないというふうになっていまして、そのときに、外部の電気事業者じゃない事業者が発電所まで持ち込めるのかという点と、あと、もし、外部じゃなくて、例えば敷地内で予期せず有毒ガスが発生していた場合に、外部の高圧ガス事業者が敷地内に運んでくると言いますが、運んできた方、要員の防護はどうなっているのか、その辺を説明してください。

○東北電力（大友） 東北電力の大友でございます。

まず最初の点の御質問でございますが、外部の高圧事業者からボンベを配備するということにつきましては、6時間を超える場合について継続的に運んでもらうということを想定してございます。

6時間という時間でございますので、6時間ぐらいですと、大体どこの場所で事故が起きて、どういった場所でガスが発生しているかというのは、ある程度の情報が入手できると思いますので、こちらのほうから、そこを避けた形でルートを通っていただくような形で、高圧事業者のほうに連絡をするという形で考えてございます。

それから、あと、二つ目の御質問でございますが、敷地内で当然予期せぬガスが発生するという事も考えられるということで、まず、ボンベにつきましては、高圧事業者については、発電所の敷地のところ、正門ゲートのところまで、まず運んできていただくという形で、そこからは、発電所員のほうがそこで引き取って搬入するという形を考えてございます。

それプラス合わせて高圧事業者のほうにも念のためにボンベを着用するような形で指示をするということも、今、検討しているというところでございます。

以上です。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

今の回答ですと、そういうことも想定して、現在、検討中ということで、検討結果が出次第、資料のほうに落とし込んでくるという、そういう認識でよろしいでしょうか。

○東北電力（大友） はい。こちらのほうも検討した上で、資料に反映したいというふうを考えてございます。

以上です。

○中川上席安全審査官 規制庁の中川です。

パワーポイント資料の25ページですが、防護措置の実施の確立の時間という観点で質問

させていただきます。

これは予期せず発生する有毒ガスということですが、例えば、敷地外でそういうものが発生した場合に、制御室まで到達する時間というのがどれぐらいなのかというような観点で、そういうものを踏まえて実施体制が確立して、本当に対処できるのかどうか、そこら辺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、連絡を受けた場合は、速やかに発電所対策本部要員と運転員、こちらのほうに自給式呼吸器を着用するという指示をいたします。着用するのに大体10分程度というふうに考えてございます。

ですので、まずは速やかに対応するという事で、時間的に問題ないとは考えてございますが、そこら辺は、中川さんの御指摘も踏まえて、もう一度検討させていただいて、別途御回答させていただければと思います。

○中川上席安全審査官 規制庁、中川です。

了解しました。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

○小山田安全規制調整官 規制庁の小山田です。

今の25ページの発見者からの通報なんですけれども、発電所内にはいろんな方々がおられて、そういった方が同じようにこのルールに従って、しっかり報告するということが重要かなという気がしますし、しかも、複数で発見した場合であればいいんですけれども、そうでない場合も考えられるんですが、そういったことも踏まえて、そこら辺の通報というのを確実にするための対策について御説明ください。

○東北電力（大友） 東北電力の大友でございます。

まず、発電所の構内で従事する者、社員以外もいろいろ業者の方とかたくさんございますが、そこら辺の方たちには、きちんと入構する際に、こういったガス、ガス以外のこともそうですけれども、そういった通報連絡事象が起きた場合には、この番号に連絡するよというふうなポケットカードみたいなものを配布するよという形で考えてございまして、必ず、こういった人たちが見つけても、ここに連絡するよというのわかるよという形で整備することで検討してございます。

○小山田安全規制調整官 規制庁の小山田です。

了解しました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

パワーポイント資料の、規制要求に対する対応ということで、2ページのほうで、26条のほうの3の1項で、有毒ガスの検知をするための装置であるとか、あるいは、有毒ガスが発生した場合に、原子炉制御室において自動的に警報するための装置というものが要求であるんですけども、今回の説明ですと、この辺りの説明がなかったんですけども、これはどのように考えているんでしょうか。

○東北電力（渡邊） 東北電力の渡邊です。

5ポツのスクリーニング評価のところまでで、今回の評価の中では対象発生源になるものがないということに、評価結果となりましたので、検出装置、あるいは、その検出した場合に自動的に警報するための装置は必要ないという認識でございます。

○加藤主任安全審査官 原子力規制庁の加藤です。

前半の議論でスクリーニングで対象とすべき化学物質の抽出のところが多々疑義があるというところですので、今後の検討によってはスクリーニング上、発生源となり得るものが出てくれば、当然、この辺の対策を今後は検討すると、そういう認識でよろしいでしょうか。

○東北電力（渡邊） はい。御指摘のとおりでございます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

今日は有毒ガスの問題について説明をいただきましたけれども、スクリーニングアウトの問題ですとか、詳細説明の問題、宿題が幾つか出たかと思います。

震災以降でも、米国の原子力発電所において危険物が漏れ出すというような事象が発生しております、化学物質、危険物ということで考えますと、国内でそれほど小さい頻度ではない、それなりの頻度で硫酸とかヒドラジン等の薬品が漏れ出す、あるいはタンクが壊れるというような事象も起きていますので、予期せぬそういう事象に対する対応もきちっとお考えいただいて、再検討いただければと思います。

また、検知器についての問題、これは予期せぬ事象について、どんな検知器を用意しておけばいいのか、あるいは、制御室はどうするんだというようなことも、詳細な検討を今後していただいて、次回、御回答いただければと思います。

それでは、午前中の会合をこれで終了したいと思います。

再開は1時半とします。

それでは休息に入ります。

(休憩)

○山中委員 それでは、時間になりましたので、再開いたします。

次に、内部火災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。

内部火災について御説明させていただきます。まず、資料1-2-1が、指摘事項に対する回答一覧表ということになってございますが、こちらの回答の内容につきまして、全て資料1-2-2、こちらのほうに本日、回答する分については記載をしてございますので、A4横の資料1-2-2、こちらのほうの資料で御説明をさせていただきます。

めくっていただきまして、2ページ目が本日回答する内容になってございまして、審査会合での指摘事項の回答になってございます。

3ページ目のほうから回答させていただきます。まず、1時間火災耐久試験についてということで、ケーブルトレイの1時間耐火壁等に用いる耐火クロス・耐火カーテンについて、その使用形状を明確に示すとともに、当該形状において十分な性能を有していることを説明すること。

系統分離並びに火災影響評価軽減対策として1時間耐火性能の隔離壁を使用する場合には、隔離壁の材質や耐火性能の実証試験結果等を示すことということで、女川2号炉では、火災の影響軽減対策としまして、火災の感知設備及び自動消火設備、1時間耐火隔壁等で分離する場合に使用する1時間耐火隔壁等は火災防護対象機器であるケーブルトレイ、計装ラック、制御盤のそれぞれの設備に適した隔壁等を設置する設計といたしてございます。

女川2号炉の場合ですと、耐火クロス、耐火カーテン等を使用してございまして、表のところでございます、対象箇所、仕様と記載してございます表がございまして、ケーブルトレイの局所ガス消火設備のところにつきましては、発泡性耐火被覆と延焼防止シート、それから、ケーブルトレイの全域ガス消火設備のところには、鉄板＋断熱材、計装ラックにつきましては、鉄板と発泡性耐火被覆、制御盤につきましては、耐火隔壁（耐火材）を用いることとしてございます。

それぞれ四つの耐火隔壁につきまして、この1時間耐火性能を確認するために、耐火炉にて加熱条件が厳しい建築基準法の加熱曲線に基づきまして、1時間加熱する火災耐久試験を実施しまして、判定基準を満足するところを確認しましたので、次のページから、その詳細について御説明させていただきます。

続いて、4ページのほうをお願いいたします。4ページが、局所ガス消火設備のケーブルトレイについての1時間耐火隔壁の説明になりますが、発泡性耐火被覆＋延焼防止シートということで、右のほうの絵にございますとおり、1時間耐火ラッピングの施工図ということで、発泡性耐火被覆と延焼防止シートをこのようにケーブルトレイに巻きつけまして、それを結束用ベルトで固定するというような設計にしてございまして、こちらの局所ガス消火設備の消火設備が外部に漏れないように密閉するような構造になってございます。

次の5ページをお願いします。5ページのほうに、その火災耐久試験についての概要を記載してございますが、目的としましては、防御対象ケーブルが火災により機能喪失しないよう、遮熱性を有した耐火隔壁により、ケーブル表面温度がケーブル損傷温度でございませぬ205℃、これは内部火災影響評価ガイドのケーブルの損傷基準から、NUREGの6850に基づきまして、選定をしております。

この205℃以下に維持できることを確認するといったことで、試験条件は先ほど申しましたとおり、建築基準法のIS0834の加熱曲線に従って加熱してございます。

ケーブルトレイの場合ですと、上面側も火災が発生したときに、室温が上昇するといったことを想定しまして、試験体の上部を右の絵のように、フードで覆いまして、NUREG-1805で定められた算出法(FDT^S)という手法でございまして、こちらにて火災時の室温上昇を模擬した温度曲線に従いまして、ヒーターで加熱するといったような形で試験を行ってございます。

続いて、6ページのほうが、今度は全域ガス消火設備を使うところのケーブルトレイの1時間耐火隔壁になってございます。

こちらは、右の絵のようにございますとおり、1時間耐火ラッピングというところで、周りを断熱材と鉄板で覆っているんですけど、この上面に消火ガスが中に流入して、中で火災があった場合には消えるようにということで、100mmピッチで流入口を設けるような設計としてございます。

次のページをお願いします。7ページのところに参りまして、こちらも目的としましては、同じようにケーブル表面温度がケーブル損傷温度である205℃以下に維持できることを確認するといったことで、試験条件、判定基準につきましては、局所ガス設備と同様のものので試験を実施してございます。

続きまして、8ページのほうをお願いします。今度は、計装ラックになります。左下のところに、隔壁の施工図ということがございますが、計器が入ってございます計装ラック

という架台の周りに、鉄板と発泡性耐火被覆を用いました隔壁を立てまして、その周りを囲うといったような形で、異なる安全区分の防護対象機器が設置されているエリアの計装ラックに設置をいたします。

続いて、9ページのほうで、火災耐久試験概要になりますけれど、こちらの中の防護対象機器が機能喪失にならないように、遮熱性及び遮炎性を有した耐火隔壁の耐火性能を確認するといったことで、これも同様に、建築基準法のIS0834の加熱曲線に従って加熱をいたしまして、建材試験センターの防耐火性能試験・評価業務方法書の壁に要求される耐火性能の判定基準に基づき、判定基準のほうを選定しまして、試験を行ってございます。

続いて、10ページのほうに参りまして、今度は制御盤の耐火隔壁になりますけれど、この場合は、左下のところに絵がございまして、異なる区分の制御盤と制御盤、この間に火災により同時に機能喪失しないように設置するようなものになってございまして、耐火隔壁は制御盤が互いに直視できないように設置をいたします。

続いて、11ページのほうに、そちらの耐火隔壁の試験概要について記載してございますが、こちらにも計装ラックと同様の目的、条件、判定基準で試験を実施してございます。

続いて、12ページからが、今度は火災耐久試験の結果になります。12ページのほうが、ケーブルトレイ（局所ガス消火設備）の1時間耐火隔壁の状況になってございまして、そちらのほうを安定基準としまして、ケーブル表面温度が205℃以下であること、ケーブルが健全であること、耐火隔壁に著しい変形がないこと、ケーブルトレイの表面及びケーブル表面に延焼の痕跡がないことといったことで、全て試験結果、良ということで、判定基準を満足してございます。

続いて、13ページのほうに参りまして、こちらのほうが全域ガス消火設備のところに持ちますケーブルトレイの1時間耐火隔壁になってございまして、こちらにも同様の判定基準に対して全て試験結果、良ということで、こちらにも判定基準を満足してございます。

続いて、14ページのほうになりますけれど、こちらは、計装ラックと制御盤の1時間耐火隔壁の火災耐久試験結果になってございまして、判定基準としまして、試験体の裏面温度上昇が、平均で140K以下、最高で180K以下であること。それから、非加熱側への10秒を超えて継続する火炎の噴出がないこと。非加熱面で10秒を超えて継続する発炎がないこと。火炎が通る亀裂等の損傷及び隙間が生じないことといったことになりまして、どちらも全て判定基準、良ということで、判定基準を満足してございます。

ここまでが、1時間火災耐久試験の結果になります。

続いて、15ページのほうをお願いします。ここからが、中央制御室の床下ケーブルピットについての説明になります。

まず、指摘事項としまして、中央制御室床下構造を踏まえた、検知性の実証試験結果及びハロン消火設備の有用性を示すことといったことで、感知性能と消火性能についての実証試験を実施してございますので、そちらについて説明をいたします。

まず、その前に15ページのところで、中央制御室床下の系統分離対策について、どのようにやっているかという概要を記載してございます。

まず一番目に、1時間以上の耐火能力を有する分離板等での分離といったことで、右の絵のところでございますと、水平分離板、垂直分離板、それから茶色いH型鋼と我々呼んでございますが、縦型にIと書いてあるような形の鋼材になりますけれど、こちらのところに白い耐火被覆というのを張るような形にしまして、こちらのほうの耐火性能を持たせるといったような形で1時間以上の耐火能力を有する分離板又は障壁で異なる安全区分を分離するといったことを行います。

それから、2番目としまして、異なる2種類の火災感知器の追加設置ということで、中央制御室の天井にございます、火災感知器に加えまして、ケーブルピット内の火災を早期感知する目的としまして、煙感知器として感度の高い煙感知器を設置。それから、熱感知器として光ファイバ式の熱感知器というのを設置するといったことで、考えてございます。

それから、3番目に、固定式ガス消火設備の設置といったことで、こちらも早期に消火をするために、床下にハロン1301を用いました固定式の消火設備を設置いたします。

ただし、こちら中央制御室は、通常の消火設備を設置するような場所と異なりまして、消火設備を作動させた後も、そこに残って、そのまま運転員が運転操作を実施するといったような必要性はございますので、運転員への2次的影響対策というのを考えてございまして、固定式ガス消火設備の消火薬剤でありますハロン1301、これ自体はそのままであれば、人体には有害なものではございませんが、消火時に炎と反応いたしますと、有毒ガス（フッ化水素等）を発生しまして、こちらが床下のほうから中央制御室のほうに軽いので上がってきますので、こちらのほうを吸い込まないように起動前に保護具を装着いたします。

固定式ガス消火設備は、保護具を装着したことを確認した後に起動させるといったような必要がございますので、我々としては自動起動とはせずに手動により起動することとしたいというふうに考えてございます。ただし、設備としましては、自動起動もできるよう

な設備を設置することで考えてございます。

こちらのほう、中央制御室床下のケーブルピットに、先ほど申しましたとおり、異なる2種類の火災感知器を設置しますが、こちら、片方の火災感知器が鳴った時点で、中央制御室のほうに警報が発報いたしますので、その時点で中央制御室に常駐する運転員が保護具を装着しまして、速やかに固定式ガス消火設備を手動で起動するといったようなことが可能になりますので、自動起動と同様に早期の消火が可能だというふうに考えてございます。

こちらの消火活動の手順につきましては、手順を定めまして訓練を実施することで、その実効性について高めていきたいということで考えてございます。

続きまして、16ページのほうをお願いいたします。16ページのほうが、感知性能の試験になってございまして、煙感知器及び熱感知器の設置範囲を設計するために、中央制御室床下のケーブルピットの実機を模擬した試験設備で感知可能範囲の実証試験を実施してございます。

16ページが高感度煙感知器、こちらのほうの試験になってございまして、右の写真ですとか、イメージ図にあるような試験設備で試験を行いまして、火災源としましては、実機に敷設されているケーブルと同じシース材料のケーブル模擬材をガスバーナーで燃やすことによって、煙感知器の感知可能範囲というものを確認してございまして、こちらの確認されました感知可能範囲、こちらをベースに早期感知が可能になるように、消防法施行規則の設置基準以内で上部、下部のケーブルピット合計面積に対する必要数というのを詳細設計のほうに反映したいといったことで考えてございます。

続いて、17ページのほうをお願いします。17ページのほうが、光ファイバーの熱感知器といったことになってございますけれど、こちらも右下の写真のところにあるように、下段のケーブルピット、それから上段のケーブルピットの上の辺りに光ファイバーの熱感知というものを設置しまして、同様にケーブル模擬材をガスバーナーで燃やしまして、保守的に熱感知器とケーブル模擬材を燃やしているところの間に、ケーブル模擬材を多数敷設しまして、火災源と直接当たらないような形で試験を行いまして、この場合でも、早期に感知可能であるということを確認してございます。

こちらの光ファイバーの熱感知器につきましては、ケーブル火災による熱の早期感知が可能になるように、ケーブルが敷設されているピットすべてに設置するように詳細設計のほうに反映するというようにしてございます。

続いて、18ページのほうをお願いします。18ページのほうは、消火性能の試験になってございまして、こちらは右の写真や試験イメージというところに書いてございますように、こちら実機を模擬した試験設備でピット内で火災を模擬しまして、実際に噴射ヘッドから消火ガスを吹きまして、噴射ヘッド1つあたりの消火可能範囲といったものをご確認ください。

この試験にあたっては、噴射ヘッド1つあたりの消火範囲の確認と、あと、ケーブルの有無により消火範囲に差がないことを確認するといったことで、ダクトの接合部、こういうところにケーブルを置いたりして、障害物があるなしで、消火性能に差がないというのを確認してございます。

こちら実機への反映内容としましては、この実証試験結果を踏まえて、実機の床下のケーブルピットの体積から、消防法施行規則第二十条に基づく消火剤の必要容量を算出しまして、消火ガス噴射ヘッド1つあたりの消火範囲を踏まえて、実機のケーブル敷設状況から噴射ヘッドの設置位置というのを詳細設計のほうに反映したいということで、設計してございます。

続いて、19ページのほうをお願いします。19ページのところからが、今度、中央制御室の床下のケーブルピットの耐火性能についての御指摘になってございまして、こちらが中央制御室の床下ケーブルピットの構成部材に対して、火災耐久試験により1時間耐火性能をご確認ください。

構成部材は、左のところに絵がございまして、中央制御室床下ケーブルピット構造といったことで、水平分離板、垂直分離板、それからH型鋼と床板の間にすき間がございまして、H型鋼の上部のところですね。それと、H型鋼と、四つの構成部材がございまして、それぞれの1時間耐火性能というのを要求してございます。

H型鋼につきましては、試験のほう、30年5月末予定ということで、こちらのほうはまた後日、説明をさせていただきたいということで、本日は、水平分離板、垂直分離板、H型鋼上部について、御説明をさせていただきます。

20ページをお願いします。20ページが、水平分離板の火災耐久試験ということで、左のほうに試験条件といったことで書いてございますけれど、建築基準法(IS0834)の標準加熱曲線に基づきまして、耐火炉にて1時間加熱した際に判定基準（外観及び非加熱面の温度上昇が平均140K以下、最高180K以下）を実機へ固定する際の接合部を含めて満足するかといったことを確認してございます。

右のほうに、判定基準及び試験結果ということで書いてございますが、こちら、先ほどの1時間耐火隔壁と同じように、建材試験センターの判定基準に基づいて、判定基準を選定してございまして、全て結果、良ということで1時間耐火性能を有しているというのを確認してございます。

21ページをお願いします。21ページも、今度は垂直分離板の火災耐久試験になりますが、こちらのほうも同じように同様の試験条件、同様の判定基準で試験を行いまして、1時間耐火性能を有していることを確認してございます。

それから、22ページ、こちらのほうが、H型鋼上部の火災耐久試験ということで、こちらH型鋼と床板のところ、こちらのところに設置します耐火材の火災耐久試験を行いまして、こちら同様の試験条件、判定基準を用いまして、1時間耐火性能を有していることを確認してございます。

続いて、23ページのほうをお願いいたします。23ページのほうですね、中央制御室の総合的な火災防護について、感知・消火の観点から火災発生時の考え方を整理し、説明することといったことで、1号炉中央制御室側のほうで火災が発生した際に、2号炉中央制御室側のほうへの火災影響ですとか、そこに対する火災対策をどうするのかということで、御指摘をいただいたものでございますが、こちら先日の共用設備の審査会合で御説明させていただいたとおり、中央制御室を以前、1号炉及び2号炉の共用としていたところから、複数号炉同時被災時の対応性向上のために、共用しない設計ということに変更してございます。

このため、当初、右の絵にございますように、1号炉中央制御室を含めた火災区域設定としてございましたが、1号炉と2号炉の間に耐火壁、こちら3時間耐火の耐火壁を設けまして、1号と2号の中央制御室を分離することによりまして、2号炉側だけを火災区域として設定するといったことで、1号炉の中央制御室側の火災の影響というのを2号炉中央制御室側では受けないように変更をいたしましたので、こちらのほう2号炉側への影響はないといったことで、確認をしてございます。

以上で、一旦説明を終わらせていただきます。

○山中委員 それでは、今までのところで、質疑に移りたいと思いますが、まず、私のほうから、ちょっと細かい質問になるんですけども、中央制御室のいわゆる火災感知に熱と煙と2種類使われるということなんですが、一つ、熱感知で光ファイバーを使われると、確かに光ファイバーは、長距離でかなり精度がよくて便利だとは思いますが、切断した

場合、そこから先の温度が測定できなくなるとか、幾つか問題があるかと思うんですけども、使い方の考え方ですね、それを教えていただきたいのと。

それから、全てという表現があったかと思うんですが、どういうふうに光ファイバーを配置されるのかという、その辺り、まず教えていただきたいなと思うんですけど。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

光ファイバーのケーブルにつきましては、こちらのほう、片側から信号を送って、その先が見られなくなるといったような構造ではなくて、ケーブルの両側から信号を送りまして、その反射波というのを確認して温度を計測するような形になりますので、その切断された場所に対しては、そこまでのところに対しては、切断されるので、両側からの信号は来なくはなりますが、片側からの信号は生きてございますので、その部分に関しては、1カ所の切断であれば温度を確認するといったことが可能のような設計になってございます。

それと、もう一つ、全体にケーブルピットに全てに配置するといったようなことでございますけれど、こちらのほうは安全区分、それぞれ1、2、3と常用と4区分ございますが、こちらのところのケーブルピットを一筆書きで書くように、光ケーブルのほうをはわせることを考えてございまして、それで全ての50cm×50cmぐらいの一マスになってございますが、こちらの全てのマスに光ケーブルの熱感知線が行くように、設計をいたしてございます。

○山中委員 ちょっと追加で質問なんですけど、1カ所の切断やと両側から光を入れるんで、散乱光の分布が見られるということですよ。1カ所だったら大丈夫と、1カ所切断しても大丈夫ということですね。

わかりました。

それから、ちょっと細かい話ですが、耐熱被覆、これ、シリコンになってはいますが、シリカの間違いですよ。

○東北電力（宮原） 恐れ入ります。何ページのところでございましょうか。東北電力、宮原でした。

○山中委員 ケーブルの断熱被覆、4ページ、シリコンコートガラスクロス。

○東北電力（齋藤） 東北電力の齋藤です。

シリコンコートガラスクロスというのは、結束用のベルトになってございまして、これは延焼防止シートとは、また違う材質になってございます。

以上です。

○山中委員 シリコンで間違いないと。

○東北電力（齋藤） 間違いありません。

○山中委員 そのほか、いかがでしょう。

○土野技術参与 規制庁の土野です。

最初のほうは1時間耐火隔壁の試験をやられているわけですが、3ページのところに4種類あって、最初にケーブルトレイの隔壁と、それから3、4というのは防護壁みたいな一つの隔壁だけということなんです、考え方として、基本的には耐火隔壁の材料の1時間耐火試験ということと理解しておりますが、1番、2番のケーブルトレイについては、この4ページにあるように、ラッピングをして実際の施工の状態を模擬して1時間耐火の試験をしたという、設計の成立性も兼ねた試験ということで理解して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。

そのように、御理解いただけたらと思います。

○土野技術参与 規制庁の土野です。

わかりました。

次に、質問なんです、この4種類の材料に対しての試験をやっておるんですが、この試験そのものは、どういう条件で、どういう方法でやったかというのは、基本的には東北電力が考えた標準試験方法ということではないと思うんですが、どういう方法にのっとって試験をしたかということを説明していただけますか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

資料1-2-3ですね、分厚いほうの資料になりますけれど、こちらの888ページですね、こちらのほうからが1時間耐火隔壁の火災耐久試験といったことで、記載をしております。

こちらのほう、今回、御説明しました火災耐久試験で行った四つのものに加えまして、以前、12月の審査会合で御説明させていただきましたコンクリート、それから鉄板の火災耐久試験の耐火隔壁の性能についても記載をさせてもらっているところになります。

こちらのほう、まず889ページのところで、火災耐久試験の共通事項についてといったことで、こちらのほう、加熱曲線といったことで、1時間耐火隔壁の火災耐久試験は、3時間耐火隔壁の火災耐久試験時と同様に、加熱条件が厳しい建築基準法 (IS0834) の加熱曲線に従って加熱するといったことで、そちらの下のグラフを見ていただきたいんですけど、そちらが建築基準法の IS0834 の今、言っている加熱曲線が赤い線になります。

それから、NFPA 252 Fire Tests of Door Assemblies、米国のものにつきましてが青い線、それからJIS A 1311建築用防火戸の防火試験方法というのが緑になってございまして、こちら、途中の経過のところでは若干、上下しているところがございまして、45分か50分辺りから60分、それから180分といった辺りにつきましては建築基準法のIS0834の加熱曲線が一番厳しい加熱条件になってございまして、こちらの一番厳しい加熱曲線であるIS0834の加熱曲線というのを採用して行っております。

こちらのほうの、さらに判定基準といった場合には、まずケーブルトレイの火災耐久試験につきましては、こちらの判定基準が899ページのところにございまして、こちらの899ページのところに、ケーブルトレイの判定基準ということで、四つ記載がございまして、ケーブルの表面温度の損傷温度(205℃)を超えないこと。

これは、内部火災影響評価ガイドの表8.2ケーブルの損傷基準にNUREG/CR-6850、こちらのほうからこの温度が規定されてございまして、実際に女川の2号炉で用います防護対象ケーブルがこのケーブルの損傷基準温度205℃よりも損傷温度が高い材質を使用しているということを確認した上で、こちらのほうの判定基準を採用してございまして。

それから、ケーブルは健全であることということにつきましては、ケーブル1時間耐火試験後に導通確認を行った上で、絶縁抵抗測定、こちらの絶縁抵抗につきましても、電気設備の技術基準(第58条)に基づきまして、300V以上のケーブルの絶縁抵抗値は、0.3MΩ以上ということで判定をしております。

それから、耐火隔壁に著しい変形がないこと。

それから、ケーブル及びケーブル表面に延焼の痕跡がないことといったことについても、それぞれ非加熱面側に火災に通じる亀裂及び隙間が生じていないことや、表面に火ぶくれ、熔融、炭化、灰化などがなく、ということを確認してございまして。

続いて、耐火隔壁側になりますけれど、908ページ、こちらのほう、先ほども御説明しました判定基準、四つ、温度と火炎の噴出、継続する火炎の発生、亀裂及び損傷、隙間が生じないことということでございまして、先ほど申しましたとおり、一般社団法人建材試験センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書」に書いてあるものでございまして、これは建築基準法施行令第2条第7号の耐火構造の規定に基づく認定に係る性能評価といったものがございまして、それに基づきまして、壁に要求される耐火性能の判定基準から選定をするといったことで、公的な基準を参考に我々のほうで耐久試験の判定基準のほうを設定してございまして。

以上です。

○土野技術参与 規制庁の土野です。

その判定基準等についての説明はわかるんですが、私の質問としては、耐火炉でやったと。ISOの加熱曲線に基づいてやるということは、それはそれで理解するんですが、じゃあ、その加熱曲線に基づいて、加熱する方法とか、そういうものをどういうことにのっとって選んで、例えば耐火炉なら耐火炉、例えば伝熱でやる場合もあるわけですよ。そういう試験の方法自体の妥当性というのはどういうふうに自分たちで考えたかというところを聞きたいんですけど。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

試験の方法につきましては、耐火炉以外にガスバーナー等で実施するとか、いろいろなものがございしますが、やはりなるべく最も厳しい方法でやるというのが望ましいということをお考えまして、耐火炉で実施するといったようなことをしてございます。

○土野技術参与 私なりに推測するんですが、判定基準というのが、規制庁の土野ですが、財団法人建材試験センターの評価業務の方法書というのに基づいて判定基準をやって、そうすると、そこにのっとった試験方法というか、標準試験方法というものに準拠してやっているということとは違うんですか。

○東北電力（齋藤） 東北電力の齋藤です。

建材試験センターの方法書にも耐火炉の温度の上昇の範囲だとか、あと、上げ方というのは規定されてございますので、温度の上昇に関してはその方法書に基づいて試験方法を選定してございます。

以上です。

○土野技術参与 わかりました。

○山田部長 規制庁の山田です。

ちょっと議論を整理するためになんですけども、東北電力で審査に対応するに当たって、耐火能力はどう定義されて御説明をされようとしているんでしょうか。要は、今、この方法とこの方法をやってこうやりましたというふうに、いろんなバリエーションのある中で御説明をされているんですけども、基準は何時間の耐火能力を有することと書いてあって、その耐火能力の定義が違っていると議論が多分、すれ違う。

基準をつくったときには、建築基準法で3時間の耐火隔壁というので示されている耐火能力というのがもともとの考え方であったので、それと同等ですというのを東北電力さん

で考えられている耐火能力の定義を示すための試験方法として適切かどうか、そういう説明をしていただかないと、ここで言っている耐火能力が基準に適合しているかどうかは議論にならないと思うので、そこを整理していただけないでしょうか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

先ほど、建材試験センターの防耐火性能試験・評価業務方法書につきましては、建築基準法で定めてございます3時間のものもございしますが、1時間の耐火性能といったものを示しているものでございますので、こちらのほうを採用してございます。

ただし、ケーブルトレイのところにつきましては、実際にケーブルトレイが遮炎性があっても中のケーブルというものが損傷しては、こちらのほう、耐火性能を満足しているというふうに我々は言えないというふうに考えまして、こちらのほう、内部のケーブルの損傷につきましても、損傷温度に達していないということですか、ケーブルは健全であることといったことを判定基準として選定して、試験を実施しているといったことになってございます。

○山田部長 今の御説明もわかるんですけども、耐火能力を要求しているのは、耐火隔壁なんです。耐火隔壁に1時間の耐火能力があった上に、そこで保護されているケーブルの損傷があるかないかというのは、ケーブル自体の体力も含めての、今おっしゃった説明ですと、ケーブル自体の耐久力も合わせた形での評価になっているので、そこはきちり分離して、それぞれについて基準に適合しているという説明の仕方をしていただかないと、多分、議論が進まなくて整理がつかないと思います。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷でございます。

おっしゃることはわかりましたので、いわゆる耐火隔壁、それからケーブルの体力という形で、まとめ資料という形で書き分けながら、ちゃんと整理したいと思います。よろしくお願いいたします。

以上です。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

12ページのところなんですけど、1時間耐火隔壁の耐久試験結果ということで、表の下に※2としまして、結束用バンドは火災試験で切れたけども、針金等によって脱落しない設計とするという記載があるんですけど、この針金などにつきまして耐火性能を今後、どういうふうに確認していくのか、説明をいただきたいんですけども。

○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、耐火性能自体につきましては、こちらの今の耐火材、こちらのほうはもともとの4ページのところにございます延焼防止シートと発泡性耐火被覆、こちらを用いた耐火構造、こちらの構造をもって1時間耐火性能を満足しているということでございますので、こちらのほう、結束バンドが切れてございますので、1時間耐火後に、こちらのほうを周りに巻いています延焼防止シート等が脱落するといったような可能性がございますので、こちらの延焼防止シートが脱落しないように、耐火性能を確保した上で、さらにその上に針金等の脱落防止対策といったものをとるといったことで考えてございます。

耐火性能自体は、こちらの結束用ベルトが切れた状態であっても、判定基準を満足していることから、耐火性能自体はこの状態で満足されているというふうには考えてございません。

以上です。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

この針金については、耐火材を固定するために設けるということなんですね。平時から巻いておくということによろしいんですね。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

そういう設計にすることを考えてございます。

○大嶋室長 もし、そうであれば、もともと巻いている針金があぶられて切れてしまうと、今、想定している脱落しないということが満足しないようなことになると思うんですけども。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

そちらのほうは、不燃性の温度的にもかなり耐久性の高いステンレスの針金等を採用することを検討してございます。

○大嶋室長 それは、部材としての性能として確認していくということなんですかね。

○東北電力（手塚） 部材としての性能を満足しているものを採用するというように考えてございます。

○大嶋室長 わかりました。

○土野技術参与 規制庁の土野です。

先ほど確認させていただいたんですが、ケーブルのラッピングでの1時間耐火というのは、設計の成立性も加味した試験だというふうに御回答されたわけなんですが、そうする

と4ページにあるような結束ベルトでやっているとか、いろんなどころのまとめ資料の中でも、設計体系としてはケーブルトレイには結束ベルトというのは必ずやると。

今、追記してお話になったように、針金でもやるということとなりますと、設計の体系としてはこれが1時間耐火の熱でもって、成立していないといけないというふうに思うんですね。

それと4ページにも、消火ガスが外に漏れない密閉する設計とするということなので、やはりそういう設計をしているのであれば、結束ベルトも含めて1時間耐火性能を持つということが必須の条件だと思うんですが、いかがでしょうか。切れても針金で巻くから大丈夫だと、そういう説明ではないと思うんですが。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

こちら、構造が発泡性耐火被覆と延焼防止シートというものをを用いているんですが、発泡性耐火被覆というのが温度の上昇によって、こちらの被覆自体が発泡して膨らむことで、厚みを持つといったことで、こちらのほう、実際に広がるような形になってございますので、それをもって耐火性能を担保するというような形になってございますので、こちらの結束用ベルト自体が耐火隔壁として持っているわけではなくて、こちら、あくまでも延焼防止シートと発泡性の耐火被覆をもって、耐火性能を設計として確保しているといったことで、我々としては耐火性能の設計としましては、十分に確認ができています。

ただし、現場の施工性とかを考えた場合に、こちらのほう結束用ベルトではシリコンコートガラスクロスの結束ベルトでは不十分だということを考えてございますので、そちらのほうは、耐火性能の確認とは別に設計のほうに脱落防止対策というのを反映していきたいというふうに考えてございます。

以上です。

○土野技術参与 規制庁の土野です。

私の指摘の質問の意味は、ベルトが1時間耐火での耐火性能というよりも、隔壁自体は1時間耐火性能かもしれませんが、それ自体がやっぱりケーブルのトレイに固定されて密閉性を確保しているという、そのためのベルトであると。要するに、その設計の体系を維持するためのベルトだと。

だから、構造自体を維持するためには、それだけの耐火性能が必要じゃないかという、そういうことを言っているんですけれども。

もう一つ、すみません。それであれば、1時間で切れちゃうやつじゃなくて、もうちょ

っと性能のいいベルトでもってきちっと巻いておくということが妥当な考え方じゃないかなと思うんですが、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。

先ほど申しましたとおり、こちらの発泡性の耐火被覆というのが膨らむことによって、こちらのほうはもとの巻いてある状態から一回り大きくなるようなことになりますので、こちらのほう、例えば結束用バンドを単純にステンレスのものとかに変えてしまうと、発泡して膨らむことを抑制するような形になってしまいますので、こちらのほう、火災の発生前の状況においては、この結束用バンドで固定をしまして、膨らんだ状態でもさらに脱落しないように、さらに不燃性の金属用のステンレス針金等でその場合の脱落防止というのを担保すると、そういったような設計を今、考えてございます。

○土野技術参与 規制庁の土野です。

そうすると、まとめますと、東北電力の言っていることとしては、ケーブルトレイのラッピングのまず施工のためにバンドが必要であると。そして、火災発生時のときの耐火性能維持のためには針金等でやると、そういうことでしょうか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

そのように、設計をしようというふうに考えてございます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

15ページからなんですけど、中央制御室床下の消火性能ということで、いろいろと実験されているんですが、記載といたしまして実機を模擬したという表現がございまして。この部分は、実機の反映という観点から、この試験条件が妥当なのかどうかというのが、ちょっと曖昧になっているかなと思ひまして、例えば実機を模擬したというのは、実機と同じものをつくったのか、もしくは左右対称になっているので、左側部分を模擬したのか、どういふふうの実機を模擬したのかというのがわからないので、その辺を説明していただけますか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

資料1-2-3の951ページのところを御覧いただけますでしょうか。こちらのほうに、煙感知器の試験の概要といったことで、試験イメージ図というのと煙感知器の試験概要図ということで書いてございまして、今回、その試験をやった装置というのが、下の煙感知器試験概要図ということで、縦が16.5m、横が5mの中央制御室の床下とほぼ同じ構造のピット

をつくりまして、こちらのほうの試験をやっております。

これ、中央制御室全体ですと、39m×40mぐらいございますので、それに対しては小さいものになりますが、構造としては同一の構造を持つというものを用意しまして、煙が下段ピットの場合はどこまで届くのか、上段ピットの場合はどこまで届くのかといったような試験のほうを行っております。

それが煙感知器の試験になってございまして、今度は消火の試験のほうになりますけれど、それが試験の写真が959ページのところに、今回、消火試験をやった設備のうちの一例がございまして、こちらのほうを消火剤の届く距離というのを確認するという目的でございまして、ケーブルピットをダクトで模擬しまして、こちら横方向に3列、縦報告に3列、さらに奥側の壁際のところに1列のダクトを設けまして、ケーブルピットがどこまで消火剤が届くのかといったような確認を行っております。

これは、こちらの形状が幾つかございまして、961ページが直線的に消火剤がどこまで届くかというのを確認するために行ったダクトの構造。

それから、963ページは先ほど写真で御説明した消火剤の確認ということで、こちら消火ガス貯蔵容器というのが真ん中のところがございますけれど、こちらのところから線が延びている赤い三角のところは噴射ヘッドになりまして、ここから消火ガスを噴出したときに、火源ということで火皿に炎が描いてあるような絵がございまして、こちらの全ての火源に対してどこまで消えるかというところを確認するような試験を行っております、こちら大きき的には実際のケーブルピット同様のものを用意しまして、こちらのほうの消火の成立性というのを確認しているといったような形になってございます。

以上です。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

今、説明いただきましたけども、実機としてどれぐらいの大きさがあって、今回の試験条件としては、この部分を模擬したとか、その部分がちょっとこの資料だとよくわからないので、その辺を一度整理を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。

実際の中央制御室の大きさに対して、この試験設備の大きさというのは、先ほど申しましたとおり、大体、幅で8分の1、縦で半分ぐらいの大きさなんですけれど、そこについてはちょっと資料のほうに補足するような形で説明させていただきたいと思います。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

また、ダクトの部分も同じように全体がどうなっていて、この分を模擬したとか、それも整理をしていただければと思います。

○東北電力（手塚） 承知いたしました。

○土野技術参与 規制庁の土野です。

中央制御室の床下の感知、それから消火の試験なんでもございますが、今の御説明でまとめ資料のところで、まず感知性能試験というのは、その1、その2、その3と3種類いろいろ体系をかえてやっている。

それから、煙の消火試験ではパラメータを振って、その距離とか何かで4分かかって13分、最大の離れたところだったら22分かかってしまっている。

それから、もう一つの消火試験ですと、消火試験もその1、その2でやって、体系の中で一つの噴射ヘッドでもって消えないところがあるというような事実をそういう試験の結果としてデータをとられているということですよ。

そうしますと、東北電力として、この試験でもって最終的に何をみて、その設計にどういうふうに反映したのか、例えば、時間的要素で早期の感知、早期の消火というのに対して、時間的な軸も含めて、どういうふうに考えてこのデータを活用しているのかと。簡単なことだと、何のために何を示すための試験なのかというのが今の説明ではよくわからないんですが。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

こちらのほうを、まず我々としまして、感知器につきましては、感知器、かなり複雑な構造をしておりますので、どのような場所にどのような数を配置すればいいのかといったことを確認するために、今回の試験を行っております。

煙感知器につきましては、その形状によって感知できる場所、感知できない場所、それから、非常に時間がかかってもほとんど感知できないようなものといったものを確認した上で、実際にじゃあどこに配置すればいいのかというものを、実際のケーブルピットの複雑な構造、それぞれの構造に合わせて詳細設計に反映していくといった形になってございまして、そこでちょっと我々として、やはり、煙と今回の光ファイバーの熱感知器といったものを考えたときに、958ページのところを見ていただきたいんですが、こちらのほうに光ファイバーの感知器の実証試験の結果といったことで書いてございますが、今回、その光ファイバーの熱感知器といったものにつきましては、ある一定の温度でもって感知するというようなタイプではなく、5℃の昇温というものでもって感知するというもので、

非常に早期に感知できるような熱感知器というのを採用してございます。

実際に、この5℃の昇温というところでございますと、先ほど試験で御説明しましたように、ピットの中がケーブルで充填されているような状況で、そのケーブルの下段のところで火災が発生したときでも、その上段にある光ファイバーの熱感知器につきましては、点火から20秒程度で5℃の昇温を感知するといったような、非常に早期の感知ができるといったことを確認してございますので、こちらの早期感知といったところについては、この光ファイバーの熱感知器というのが非常に有効であるというふうに、我々としては考えてございます。

それと、あと消火のほうにつきましては、こちらのほう、消火剤につきましては先ほど御説明しましたが、18ページのところに記載してございますが、実際の中央制御室床下ケーブルピットの体積に対して、消防法施行規則第二十条で、ハロン1301の消火設備を使用する場合には、消火剤をこれぐらいの容量を用いなさいといったことで規定がございまして、そちらのほうの規定に基づいて消火剤の容量は設定をいたしますが、実際にケーブルピットの構造というのが複雑になってございますので、どの位置にその噴射のノズルをつけた場合に確実に消えるのかといったことを確認するといったことが、今回の試験の主眼になってございまして、実際に先ほどの961ページですとか963ページのような試験体系を用いまして、消火ガスで本当に消えるかといったような確認をしてございまして、例えば、その963ページのところでいけば、こちらは3列3列ございまして、こちらケーブルピットの構造によっては、隣のピットと隣のピットの間が異区分でない場合は、すき間が開いておりますので、すき間があいているところを越えて隣のピットが消えるのかとか、それから、その上段でガスを噴射した場合に、その下段のところの火災が消えるのか。それから、その上段ピットと下段ピットの間のところ、遮蔽になるような実際のケーブルの敷設状況というのを模擬して、そういった遮蔽のものがあっても、ちゃんと下段のところ消えるのか。

それから、さらに、その右側の火源⑥と書いてある、また、その上段から下段に行って、さらに下段に上がるような、その下段から上段に対して消火ができるのか、そういったような試験を行いまして、その結果、この上部のすき間、こちらのほうのすき間を越えて、隣のピットは消火することができないですとか、下段から上段に対して消火ガスは行かないので、空気よりハロンのほうが重いので、想定されることではございますが、こちらは下段から吹いたものに対して上段は消せないで、上段のところのピットについては全て

噴射ヘッドをつける必要があるといったようなことですか、あと、ケーブルの遮蔽があってもなくても、消火の実態にはほとんど影響がないとか、そういったことを今回の試験の結果から我々として知見を得まして、その実際の構造に従って、全てのピットのところへ消火ガスが行き渡るように、どこに噴射ヘッドをつける必要があるかといったことを、今回の試験の結果から実機の設計のほうに反映したいといったことで考えてございます。

以上です。

○土野技術参与 規制庁の土野です。

改めて見ますと、ページ15ページにあるように、中央制御室の床というのは非常に複雑な構造になっております。一つの系統も上がったり下がったりというようなことで、大きさも確かに38m、40mという広大なところのフロアになるわけです。

再度申し上げますが、そこでもって、この感知消火試験というのを東北電力が自分自身の中での実際のその状況、広大なフロアの模擬条件というのを考えて試験をしたということなので、もう一度、その火災の模擬条件の設定要素というのはどういうことなのかと、感知・消火も含めてですね、それから、火災の条件もどうなのかと、その妥当性も含めて示していただいて、なおかつ、これだけの実験をケースを分けてとっておるわけですが、さっき、いろいろこのデータの中から得られた知見とか、何かその方向性みたいなものをおっしゃっていますものを、きちっと整理して我々に示していただきたいと、再度説明していただきたいと思うんです。

以上です。

○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。

○東北電力（熊谷） すみません、東北電力の熊谷でございます。

おっしゃることはわかりましたが、方向性という面で考えたときに、先ほど手塚のほうから話ありましたけども、やはり、光ファイバーが熱感知がいいねという話があって、その段階として、今、我々としてはガスの関係もあるので自動消火で速やかに消したいと、その辺にうまくつながるような設計ができればというふうには思っています。

つまり、煙の場合というのは、いろいろと実験をやってみると長い場合もあったりしますが、実際複雑な構造になっていますので、仕様規定どおりに異なる検知でしっかりつけていきたいとは思いますが、早期感知という話もありますので、モニターのほうで、いわゆる熱の光ファイバーが働いたら、その段階で運転員が動くというふうなものも知見

が得られてきていますので、そういうところをちゃんと整理して、もう一度説明させていただきたいと思います。

○中川上席安全審査官 規制庁の中川です。

先ほどの土野のコメントにも少し重なるところはあるんですけど、この件について言うと、資料の御説明の中で、かなり、また詳細設計でそこは検討という表現が非常に目立っておりまして、ただし、その基本設計段階でも、ある程度、その中央制御室床下の感知・消火、この成立性ですね、実現可能性、こういったものをある程度確認する必要があるのかとは考えております。

それで御説明の中では、感知についてはこうであり、消火についてはこうでありと、それぞれ感知がある程度できるし、消火もある程度の範囲でできるという、ばらばらな議論がなされているんですけど、基準上は火災の感知・消火につきましては、火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。つまり、どこかの時点で感知なり、どこかの時点で消火はできるかもしれないんですけど、その火災の影響というのはどこまでを限定しようとしていて、そのために、その感知なり消火というのを、どれぐらいの早期の成立という形で、その基準適合性を満たすかどうか、そういった観点で少し再度説明いただければと考えておりますが。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷でございます。

その辺も含めまして整理させていただきたいと思います。

○中川上席安全審査官 規制庁の中川です。

了承しました。

○山田部長 規制庁の山田です。

今の話に加えてということで、ちょっと先ほどから気になっていたので一言だけ。

15ページのところの固定式ガス消火設備のところの一番最後のところで、警報が鳴ったら防護具をつけて、それで手動でできるので、自動と同じぐらい速やかにと書いてあるんですけど、防護具をつけて、それで確認をして手動でって、どれぐらいの時間がかかるのかというのはちょっとイメージがつかめないなので、先ほどの成立性の中で一緒に説明していただければと思いますので、よろしく申し上げます。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷でございます。

イメージとしてはガスということなので、ガスマスクをぽっとつけるということで、所定の場所に置いてあるので、いわゆる中央制御室の場合は大体非常に近いので、さほど時

間はかからないと思っていますので、その辺もちゃんとしっかりと説明したいと思います。

以上です。

○山中委員 そのほかいかがでしょう。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

先ほどの発言の中でちょっと気になったことがありますので、ちょっと確認させていただきたいんですけども、光ファイバーケーブルのほうでは早期に検知できると。煙感知器も距離に応じて一定の時間で検知できるということなんですけども、そのガイドとしましては、異なる二つの検知ということを求めておりますので、当然ながら、その光ファイバーでも検知できるし、煙感知器でも検知できると、そういうふうな方針で設計されるということによろしいのでしょうか。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

当然、異なる二つ、2種類の方式を用いた感知というのが要求されているので、我々としては当然その設計するに当たって、ただ、その異なる2種類の感知器をつける最大の理由は、いろんな火災の性状によって、どういった感知器が早く動作したり、早く動作しなかったりというようなものがある。例えば、無煙火災のようなものがあつた場合に、炎感知器が動作が遅いとか、なかなか熱感知器が動作しないような、煙が先に出るような火災とか、そういったものとかが当然あるので、異なる種類のものが要求されているというふうに理解をしております。

やはり、この今回の中央制御室の床下のケーブルに関しましては、どうしてもこちらは低電圧のケーブルしかないもので、火災の性状としましては、煙の発生等が若干遅いような、油火災とかに比べると非常に少ないような形になってございますので、煙よりもどうしても熱感知器のほう、今回のその光ファイバーの熱感知器に比べると、どうしても煙のほうが遅くなってしまうようなことはございますが、そちらについて、煙感知器が動作しないような範囲で煙感知器をつけるというような設計ではなく、当然、煙感知器でも感知できるように煙感知器を配置するといったことは考えてございます。

以上でございます。

○大嶋室長 わかりました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

幾つか宿題が出たと思うんですけども、やはり、熱、煙の感知、それから、検知の時定数が結構問題かなというふうな気がします。

光ファイバーは非常に期待をされているようなんですけど、5℃というのはかなり無理がありそうな気がするんです。というのは、相当長いファイバーをはわせるのに、温度分布が普通でも1℃、2℃、当然ファイバーの中はあるはずなので、5℃を早期に感知できるという根拠にされるのは、短いファイバーだと可能かもしれないんですけども、ちょっとその辺りも考えていただいて、成立性の検討をしていただければと思うんですが。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

今の御指摘について若干補足させていただきますが、今、この光ファイバーの熱感知器というのは、分解能としては一番短いのだと1mの間隔で確認をすることができまして、サンプリング周期としては20秒という形でやってございますので、そのそれぞれの分解能の点において5℃の昇温を拾うということで、全体としてその5℃の昇温という形ではないので、当然、その部屋の場所とか、ケーブルのありなしとかで温度等は変わるとは思いますが、それぞれの点での5℃の昇温というのを拾う形にしてございますので、そこはそれほど問題ではないかなというふうには考えてございます。

以上です。

○山中委員 その点についてはわかりました。分解能が1m、数十kmになっても1mぐらい分解能があるので、ある点についてはかるんだという考え方ですね。

以上も含めて、時定数等をよく考えていただいて、成立性を御検討をいただければと思います。

それでは、続いての説明お願いをいたします。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

それでは、24ページのほうから続きの説明をさせていただきます。1-2-2の資料でございますね。

こちら24ページのほうから、今度は3時間耐火ラッピングについての御説明になります。

まず、3時間耐火ラッピングについて、トレイの多段部、合流部に関する加振試験の妥当性を説明することといったことで、右下のところに加振試験のイメージといったことで書いてございますが、加振台の上にケーブルトレイ、耐火ラッピングの施工をしたものを、ケーブルトレイのサポートまで組んだ上で、こちらのほうを設置しまして、こちらのほうを基準地震動 S_s の地震力に対して、この耐火ラッピングを設置する床レベルの地震応答解析により求めた最大応答加速度以上の地震力で加振試験を行いまして、この加振試験後にサポートの位置を基準点としまして、耐火ラッピング全体の位置測定といったものを行う

といったことになってございます。

加振試験後にケーブルトレイが露出するような耐火性能及び密封性に影響するような耐火材の損傷ですとか、耐火材を固定してございますアルミテープの剥がれ、それから、耐火ラッピングのずれとか、そういったものがないとかといったことを確認するといったことで、耐火ラッピングの地震への耐性といったものをご確認したいといったことで考えてございまして、こちらのそのトレイサポートですね、こちら、地震によってずれが一番大きくなるというのは、こちらはトレイのサポートというものは、一定の間隔でケーブルトレイについてございますが、こちらのサポートの間隔が広くなれば広がるほど、その間のケーブルトレイに対する負荷の荷重というのは大きくなりますので、こちらのサポートの間隔が最長になるケーブルトレイ、左下のところに絵が描いてございますが、約2,400mmでございますけれど、こちらのほうを代表試験体といったことで選定をいたします。

こちら、ケーブルトレイはカーブしているようなところとかもございまして、そういったところはケーブルのサポート間隔が約1,800ですとか、こちらの2,400よりも短いような形になってございますので、あくまでもそのケーブルトレイに対する、こちらの荷重が大きくなるのは、このサポート間隔は最も広いものだというところで、こちらのほうを代表試験体ということで考えてございます。

続いて、25ページのところをお願いいたします。

3時間耐火ラッピングは施工可能であることを示すことといったことで、トラス室の3時間耐火ラッピングのケーブルトレイサポート部、多段トレイ、L型トレイ、それぞれ施工成立性について確認をしております。なお、ケーブルトレイ形状を踏まえた施工手順については、今後、モックアップにて確認する計画を立ててございます。

ケーブルの標準施工手順ということで、そこのほうに書いてございますが、左側のほうに断面図書いてございますけれど、ケーブルトレイの周りに耐火ラッピング材というのを4層巻きまして、さらに、その上をステンレス金網で全体を覆って固定した上で、さらに、金網の上からステンレスバンドで固定するといったような構造になってございまして、当然、こちらは下に施工イメージということで耐火ラッピングを巻いている絵がございまして、こちら耐火ラッピング1枚1枚はそれぞれ幅がございまして、その隣の耐火材との張り合わせの部分につきましては、アルミテープのほうを使用しまして、このテープのずれ、剥がれ、浮くことがないといったことを確認しながら、密封性を確保していくといったような手順で施工をしていきます。

それぞれの耐火ラッピングの施工性の確認については、26ページのほうからございます。

26ページがサポート部の耐火ラッピングの施工といったことで、こちらは1段のケーブルトレイでサポートの上に乗っているようなタイプになりますが、こちらのほうであれば、そのサポートのところを含めて耐火材を4層構造で巻いてしまうといったことで、こちらのほうは施工が可能だというふうに確認をしております。

続いて、27ページのほうをお願いします。

こちら27ページで、多段トレイの耐火ラッピング施工といったことで、こちらのほう、耐火材の施工概略図というところに書いてございますが、こちら4段のところにつきましては、上から常用の動力ケーブル、区分Ⅱの動力ケーブル、常用の制御ケーブル、区分Ⅱの制御ケーブルといったことで、こちら実際にそのラッピングで防護したい対象というのが、区分Ⅱの動力ケーブルと区分Ⅱの制御ケーブル、こちらのほうになってございますので、こちらのほう、4段全体を巻くといったようなことができませんので、こちらのほう、区分Ⅱの制御ケーブルと区分Ⅱの動力ケーブルのほうを巻いて、さらに、そこに対しての電熱影響というのを抑制するために、サポート部等についても耐火材を施工するような形になってございまして、こちらのほう、耐火ラッピング施工後の間隔というのが、その常用動力のところのサポート部から若干、そのケーブルトレイ側のほうにはみ出ている部分と、区分Ⅱのケーブルトレイの間のすき間ですね、こちらのほうが最小でも60mmといったことで、最大、一番厚い耐火材が4層目の32mmとなっておりますが、こちらのほうの施工には影響がないということで判断をしております。

実際に、先ほどのその施工のところの絵にございますとおり、この耐火ラッピング材自体は非常にやわらかいものになってございますので、この施工後に60mmになるようなすき間であれば、32mmものは十分入って固定ができるというふうに考えてございます。

それから、28ページのほうが多段トレイの耐火ラッピング施工、2段施工と書いてございますが、こちらのほうの対象トレイが3段のケーブルトレイになってございまして、左下のところに絵にございますように、一番上に常用の動力ケーブル、それから、真ん中に区分Ⅱの動力ケーブル、それから、一番下に区分Ⅱの制御ケーブルといったようなものがございまして、こちらのうち、その区分Ⅱの動力ケーブルと区分Ⅱの制御ケーブルというのが非常に近い距離にございますので、こちらのほうを一緒に巻いてしまうといったことで、2段施工を行うというような設計になってございまして、こちらのほうもその常用動力ケーブルのサポート部のところから常用ケーブルトレイ側のほうにはみ出た部分、ここ

のところのすき間が施工後の間隔で60mmになりますので、先ほどの説明と同様に、32mmの厚さの耐火材であっても、十分にそのところは施工が可能だというふうに考えてございます。

続いて、29ページのところに、L型トレイの耐火ラッピング施工といったことで、右上の写真のように、ケーブルトレイが90°方向を変えるような形で、L型トレイと書いてございますが、カーブしているところがございます。ここにつきましても、耐火材を形状に合わせて施工しまして、それぞれアルミテープで張り合わせた上で、ステンレスバンドを500mmの間隔で施工していくといったことで、こちらのほうも施工が可能だということで確認をしております。

続いて、30ページになりますけれど、3時間耐火ラッピング内の消火方法について形状の違いも考慮した説明をすることといったことで、こちら感知・消火の基本方針ということで記載してございますが、光ファイバーの熱感知器を設置しまして、この光ファイバーの熱感知器、先ほど中央制御室の床下ケーブルピットのところに設置したものと同一ものを使うことで考えてございますが、こちらのほう最初の分解能1mになってございますので、それによって火災の発生箇所というのを特定しまして、中央制御室のほうに警報が発生しますが、そちらの左下のところにありますラッピング内部の消火活動フローといったことでありますけれど、こちらのほうケーブルトレイのラッピング内ですね、狭隘な空間になってございますので、こちらのほう窒息により自然鎮火をすると、燃焼によって酸素が欠乏することによって、1段施工の場合ですと約1分、2段施工の場合で、また動力ケーブルの場合ですと、約4分程度で自然鎮火するといったことで評価しております。

こちらで鎮火をするんですが、実際にそちらのほう確実に消火できているといったことを確認するために、その当該のケーブルにつきましては、こちらのほうケーブルトレイですので、過電圧等による電気火災になりますので、その電源をまず全部遮断しまして、まず火災の発生要因というのを取り除いてやると。その上で、その光ファイバー方式の熱感知器といったものを用いまして、内部の温度が低下しているのを確認した上で、火災が再燃しないといった上で、3時間耐火ラッピングを取り外して、二酸化炭素消火器によって追加の消火活動をするといったようなことを考えてございます。

続いて、31ページのところをお願いいたします。

じゃあ、その消火活動のところを、さらに具体的に御説明させていただきますが、ラッピングの内部で火災が発生した場合、ケーブルが短絡するため保護リレー作動により直ち

に電源が遮断されるということになりますので、火災は拡大しないと。また、その密閉された狭隘な空間であることから、酸素がなくなれば自然鎮火するといったことで考えてはございますが、鎮火確認のために保護リレーが作動しなかった場合にも、念のため、ケーブルトレイ内の電源を遮断して消防処置を行うといったことに加えて、その光ファイバー式の熱感知器でトレイ内部の温度低下といったものを確認しまして、ラッピングを取り外して内部を露出させた上で、追加の消火活動を行うといったことを考えてございます。

この追加の消火活動に必要な消火器というのは、トールラス室全体を消火するために粉末消火器というのをトールラス室に複数配置してございますが、これに加えまして、消火対象となるケーブルトレイが電気設備であるといったことを踏まえまして、消防法施行規則第六条第四項を準用しまして、ケーブルトレイの面積 100m^2 以下毎に二酸化炭素消火器を1本設置する設計といったことになってございますが、この消火対象となる耐火ラッピング対象のケーブルトレイの面積というのは 33.6m^2 ということになってございまして、この単純な計算からいきますと、二酸化炭素消火器の必要本数は1本ということになってございますが、こちらトールラス室というのが広い空間になってございますので、消火対象のケーブルトレイまでのアクセス性を考慮しまして、4箇所あるトールラス室の入口近傍にそれぞれ1本ずつ配置することで、適切な消火を行えるようにするといったことを考えてございます。

その下に、ラッピング取外し手順といったことで書いてございますが、1段耐火ラッピングと2段耐火ラッピングと、どちらの場合でも、そちらのほう場所を特定した後、全体で覆っているステンレス金網によりステンレスバンドを工具により取り外しまして、4層目から1層目までの耐火材を、工具によりケーブルに接触しないように側面から一部取り外すといったことで、一部露出させて、そこから二酸化炭素消火器で追加の消火活動を行うといったことを考えてございます。

その消火活動を行うに当たって、32ページのところで、こちらその火災の影響軽減対策に対して矛盾していないのかという御指摘をいただきましたので、その基準適合性について整理をしてございます。

火災防護に対する審査基準のところでは、その原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その相互の系統分離及びこれらに関連する非安全系のケーブルとの系統分離を行うために、火災区画内又は隣接火災区画間の延焼を防止する設計であるといったことで、ここでトールラス室の火災防護対象となるケーブルトレイというのが、系統分離の観点で考えますと、その右のところにケーブルトレイの概略図と

ということで書いてございますが、今回ラッピングをする対象というのが、左側の緑の周りに青い点線で囲ってございます区分Ⅱのケーブルトレイになります。

これに対して、分離すべき対象である異区分のケーブルトレイというのが、区分Ⅰのケーブルトレイということで赤で線を引いているあるところがございまして、こちら一番近い距離の場所でも約8mの離隔距離がございまして。

この約8mの離隔距離があるということで、トラス室の火災防護対象となるケーブルトレイは、系統分離の観点からは、6m以上は確保しているといったことがまず前提でございまして、その上、この耐火ラッピングを取り外す際には、ケーブルトレイ内の電源遮断措置は完了していることで、ケーブルの火災の要因というのをまず取り除いていること。それから、近傍のケーブルトレイにつきましては、不燃シートで養生して、ケーブルトレイ周辺の持込み可燃物等が設置しないといったような運用にすることで、他の機器への延焼というのを防止します。

こういった上で耐火ラッピングを取り外すといったことを考えてございますので、十分な延焼防止対策が図られているといったことから、区分Ⅰと区分Ⅱのケーブルトレイが同時に機能喪失することではなく、系統分離が確保された状態で火災区域内の延焼を防止することは可能であるというふうに、我々としては判断をしております。

ここまでが3時間耐火ラッピングの説明になります。

続いて、33ページのところになりますけれども、系統分離対策についてガイド要求にそって再整理することといったことで、設置許可基準規則の第十二条では、重要度が特に高い安全機能を有する系統に対して、単一故障が発生した場合であっても独立性を確保することが要求されてございます。

こちらの系統につきましては、原子炉の高温停止、低温停止を達成し、維持するために必要な機能を有する系統に対し、火災防護審査基準及びガイド要求に基づく系統分離対策を実施するといったことで、十二条に要求される独立性は確保されてございます。

火災防護審査基準に基づく系統分離を実施する系統も含めて、この十二条で挙げてございます、重要度が高い安全機能を有する系統に対して、火災に対して独立性が確保されているといったことを、火災の発生防止、火災の感知・消火、影響軽減の観点から再度確認しまして、下のほうの表のところに記載をしておりますが、こちら左側のその対象系統に対しまして、原子炉の安全停止機能があるものについて○、それから、放射性物質の貯蔵等機能のあるものということで整理しているものについて○をつけてございまして、こ

れに従いまして、審査基準に基づく系統分離というものを行っているものが、○と×で書いてございますが、その×が書いてあるものにつきましても、それぞれまとめ資料のほうに、火災に対する独立性がきちんと確保されているといったことを整理をして記載をしているということで、全て火災に対する独立性が確保されているといったことを確認をしてございます。

続いて、35ページのほうをお願いいたします。

こちらは自動消火設備に関し、系統分離、配置の状況を整理することといったことで、我々としまして、その系統分離対策として、全域ガス消火設備を設置する場所につきまして、自動起動条件ということで、煙感知器と熱感知器のAND条件というものを基本として設計するといったことに対しまして、早期のその煙と熱が早期に自動起動できるということの説明を求められているものでございますが、こちらその系統分離の対策の対象エリアにつきましては、火災源、我々としては、その電源盤とケーブルトレイとございますが、こちらについて早期自動起動対策というのを図る設計にしております。

なお、消火困難となるエリアに設置する自動消火設備、これは系統分離の要求ではなく、感知・消火のほうの要求のものになりますが、こちらのほうにつきましては、中央制御室からの遠隔手動起動機能を加えまして、火災源（電源盤、ケーブルトレイ、油内包機器）に対しても、先ほどの系統分離対象エリアと同様の早期自動起動対策というのを図っていくといったことで設計してございます。

まず、電源盤につきましては、その35ページのところに記載はございますが、電源盤の内部の天井部分に熱感知線といったものを設計することによりまして、この実際にその盤が配置されます原子炉建屋地下1階のところ、こちらのところにつきましては、熱感知器、天井のところ、天井はここ8m以上ございますので、こちらは熱感知器は設置できませんので、炎感知器はついてございますが、その炎感知器と熱感知線のうちいずれか1つと、天井についてございます煙感知器のAND条件で、消火設備の早期自動起動を図る設計ということで記載をしてございます。

この系統分離対策の対象エリアにある電源盤は、モータコントロールセンターのみでございまして、それ以外の自動消火設備を設置する全ての場所につきましても、メタクラ、パワーセンター、モータコントロールセンターがございまして、こちらについても同様の早期自動起動対策といったものを図ることにしてございます。

それから、36ページのほうが、このケーブルトレイになりますけれど、ケーブルトレイ

につきましては、そのケーブルトレイのすぐ上部のところに煙感知器と熱感知器といったものを設置することで、ケーブルトレイで火災が発生した場合に、早期感知・消火ができるような設計といったことで設計をさせていただきます。

続いて、37ページのところになります。こちらは系統分離対策の対象エリアではございませんが、油内包機器に対して早期自動機能対策といったことで、こちらのほう熱感知器以外に、この対象となる油内包機器に対して死角がないように炎感知器というのを設置しまして、この熱又は炎感知器のうち1つと煙感知器の作動によって、AND条件で消火設備の早期自動起動というものを可能な設計とするといったことで設計させていただきます。

説明は以上になります。

○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。

○片桐主任安全審査官 規制庁、片桐です。

今回、ラッピングの施工性について、代表的な部位に対して図で示していただきましたけれども、ちょっと現地確認で、天井からケーブルがおりてくる部分とか、上下のトレイ同士の間隔が変わるような場所もあったと記憶しておりますので、課題となりそうな部分についても抽出して、今後は施工可能であるということを示していただきたいと思います。

以上です。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

拝承いたしました。

○山中委員 そのほかございますか。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

30ページのところの消火の部分なんです。今回、消火活動のフローということで示していただいているんですが、ちょっと今の説明では、この消火について実現性があるのかどうか、よくわからないというところがありまして、例えば、そのラッピングの取り外しでもあるんですが、その外し方によっては危険な状態になるし、もしかしたら、その危険な状態にならないかもしれない。

例えば、前回説明では、はさみで切るということで、一気に開口部を広げてしまうと危険な状態になるということだと思ってしまうので、その取り外しの具体的な手順でありますとか、その後も、もし仮に開いたときに異常があったときに、そのときにどうするのか。例えば、もう一回とじて密閉するのか、もしくは、その追加的な消火をするのであれば、二酸化炭素の消火器を使うのであれば、例えば、そのケーブル内の空気を置換できるような量のも

のを用意するのか、ちょっとその辺の具体性がちょっとわからないので、その辺ちょっと説明をしていただきたいんですけども。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

今ほどの御指摘のところは、31ページのところで、そのラッピングの取外し手順というところで、まず1個目の御質問のところでございますけれど、先ほど御説明しましたとおり、この耐火ラッピング材が4層で巻いてある外側に金網をつけまして、さらに、そのステンレスバンドというのをつけてございます。

この金網というものはステンレスのものでございますが、こちら金ばさみで容易に切れますので、まず、その実際にその開口しようとしている場所について、この金ばさみを使いまして、そのステンレス金網に開口部をつくります。

それで、今度はじゃあその耐火ラッピング材のほうを外していくこととなりますが、こちらのほうは金ばさみではなくて、カッター等を用いまして、こちらのほうに切れ目を入れて、なるべくその外すに当たっても、一気に大きくあいた場合に、もし中で火災がわからない感じで再燃したりすることとかを防ぐために、少しずつ上げながら、そのところにCO₂の消火器のノズルを突っ込んで吹いていくといったようなことを考えてはございます。

中の酸素が置換されるという御指摘ございましたけれど、こちらのほう、当然その前の段階では、我々としては、自然鎮火する程度のところまで酸素はまずなくなっている状態になっているということで考えてはございます。

そこに、当然、その開口をあけると、そのところで空気との置換が行われて、酸素が中に入ってくるといったようなおそれはございますが、そのところから二酸化炭素の消火器をノズルを突っ込んで、突っ込んだところに二酸化炭素の消火器を噴出させると、その開口部の周辺辺りは、その二酸化炭素消火器からの噴出された二酸化炭素が充満されていますので、それより奥のところを既にもう酸素が欠乏している状態なので、そのケーブルトレイのラッピングの開口をつくったことによって、その中に酸素が大きく入って燃焼が再燃するといったようなことは、基本的にはないのではないかというふうには考えてございます。

以上です。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

今の資料だけでは、ちょっとその辺がよくわからないので、もう一度、ちょっとその手

順を具体的に、ちょっと整理を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。

拝承いたしました。

○山中委員 そのほかいかがですか。

よろしいでしょうか。

どうぞ。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

あともう1点、火災の消火の前提となりますラッピングの密閉性をどう担保するのかというのをちょっと確認させていただきたいんですけども、そこが崩れてしまいますと、その火災フローの前提がそもそも窒息消火というところが崩れてしまうと。

先ほど、そのラックのところも、いろいろとカーブをしたり、上から垂れ下がったりと、いろいろと複雑な形状もあるということで、その密閉性について、多分、施工の部分になると思うんですけども、どういった形で確認をしていくのか、その辺をちょっと説明していただきたいんですけども。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

25ページのところに、その密閉性というか、標準の施工手順ということで記載をしていますが、こちらのほう、そのこのところに、一応その※印で先ほども御説明しましたけれども、その耐火材の張り合わせ部というのは、アルミテープを使用してテープのズレ、剥がれ、浮きがないことというのを確認するというのを、確認項目として考えてございまして、その実際の、すみません、施工に当たっては、その末端部とか、そのケーブルトレイサポート等のすき間等、そういったところも全てこのアルミテープを用いまして、全て塞ぐといったことを考えてございまして、こちら実際に細かいところの手順につきましては、モックアップのほうで手順を確認した上で、きちんとできるということを確認した上で、現場のほうの施工に入りたいということで考えてございます。

以上です。

○大嶋室長 規制庁の大嶋です。

その部分は非常に重要ですので、例えば、その今の説明はわかるんですが、実際施工するときに、少しすき間があいてしまったりということも考えられないことはないと思うので、そういう意味では、例えば、施工時の点検項目として、ちゃんとそのすき間がないことというものを、ちゃんと確認していくということでよろしいのでしょうか。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷でございます。

そういうのは実際の施工要領とか、そういう形の中に反映するようにやっていきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

○山田部長 すみません、ちょっと気になったので。

この3時間耐火性能というのは、密閉性があるから3時間耐火性能だという御説明なんです。

○東北電力（手塚） 東北電力の手塚でございます。

密閉性、3時間耐火というものに関しては、基本的には、この全ての場所に関して、4層構造の耐火材が確実にあるといったことが必要だということで考えてございますので、実際には、その密閉性を確保した上で、4層を継ぎ目をずらすような形で巻いていきますので、実際にはその密閉性を確保するというので、さらにその4層を確実にやるというのを担保したいというふうに考えてございます。

○山田部長 密閉してなくて少し空気が出入りしたとしても、3時間耐火性能が維持できるかもしれない、ただ、それは説明が大変だから密閉性という御説明をされていたという、そういうことでしょうか。

○東北電力（熊谷） 東北電力の熊谷でございます。

試験としては4層構造で確かめている状態なので、それについては、その試験合格しますので、山田部長のおっしゃるとおり、今の状態で大丈夫だとは思っているんですが、ただ、いろいろと地震とか、そういうことを考えると、4層がもしずれちゃったら、3層になったらまずいよねという観点はあるので、それはちょっと言い方だけが密閉性という言い方になっちゃっているところがあります。

以上です。

○山中委員 そのほかよろしいでしょうか。よろしいですか。

幾つか追加の宿題が出たかと思うんですが、御検討のほうをよろしく願いします。

それでは、以上で議事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す。

今後の審査会合の予定については、5月11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569回審査会合を閉会いたします。