

# 原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第866回

令和2年6月9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866回 議事録

1. 日時

令和2年6月9日（火）10：00～11：57

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

山形 浩史 緊急事態対策監  
田口 達也 安全規制管理官（実用炉審査担当）  
川崎 憲二 安全管理調査官  
名倉 繁樹 安全管理調査官  
守谷 謙一 火災対策室長  
江寄 順一 企画調査官  
宮本 健治 管理官補佐  
義崎 健 管理官補佐  
岸野 敬行 主任安全審査官  
角谷 愉貴 安全審査官  
照井 裕之 安全審査官  
小野 幹 安全審査専門職  
阿部 充 火災対策第一係長  
桐原 大輔 調整係長  
小城 烈 技術研究調査官

東京電力ホールディングス株式会社

山本 正之 本社 原子力・立地本部 副本部長 兼 原子力設備管理部長

谷 智之	本社	原子力設備管理部	土木総括担当部長	
江谷 透	本社	原子力設備管理部	課長	
菊川 浩	本社	原子力設備管理部	課長	
土谷 剛	本社	原子力設備管理部	課長	
金子 岳夫	本社	原子力設備管理部	課長	
西鶴 祥一	本社	原子力設備管理部	課長	
上村 孝史	本社	原子力設備管理部	原子炉安全技術グループ	マネージャー
今井 英隆	本社	原子力設備管理部	原子炉安全技術グループ	副長
友田 晶大	本社	原子力設備管理部	原子炉安全技術グループ	
片寄 良亮	本社	原子力設備管理部	原子炉安全技術グループ	
遠藤 亮平	本社	原子力設備管理部	設備技術グループ	課長
三島 大助	本社	原子力設備管理部	設備技術グループ	副長
片山 正幸	本社	原子力設備管理部	設備技術グループ	副長
門間 健介	本社	原子力設備管理部	設備技術グループ	副長
小山 清貴	本社	原子力設備管理部	設備技術グループ	
樺澤 光	本社	原子力設備管理部	設備技術グループ	
林 尚宏	本社	原子力設備管理部	設備技術グループ	
遠藤 秀和	本社	原子力設備管理部	土木技術グループ	副長
田中 達郎	本社	原子力設備管理部	土木技術グループ	
高倉 一真	本社	原子力設備管理部	原子力耐震技術センター	機器耐震技術グループ 副長
井村 尚貴	本社	原子力設備管理部	原子力耐震技術センター	機器耐震技術グループ
金戸 俊道	本社	原子力設備管理部	原子力耐震技術センター	土木調査グループ マネージャー
及川 兼司	本社	原子力設備管理部	原子力耐震技術センター	土木調査グループ 副長
松本 悟	本社	原子力設備管理部	原子力耐震技術センター	土木耐震グループ マネージャー
長峰 慎	本社	原子力設備管理部	原子力耐震技術センター	土木耐震グループ

## 副長

### 中国電力株式会社

北野 立夫	常務執行役員	電源事業本部	副本部長
岩崎 晃	電源事業本部	担当部長	(原子力管理)
村上 幸三	電源事業本部	マネージャー	(原子力安全)
神田 憲一	電源事業本部	担当副長	(原子力安全)
神崎 直也	電源事業本部	担当副長	(原子力安全)
崎部 将弘	電源事業本部	担当	(原子力安全)
好川 知秀	電源事業本部	担当	(原子力安全)
西本 和弘	電源事業本部	担当	(原子力安全)
井原 健一	電源事業本部	担当	(原子力安全)
田村 伊知郎	電源事業本部	マネージャー	(原子力耐震)
中野 欣治	電源事業本部	担当副長	(原子力耐震)
狗巻 裕介	電源事業本部	担当	(原子力耐震)
福間 淳	電源事業本部	副長	(原子力電気設計)
今井 雄太	電源事業本部	担当	(原子力電気設計)
木元 雄太	電源事業本部	担当	(原子力電気設計)
小川 昌芳	電源事業本部	担当	(原子力電気設計)
森本 康孝	電源事業本部	副長	(原子力運営)
廣井 得甫	電源事業本部	担当	(原子力運営)
藤本 博之	島根原子力発電所	副長	(発電部)
内藤 慶太	電源事業本部	担当副長	(原子力設備)
吉岡 敏行	電源事業本部	担当副長	(原子力設備)
南館 正憲	電源事業本部	担当	(原子力設備)

#### 4. 議題

- (1) 東京電力ホールディングス(株) 柏崎刈羽原子力発電所第7号機の設計及び工事の計画の審査について
- (2) 中国電力(株) 島根原子力発電所2号炉の重大事故等対策について
- (3) その他

## 5. 配付資料

- 資料 1 - 1 柏崎刈羽原子力発電所第 7 号機 工事計画認可申請に係る論点整理について
- 資料 1 - 2 補足説明(柏崎刈羽原子力発電所第 7 号機 工事計画認可申請に係る論点整理について)
- 資料 2 - 1 島根原子力発電所 2 号炉 重大事故等対策の有効性評価 (コメント回答)
- 資料 2 - 2 島根原子力発電所 2 号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表 (有効性評価: P R A)
- 資料 2 - 3 島根原子力発電所 2 号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表 (有効性評価: シーケンス選定)
- 資料 2 - 4 島根原子力発電所 2 号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表 (有効性評価: 炉心損傷防止)
- 資料 2 - 5 島根原子力発電所 2 号炉 重大事故等対策の有効性評価
- 資料 2 - 6 島根原子力発電所 2 号炉 重大事故等対策の有効性評価 成立性確認  
補足説明資料
- 資料 2 - 7 島根原子力発電所 2 号炉 重大事故等対処設備について
- 資料 2 - 8 島根原子力発電所 2 号炉 重大事故等対処設備について 補足説明資料
- 資料 2 - 9 島根原子力発電所 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

## 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866回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所7号機の設計及び工事の計画の審査について、議題2、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の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ですので、私が出席いたします。

本日の会合は、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを利用しております。

一般傍聴については、傍聴席の間隔を広げ、座席数を限定しております。

テレビ会議システムにおいて会合を行いますので、説明者は名前をきっちり言ってから発言をお願いいたします。映像から発言者が特定できるよう、必要に応じて挙手をしてから発言をお願いいたします。

また、説明終了後、説明が終了したことが分かるようお願いいたします。

説明に当たっては、資料番号を明確に示し、また、資料上で説明している部分の通し番号を明確にしてください。

音声について不明瞭なところがありましたら、お互いにその旨を伝え、再度説明をお願いしていただくことにしたいと思いますので、よろしくをお願いいたします。

議事に入ります。

最初の議題は、議題1、東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所7号機的设计及び工事の計画の審査についてです。それでは、資料について説明をお願いいたします。

○東京電力（江谷） 東京電力の江谷です。

本日御用意している資料、2種類ございます。

スライド形式の資料1-1と、あと、資料1-2として補足説明資料のほうを御用意してございます。本日は、資料1-1のほうを中心に御説明させていただきます。

資料1-1の表紙めくって、2ページ目を御覧ください。スライド右下のほうに、通し番号を振ってございます。通し番号の2ページ目でございます。こちらに、本日説明する説明内容を記載してございます。

本日、3種類、主に3項目について御説明させていただく予定でございます。

ここで、大変申し訳ないんですけども、それぞれの案件ごとに説明者のほうを入れ替えさせていただきたいと思っておりますので、あらかじめ御了承願います。

それでは、本編の火災感知器の配置についての御説明を開始いたします。

○東京電力（遠藤（亮）） 東京電力ホールディングスの遠藤と申します。

それでは、早速、柏崎刈羽原子力発電所7号機における火災感知器の配置について、御説明させていただきたいと思っております。

先ほど御説明がありましたとおり、資料は説明資料の1-1と、それから、補足資料の1-2がございますが、資料1-1のほうで御説明させていただきます。

まず、1枚めくっていただきまして、右下3ページ目からが論点1ということで、火災感知器の配置に関する内容になります。

更に1枚めくっていただきまして、4ページ目が目次になっております。

本日御説明させていただく内容としましては、まず柏崎刈羽原子力発電所7号機における火災感知器の配置方針を御説明させていただいた上で、火災防護審査基準の改正と、それを踏まえた確認事項、それから確認事項に対する妥当性確認結果を御説明させていただきたいと考えております。更に、4番目として、弊社において考えております自主的な安全性向上対策について御説明させていただきます。

それでは、内容のほうに入らせていただきます。

1枚めくっていただきまして、右下5ページ目のスライドを御覧ください。

まず、柏崎刈羽原子力発電所7号機の火災感知器の配置方針につきましては、主に3点を考慮した設計としておりまして、まず、放射性物質の漏えいを防止するために、建屋外壁を火災区域として設定する。それから、いかなる火災に対しても、原子炉の高温停止・低温停止が達成できるように、安全系区分のⅠとⅠ以外の間を3時間耐火の火災区域として設定する。その上で、設定した火災区域内の部屋単位を火災区画として設定しまして、火災防護対象となる安全系機器が存在する火災区画に、異なる2種類の火災感知器を設置する設計としております。

具体的には、スライド中段の図に記載させていただきましたとおり、安全系区分Ⅰと区分Ⅰ以外を火災区域境界で分離した上で、スライド下段の図のとおり、火災区域内の黄色、またはオレンジの火災区画に異なる2種類の火災感知器を設置しまして、白い区画については消防法、または建築基準法に基づき火災感知器を設置するというような方針にしております。

一方で、平成31年の2月に火災防護審査基準が改正されております。

右下6ページ目のスライドを御覧ください。

一番上の丸になりますが、火災防護審査基準の改正では、異なる2種類の火災感知器の配置について、消防法に従うことが追加要求となっております。

この点に関しては、柏崎刈羽原子力発電所7号機では、当初より消防法に従って火災感知器を配置することとしておりまして、改正後の火災防護審査基準にも適合する設計とな

っております。

一方で、二つ目の丸の部分になりますが、火災防護審査基準では、各火災区域に対して、異なる2種類の火災感知器の配置を要求しております。

ただ、柏崎刈羽原子力発電所7号機では、火災区域内に火災防護対象とならない常用系機器のみが設置された火災区画というのもありまして、当該区画については、異なる2種類の火災感知器を設置しないという方針にしております。ここについては、設置変更許可申請の際は安全系機器に関する内容にフォーカスしておりましたので、その他の常用系機器のみを設置する区画についての方針があまり明確にはなっておりませんでした。

そういったところも踏まえて、今回、改めて常用系機器のみを設置する火災区画に対する火災感知器の配置方針について、その妥当性を確認させていただいております。

それから、更に三つ目の丸の部分ですが、火災防護審査基準では、火災感知器の配置に際して空気流を考慮するということが要求されておりますが、同じ火災区域内にある安全系の区分のⅡ、Ⅲの機器の火災区画と、それから、常用系機器のみが設置されている火災区画の間には貫通孔がありまして、その貫通孔による空気流への影響というものを考慮する必要があります。このため、今回、貫通孔による空気流への影響を考慮して、値の感知性を評価しまして、火災感知器の配置方針に関する妥当性を確認しております。

ここで、後半2点確認するとした2点について、以降のスライドで御説明させていただきます。右下7ページ目のスライドを御覧ください。

こちらの柏崎刈羽原子力発電所7号機では、火災の影響を受けるおそれが考えにくい火災区画については、火災の発生が想定されない、もしくは、火災が発生しても安全機能に影響がないということで、異なる2種の火災感知器を設置しない、または消防法、または建築基準法に基づく火災感知器を設置する方針としております。

具体的には、資料の中段です。設置変更許可申請書の添付資料八に、h～oという項目が設定されておまして、これらの火災区画については、異なる2種類の火災感知器を設置しない、または消防法、または建築基準法に基づく火災感知器を設置する設計としております。

これらは、その中段下に記載しました①として当該火災区画で火災が発生するおそれがない、または、②としまして、当該火災区画で火災が発生しても、安全系機器に火災影響を及ぼすことがないという点から、このような設計としております。

これに対して、先ほど論点として挙げました常用系機器のみが設置される火災区画につ



きましては、当該火災区画には安全系機器が存在しませんので、火災によって当該区画の機器が損傷しても安全機能に影響を及ぼすということはありません。

また、隣接の火災区画に設置されている安全系機器に対しても、3時間耐火相当の壁、または障壁によって火災影響が及ばない設計としておりますので、上記の②に該当しまして、消防法、または建築基準法に基づく火災感知器を設置する火災区画と整理することができますと考えております。

この火災感知器の配置方針を具体的に建屋内の火災区画に展開したものを、次の右下8ページ目のスライドに記載しております。そちらを御覧ください。

先ほどの2ページ目のスライドで白かった部分、こちらのほうに、先ほどの常用系機器のみが設置された区画を緑色、それから設置許可変更申請の添付資料八でフェイルセーフ機器、それから不燃材で構成された機器としたものを、それぞれ青色、紫色に色分けしまして、消防法、または建築基準法に基づく火災感知器を設置する火災区画について、その理由とその範囲を明確にしております。

ここで、常用系機器のみが設置された火災区画で火災が発生した場合の隣接火災区画への影響について御説明させていただきたいと思っております。右下9ページ目のスライドを御覧ください。

柏崎刈羽原子力発電所7号機では、安全系機器とその他の常用系機器について、スラグの左下の図のような分離をする設計としております。

繰り返しになりますけども、具体的には、安全系区分のⅠの機器は、3時間耐火壁ではほかの区分と完全に分離すると。左下の図の、左上の部分の赤く囲った部分です。また、安全系区分Ⅱ、Ⅲ機器については、その他常用系からの影響を受けないように火災区画を設定しまして、その境界は3時間耐火相当の厚みを有するコンクリート壁で分離しています。このコンクリート壁については、一部貫通孔がありますが、火災の影響が伝播するようなものではないというふうに考える。

また、スライド右下の図を御覧いただきますと、安全系の区分、右上が赤い、これは区分Ⅰです、右下が青いところが区分Ⅲ、左下の緑のところは区分Ⅱ、左上が常用系機器と、それぞれ配置上も分離されていることが分かりますので、分離という観点では十分にできているかなというところです。

更に、右下10ページ目のスライドを御覧ください。

常用系機器のみが設置される火災区画については、当該の常用系機器も含めまして、可

燃物がある区画があります。これらの機器は可燃物ではありますが、安全系機器と同様に、火災の発生防止対策は施されておりまして、個々の機器それぞれにおいて、火災が発生しないように配慮された設計となっております。

具体的には、以下記載させていただきましたとおり、発火性物質等の漏えい・拡大防止のための堰の設置、油に対する堰の設置、それから水素内包設備への溶接構造、シール構造の採用、それから発火源となる可能性のある設備の金属製筐体への収納、不燃性、難燃性材料の採用等の対策をとっております。

このため、当該の火災区画で大規模な火災に至る可能性は非常に小さいと考えております。ここに、先ほど御説明させていただきましたコンクリート壁で囲われた火災区画で分離されておりますので、隣接の火災区画に火災影響が及ぶということはないものと考えております。

以上が常用系の火災影響に関する部分で、次に、火災感知器に対する空気流による影響について御説明させていただきたいと思っております。

右下11ページ目のスライドを御覧ください。

これまでも少し御説明させていただきましたが、安全系区分Ⅱ、Ⅲの機器を設置する火災区画と、常用系機器のみを設置する火災区画の間には、一部、配管等の貫通孔がありまして、その貫通孔の隙間により空気流が生じる可能性があります。

火災感知器の配置については、空気流に対しては消防法施行規則に記載がありまして、そこに従いまして、火災感知器を給・排気口から適切な離隔距離をとって設置することとしておりまして、柏崎刈羽の7号機でも同様に設計しております。

ただ、一方で、スライド中段のほうに記載させていただきましたが、安全系区分Ⅱ・Ⅲの機器を設置する火災区画で火災が発生した場合、貫通孔の隙間を通じて煙・熱が流出しまして、隣接する常用系機器のみを設置した火災区画の火災感知器が動作するということが否定できないところではあります。このとき、安全系区分Ⅱ・Ⅲを設置した火災区画の火災感知器よりも、隣接する常用系機器のみを設置した火災区画の火災感知器が先に動作してしまうと、火災発生箇所の特定に混乱を生じて、初期消火活動に遅れを生じてしまうという可能性があります。

これに対しては、米国のNRCで使用されています火災解析ツールを活用しまして、当該の火災区画の火災の性状を、解析による評価を実施しております。この結果、火災が発生した場合、その火災区画の天井部に速やかに煙がたまるという様子が確認されております。

煙が天井部にたまりまして、貫通孔の高さまで下がってきたところで隣接火災区画へ煙が流出するという事を考えますと、隣接火災区画の火災感知器が火災発生区画の火災感知器より先に動作するという事はないものと考えております。

このため、仮に安全系区分Ⅱ・Ⅲの機器が設置されている火災区画において火災が発生しまして、貫通孔から煙が流出したとしましても、火災発生区画の火災感知器が初めに動作するという事で、火災発生箇所の特定に混乱を生じることはなく、初期消火活動が遅れる事はないものと考えております。

以上、これまでの評価をまとめさせていただきますと、12ページ目のスライドを御覧ください。

(1)～(3)の評価より、以下のとおり、火災感知器の配置方針については、常用系機器のみを設置する火災区画の設計方針について改めて確認させていただきますと、当該火災区画は安全系機器が存在せず、火災によって安全機能に影響するということがないこと。

また、火災の発生防止対策がとられているとともに、常用系機器と安全系区分Ⅱ・Ⅲの機器が設置される火災区画の間には十分な分離が施されておりますので、隣接火災区画へ火災の影響がないように対策された設計となっております。

このため、当該区画については、消防法または建築基準法に基づく火災感知器を設置する設計としても、火災防護基準に適合するものと考えております。

また、空気流を考慮した火災感知器の配置につきましては、火災感知器は消防法施行規則に従って、給・排気口から適切な離隔距離をとって設置するとともに、貫通孔からの煙・熱の流出を考慮しても、安全系Ⅱ・Ⅲの機器を設置する火災区画の火災感知器より隣接火災区画の火災感知器が先に動作する可能性はなく、当該火災区画の火災の感知性に問題はないものと考えております。

このため、こちらのほうも、火災防護審査基準の空気流を考慮した設計要求を満足していると考えております。

以上、火災防護審査基準の改正を踏まえた火災感知器の配置に関する設計の方針について御説明させていただきましたが、更に加えて、弊社としましては、さらなる安全性向上対策を考えております。

右下13ページ目のスライドを御覧ください。

これまで御説明させていただきましたとおり、現設計方針においても、常用系機器を設置した火災区画からの火災影響はなく、必要な安全機能は確保されているというふうに

考えております。

このため、十分な火災防護対策が図られていると考えておりますが、先ほどの火災の発生防止対策を施した上でも、なお可燃物全てが燃焼して、大規模な火災に至るようなケースを踏まえまして、自主的な安全性向上対策を計画しております。

具体的には、火災防護対象となる安全系区分Ⅱ・Ⅲの機器を設置する火災区画に対して、隣接区画の火災可燃物量を踏まえて、等価火災時間が0.1時間を超える場合、つまり、ある程度可燃物が存在する火災区画については、防火区画相当の貫通孔処理を実施することといたします。

その13ページのスライドの下段の図を見ていただきますと、図の中で、青色または紫色の部分が等価火災時間で0.1時間以上の火災区画になりますので、そこと隣接する異なる2種類の火災感知器を設置する区画との間の耐火壁、ちょっと見づらいんですが、赤い線色をつけた壁の部分については、貫通孔に耐火処理をすることと考えています。これによって、万が一の場合でも、より火災の影響を防止するということが可能になるかというふうに考えております。

本対策については、工事物量もありますので、今後、工事物量を精査して、計画的に実施するというように考えております。

長くなりましたが、以上で火災感知器の配置に関する説明になります。よろしくお願いいたします。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。

質問、コメントございますか。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

資料1-2の24ページをお願いします。

1-2の24ページの、熱の挙動解析について、お尋ねします。

このNRCのモデルには貫通孔がありませんが、これで貫通孔がある実際のサイトの火災区画を表現できるとする、その妥当性を説明してください。

○東京電力（林） それでは、東京電力の林でございます。

御質問をいただきました件ですけれども、貫通孔の差異というところに関しまして、まず、火災の挙動としまして、一番の挙動としましては、この火災が、資料1-2の24ページです、こちらの図5のところになりますけれども、火災が起こったところの直上に向かって大きく火災が発展していく。その火災が天井にたまっていくというのが一番の火災の主

な挙動であるというふうに考えてございます。当然、これらのNRCの解析ツールの中でもそのように伝えられておりまして、これが、まず上にたまって行って、次第に下りてくるというのが、最も重要な火災の挙動であるというように考えております。

こちらの熱の挙動につきましては、一番の目的は、強制機械換気下において、上部における火災の熱の解析がどのような影響を受けるかというのを一番主に見るための目的で使用しておりまして、こういった強制換気下においても、上部に火災が数分というオーダーでたまっていくという挙動がきちんと確認できておりまして、その後また下がって行って、……から抜けていくといった挙動が、その隣接との関係という中で大きな影響がないものと考えておりますので、上部堆積とその時間に対して、この貫通部がない評価であっても十分なものであると、我々としては考えているというところでございます。

以上です。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

分かりました。

引き続きなんですけれども、この換気モデルの火災区画の大きさの設定根拠について、お尋ねします。

資料1-2の25ページをお願いします。

この25ページの、上の表1の設定根拠の部分なんですけれども、この設定根拠には安全系区画は比較的大きいものが大きいことから、20×20×8mの部屋を設定しているという記載があります。これは、比較的火災区画の中で大きい部屋を選んでいるということなんですけれども、この大きい部屋で代表してよいとする妥当性について説明してください。

○東京電力（林） 東京電力の林でございます。

大きい部屋でよしとする妥当性ですけれども、まず、大きい部屋のほうが、熱の対流や、……熱であるとか、上部における煙の堆積であるとか、そういったものが遅くなると、そのように考えてございます。

大きさにつきましてはですけれども、資料1-1の5ページ目に戻っていただければと思いますが、部屋の大きさを直感的にお示しさせていただきますと、下の黒枠のところに書かせていただいている、この右側がタービン建屋の図になっておりますけれども、こちらの左上のところ、この当該の部屋とほぼ同じ大きさでございます。見ていただきますと分かりますように、リアクタービルなどですと、これよりかなり小さいような部屋が選定されておまして、この20×20×高さ8というのは、この中でもかなり大きいようなところに

なっております。

また、感知器の配置につきましては、基本的に全て同じような考え方で、一定の間隔で設置しておりますので、熱コウツのその下にある配管スペースですけれども、こういったようなところであっても、等間隔に配置した感知器等の動作性は、十分この評価で包絡するものと考えているところでございます。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

私の理解なんですけれども、小さい区画、火災区画であれば、温度が上がりやすくなって、よって熱感知器はより早く、大きい部屋に比べると作動しますと。

今回の場合は、一応保守的に、より遅く感知器が作動する時間を見積もるために、大きい区画である20×20×8mの部屋を設定したと理解しておけばよろしいでしょうか。

○東京電力（林） 東京電力の林でございます。

御理解いただいているとおりで、できるだけ遅く感知するようなものを、今回いるという事で、保守性であると考えております。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

分かりました。

また貫通孔の話に戻ってしまうんですけれども、大きめの火災区画に貫通孔があった場合、熱源と貫通孔の距離が比較的小さい部屋に比べたら離れるのかなと。そうすると、貫通孔から熱の流出が比較的起きづらいのかなというふうに思っていて、そうすると貫通孔の影響というのが、小さい部屋に比べると無視できる傾向にあるのかなと理解をしています。

一方、比較的小さい火災区画だと、熱源と貫通孔の距離が近くなりがちなので、熱とか煙が貫通孔から流出しやすくなるのではないかと思うんですけれども、同時に、区画が小さいので、早く安全系の感知器が作動しやすいということと理解をしていて、要するに、結局、貫通孔があってもなくても、それほど熱の感知に影響が及ばないのかなという理解を定性的にしているんですけれど、そのような理解で合っていますでしょうか。

○東京電力（遠藤(亮)） 東京電力の遠藤です。

御理解いただいているとおりで問題ありません。

基本的には、確かに、狭いエリアの火災区画というのは、確かに熱源と貫通孔が近くなりますけれども、火災源から煙が貫通孔を通して抜けるよりは、先に火災区画内で感知をする、そちらのほうが充満が早いと考えてますので、そちらのほうは先に感知する。

貫通孔の影響自体は、非常に面積としても小さいですので、仮に近くにあったとしても、

そこから出るよりは、先に区画内で感知するほうが早いだろうと。更に異なる2種の感知器が火災区画のほうにはついてますので、そういうところでも感知性は高いというふうに考えております。

以上です。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

分かりました。

資料1-2の25ページ、引き続いて、熱の挙動解析の解析結果の話に移りたいと思うんですけども。ここには、発火から5分程度で感知すると書いてあります。その下に、個室ビデオ店に係る火災実験の例があるんですけども、ここで、実験の1～5分という結果が示されておりますが、この点についてどのようにお考えでしょうか。

○東京電力（林） 東京電力の林でございます。

1～5分というところですけども、こちらは、一般的な火災の発生というものの一例としての実証実験を持ってきておりますけれども、これにつきましては、部屋の高さも、今回想定している原子力発電施設よりは低いようなものを想定しております。大きさ的にも、小さな部屋で火災を想定しておりますけれども、そういったものに対して1～5分程度で火災感知しているというところで、今回、大きめの部屋をあえて選んで解析した結果で5分というような結果と比較しますと、火災の感知性というものは、一般的なものと比べて著しく悪いとか、そういったものでは当然ないと思っていまして、火災の対応について十分対処可能な時間であると、我々としては考えております。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

分かりました。

この個室ビデオの火災実験においては天井が比較的低く設定されているということで、早く熱感知するのは、ある種、当然な状況にある。それなので1分という結果というのも出ているんですけども、それはそれで当たり前の結果であって、発電所においてはもっと広い、20m、20m、8mの設定値で評価しているの、それで5分ということで熱感知できるということは、一般と比べて悪くないというよりも、一般と同等以上といってもいいのかなという感じはしております。

ちなみになんですけども、過去の発電所で起きた火災の対応、実績、特に感知とか消火の観点で過去の例を示していただくことってできますでしょうか。

○東京電力（菊川） 東京電力ホールディングスの菊川です。

弊社、3プラント、福島第一から福島第二、柏崎とあります。ニューシア等で火災の事例が、合わせると大体60件程度あるんですけども、アラームが鳴って現場で消火活動したといったものは、全部合わせると大体13件程度です。概ね、アラームが鳴って現場に出向して5分～10分以内程度で鎮火に至っているものがほとんどで、中には大規模な火災があって、全部古い事例なんですけども、消防、公設の方に来てもらって消火しているようなものもあります。

一件残念なものは、最近、記憶として新しいんですけど、柏崎の労働火災で、実際、アラームが鳴った場所の事故点は、感知器はちゃんと鳴っておったんですけども、出向した自衛消防隊員がそこに行かなくて、もっと煙の濃い部分が目視されたということで、そちらに先に行ってしまったものですから、事故点の発見が遅れたというのが最近ではございます。ただ、それ以外に関しましては、基本的にはアラーム、もしくは設備故障のアラームが鳴って、そこに向かって火災の事例を確認しているということで、特段、検知器の配置が問題があって初動が遅れたというような事例は確認されておられません。

御報告は以上です。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

分かりました。

今、本件で議論をしているところは、安全系と常用系の間の話をしているんですけども、今の火災の事例で、安全系で火災が起きたという例はございましたか。

○東京電力（菊川） 東京電力ホールディングスの菊川です。

安全系というよりも、真っすぐ答えてないんですけど、実際に発生として多かったのが、現場作業中での火災というのが多発しております。件数で言うと20件程度あります。

当然、その中に、安全系の部屋でメンテナンスしていたので火災が発生というのがあったんですけども、自然発火という形で安全系が何例か故障したというのは、記憶の中ではなかったです。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

分かりました。

安全系の区画で火災が起きたかどうかというのは、恐らくないだろうということではあるんですけども、いずれにしましても、まず、この熱の解析モデルにおいて、貫通孔があったとしても、安全系のほうから常用系のほうに熱か煙が流れることによって先に常用系のほうで感知してしまうということは考えづらく、基本的に火災が起きた安全系Ⅱ・Ⅲ



区分で、まずは感知をできるということを説明されているということは、まず理解しました。

その上で、仮に安全系区分Ⅱ・Ⅲで火災を感知したときに、恐らく安全系というのは自動消火がついていると思うんですけども、人が行くとかいうよりも前に自動消火が起こるので、安全機能を喪失する前にきちんと消火もできるというふうに理解をしていますが、よろしいでしょうか。

○東京電力（遠藤(亮)） 東京電力ホールディングスの遠藤です。

自動消火につきましては基本的に安全系の区画に設置をしているんですけども、煙が充満するかしらないかというところが一つのポイントになっていまして、煙が充満するエリアは人が行って消火ができないというところで、そういったエリアに自動消火を設置するという事にさせていただいています。

煙が充満せずに、人が行って消火作業ができる場所とは、資料1-1の5ページの下の方の黄色の部分のようなどころは異なる2種類の感知器のみで、オレンジの部分が固定式ガス消火設備を設置していると、そういう考え方で設置させていただいております。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

分かりました。

最後になるんですけども、資料1-1の7ページをお願いします。

7ページの下の方には、常用系は3時間耐火壁により、安全系に影響を与えないと説明されている部分があります。

この3時間耐火壁には貫通孔があるわけなんですけど、ここから熱と煙が、この常用系から安全系に流れることによって、その影響を与えないということについて説明をお願いします。

○東京電力（遠藤(亮)） 東京電力ホールディングスの遠藤です。

基本的に、常用系で火災が発生した場合に、熱と煙は、貫通孔がありますので若干は安全系の区画に流れる可能性はございますが、基本的には3時間耐火壁で、まずコンクリートでシャットアウトされているということと、貫通部が非常に小さくなっておりまして、それが流れ込んで火災防護対象機器に影響するという事までは、影響はないだろうというふうに考えております。

以上です。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

常用系内の可燃物管理を、まずしっかりと行うことというのが今の説明であったと思います。更に、常用系区画の等価火災時間が小さいということと、仮に煙とか熱が常用系から安全系に流れたとしても、安全系の熱・煙感知が先に起きて、安全系内の、意味はないんですけど、消火が起こるということで、安全機能の喪失には至らないということが言えるのかなと思うので、それをもって、貫通孔があることによって常用系が安全系に影響を与えないというふうに理解しましたが、そこはよろしいですか。

○東京電力（遠藤(亮)） 東京電力ホールディングスの遠藤です。

補足説明していただきまして、ありがとうございます。

おっしゃるとおりで、そういう理解で問題ありません。

○桐原係長 規制庁の桐原です。

貫通孔が今はあるので、影響がないことは確認したけれども、念のため、貫通孔を今後自主的に閉じていくということで理解しました。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、何か質問、コメントございますか。よろしいですか。

それでは、ここで出席者の入替えを行いますので、一旦中断し、5分後、45分から再開したいと思います。

(休憩)

○山中委員 再開いたします。

それでは、資料について、説明を続けてください。

○東京電力（西鶴） 東京電力ホールディングスの西鶴です。よろしく申し上げます。

では、資料1-1の16ページから、論点2ということで、海水貯留堰等の設計において考慮する津波による荷重についてということで、御説明させていただきます。

17ページ、目次を飛ばしまして18ページ、御覧ください。

1. はじめにということで、前回、平成元年9月に第769回の審査会合におきまして頭出しさせていただいておりますけれども、主な説明事項として、津波漂流物の衝突荷重について御説明するということをおっしゃっていました。本日は、その詳細について御説明したいと思います。

では、続いて、19ページ目をお願いします。

まず、検討の前提といたしまして、柏崎サイトの津波に関する特性を御紹介いたします。最高水位、最低水位等を与える津波として、柏崎では基準津波として1～3を設定してご

ざいます。敷地の最大遡上高さが、T. M. S. L. +8.3mということで、7号機の主要設備が置いてある敷地が+12mですので、津波が直接遡上しないと、そういう位置関係になります。

取水口前面の最低水位が、原子炉補機冷却海水ポンプの設計取水可能水位-4.9mを下回るため、引き波時の取水性を維持する目的として、取水口前面に海水貯留堰を設置していると、そういう設計にしております。

図2を御覧いただくと大体の位置関係を示しておりますけども、右に建屋がございすけど、左の隅のほうに海水貯留堰というのを海に設置しております。

最後に、発電所の立地条件により、繰返し津波が襲来するという、そういう特性がございます。

図1のところに基準津波1、2の代表例を載せておりますけども、水位が上下する、240分の間にも何回も繰返し津波が来ると、そういうサイト特性がございます。

次、20ページ目をお願いします。

設計に係る検討フローを御紹介します。

まず、フローの流れを、このスライドで御説明します。その後に、各ステップごとに、詳細はこの後のスライドで御説明いたします。

最初、一番上から、STARTから始まります。

2.3で衝突評価対象物の選定をいたします。柏崎7号機では海水貯留堰を選定いたします。

その下、2.4衝突物の抽出を行います。1次スクリーニングを行います。

放流物化防止対策を施さない場合、海水貯留堰に到達するか否かということを確認いたしまして、NOであれば評価終了ですけど、YESのものに関しましては、下に行って、2.5衝突物の整理、2次スクリーニングを実施します。

漂流物化防止対策等を実施するかどうかということで、できるものは、下に行きまして対策を実施します。できないものに関しましては、NOということで、右に行きまして、2.7衝突荷重を算定する衝突物の整理で、そこは一番右のところ2.6サイトの特性に関する整理などを行いまして、衝突荷重の算定式を整理いたします。その上で、2.11漂流物の衝突荷重の算定というのを実施します。

本日の説明はここまで行いますけども、実際、工認の計算上は、その後、その荷重を用いまして、衝突の評価を実施いたすということになります。

では、次、21ページ目をお願いします。

今のフローの詳細をこれから御説明します。

最初に、2.3ということで、衝突評価対象物の選定です。

7号機の取水口前面に設置する海水貯留堰につきましては、直接津波が到達するという  
ことと、漂流物が衝突する可能性があるということがありますので、衝突評価対象物とし  
て選定いたします。

図4の左側の図に、7号機貯留堰を矢視してございます。海の中に設置した堰が対象にな  
ります。詳細は右の図で書いてございますけども、取水口の前面に海水を大きくとるとい  
うことで設置している堰になります。

続いて、22ページをお願いします。

ここから、1次スクリーニングを御説明します。

基準津波の水位、流向等を考慮いたしまして、漂流物の調査の範囲を発電所の周辺5km  
に設定してございます。陸域に関しましては、5km圏内の海岸性に沿った標高10m以下とい  
う範囲を調査対象としました。

1次スクリーニングでは、先ほど申しましたけども、この範囲に存在する設備のうち、  
特段の漂流物化対策を施さない場合に海水貯留堰に到達する可能性があるものを調査して、  
抽出いたします。

発電所の構内・構外及び海域・陸域というふうに区分して、調査、抽出いたしました。  
詳細を、これから御説明します。

次のページを御覧ください。

23ページ目に、1次スクリーニングの構外の海域について示してございます。

図6に示すとおり、発電所周辺の海域における軌跡のシミュレーションを実施してござ  
います。初期配置が沖合3km及び5km、下の図で言うと、一番大きい円と真ん中の円の場合  
は、初期配置付近を漂うという状況が確認できます。初期配置の、色のついたのの動きが  
同じところにとどまっているということで確認できます。

また、初期配置が沖合1.5kmで港湾口近傍の場合は港湾内に移動する可能性があるとい  
うことが、このシミュレーションから確認できました。よって、保守的に、漁船とかに関  
しましては、発電所付近で航行不能になったと仮定して、衝突物として抽出するというこ  
とに整理いたしました。

続いて、24ページ目を御覧ください。

1次スクリーニングの構外、陸域になります。

家屋等の建築物や電柱等の構造物の多くは、設置方法とか重量等を考えまして、漂流物

化することはないというふうに考えております。

また、軽量のものは漂流物化する可能性があるんですけども、先ほどの図6のところ、P5SとかP3Nとか、護岸のところも軌跡シミュレーションをやっております、ここを参照すれば漂流物化することはない、貯留堰のほうには行かないというふうに整理してございます。

続いて、25ページ目をお願いします。

構内の海域についてです。

港湾内に定期的に来航する船舶としては、燃料等輸送船がございまして。また、港湾の入り口付近では、浚渫作業等、定期的に砂を除去するというのをやっておるんですけども、この作業の関連船舶がございまして。また、そのほかに、港湾設備の保守点検、環境調査とか温排水の調査等々の作業船が湾内で作業しております。

これらの船に関しましては、退避や係留等の対策を施さなければ貯留堰に到達する可能性があるということで、1次スクリーニングの抽出対象といたしました。

続いて、26ページ目をお願いします。

構内の陸域です。

構内陸域に関しましては、図9、10のほうに示しますとおり、基準津波の遡上域となるところに色をつけておりまして、その範囲を漂流物の調査対象として設定してございます。

大きく三つに分類してございまして、赤点線で囲ったものになりますけど、大湊川海岸線、荒浜川海岸線、荒浜川防潮堤内敷地と、大きく三つの区分に分類して、それぞれの建屋とか機器類を調査してございます。詳細は、次ページ以降で御説明します。

次、27ページ目を御覧ください。

表1に、まずは大湊川海岸線にある対象物を表にまとめてございます。

左からナンバー、種類、貯留堰に到達する可能性の有無と、あとはその理由というふうに整理してございます。

代表的なものを御紹介しますと、No. ③の機器、タンクに関しましては、到達の可能性「無」としてございます。それは、タンクは存在しないということで「無」としてございます。

No. ⑤の車両に関しましては可能性が「有」と考えてございます。これは対策を施さない場合は、10分程度漂流すると考えられるため、到達の可能性があるというふうに整理しました。

あと、⑥の資機材、⑧のその他一般構造物も、漂流の可能性「有」と整理してごさいます。軽量のユニットハウス、足場材、監視カメラみたいなものは、軽量ですので漂って到達する可能性があるというふうに整理してごさいます。

続いて、28ページ目を御覧ください。

表2に、今度は陸域の荒浜川海岸線について整理してごさいます。

代表的なものと、No.③の機器、タンクで、漂流物の可能性「無」というものは、一つはタンクがないということと、あとキャスクがあるんですけども、キャスクは密度の評価をして、重量が重いということで漂流物化しないという判断をしております。

逆に、「有」と判断しているものもごさいまして、LLW輸送容器及び、これを積載した車両が、輸送容器、密封していますと軽いので浮きますので、到達する可能性があると判断し、抽出しました。

次、No.⑤として車両についてですけど、これは到達する可能性「無」と整理しております。軌跡シミュレーションの結果より、到達しないと整理しました。これは、この後、次のスライドで御説明します。

⑥番の資機材、⑦番の植生、⑧番のその他一般構造物、これらは到達の可能性「有」ということで、軽いものですので「有」と整理しました。

次の29ページに、先ほどの車両の軌跡シミュレーションの結果を説明したいと思います。

図11に示しますように、色の付いた点が5点ごさいます。この5点を初期配置として、津波が来たときにどのような流れになるのかというのをシミュレーションしてごさいます。その結果が、図12の基準津波1、2、3のような形になります。

見ていただいて分かりますように、海水貯留堰のほうには到達する様子は確認されておりません。

また、流速ベクトルの分布図なども確認してございまして、それでも津波の流向も長時間一様に堰のほうに向かうという流れではないので、貯留堰には到達しないというふうに整理してごさいます。

続いて、30ページ目を御覧ください。

今度は、陸域の荒浜側防潮堤内敷地のものに関して整理した表になります。

No.③機器、タンク類ですけども、これ到達の可能性無と整理してごさいます。

護岸部に残存する防潮堤が障害となり海域に流出することは考え難い。防潮堤がありますので海には行きづらいということと、あと、参考として軌跡シミュレーションを実施し、

海水貯類堰に到達しないことを確認ということで、これも次のスライドで御説明します。

No.1の車両に関しましても、同じく到達しない。理由は、タンクと同じような理由でなっています。

ということで、ここの中を整理しますと、荒浜側防潮堤内の敷地の設備は、全て貯留堰には到達しないというふうに整理しました。

31ページ目を御覧ください。

軌跡シミュレーションをしたという結果でございます。

図13に軌跡シミュレーションの初期配置を記載してございます。敷地内の海側に5点、赤い点を置きました。山側に5点、青い点を置きました。これらを初期配置として、120分で津波が来たときにどのように動くかというのをシミュレーションしてございます。

結果は図14に示してございます。

それで分かるように、基準津波1～3のいずれのケースでも、貯留堰に到達する要素は認められませんでした。

次、32ページ目をお願いします。

1次スクリーニングの結果、まとめになります。

1次スクリーニングの結果、表4、下の表に示すように、漂流物を海水貯留堰への衝突物として抽出いたしました。

「2次スクリーニング対象」とした漂流物については、漂流物化防止対策の検討を踏まえて貯留堰への到達有無を評価いたします。

この表の中で一番右側のところに、2次スクリーニング対象ということで、対象のものを○または△、評価しないものを×としています。

評価しないものですが、一番上の発電所近傍の航行不能となった漁船ですとか、真ん中ぐらいにあるユニットハウスですとか、下のほうにある保安林は、漂流物化対策は難しいということもございまして、2次スクリーニング対象とはせず、衝突荷重の評価を実施したいと考えています。

そのほかの船だとか車は、2次スクリーニングということで、これから内容を御説明します。

では、次の33ページを御覧ください。

2次スクリーニングの内容の御紹介になります。

まず、船舶です。船舶は大きく三つに分類できます。

「燃料等輸送船」、「浚渫作業関連船舶」、「その他作業船」の三つに分けられますので、それぞれ1個ずつ御説明します。

まず、「燃料等輸送船」ですけれども、襲来までに時間的余裕のある津波に関しては緊急退避が可能ということを考えています。

図15で、一番上に基準津波1、2番目に基準津波2が書いていますけれども、25分ぐらいに第1波の引き波がありますけれども、それまでには退避可能というふうに考えております。

時間的に余裕がない津波（基準津波3）に対しましては、津波発生時に「荷役」、荷物の積み下ろしとかをやっていると緊急退避ができないという可能性はあるんですけども、以下の理由から航行不能にはならないと、第一波後に退避が可能というふうに判断してございます。

理由は三つ書いてございまして、一つは、津波高さと喫水の関係から岸壁を超えない。もう一つは、岸壁に接触しても防げん材があったり、二重船殻等の構造で船体が十分な強度を有している。あと、三つ目が、船内に人が常駐しておりますので、何かあってもすぐに退避可能という状態が整っているということから、燃料等輸送船は貯留堰には到達しないというふうに整理しました。

続いて、34ページを御覧ください。

浚渫関連作業船舶です。浚渫関連作業船舶としては4種類ございます。

一つ目、「浚渫船」に関しましては、ストックアンカーにて係留します。図16の灰色の塗ったところが浚渫範囲になります。この真ん中ぐらいに浚渫船がイラストで描いてございまして、ストックアンカー、四方にアンカーを係留して、ある一定以上の流速でないと動かないような、そういう係留方法をしています。

次に、「揚錨船」、「曳船」。これは自走できますので、状況に応じて退避するか、浚渫船に係船するということを考えています。

四つ目が「土運船」です。土運船は自走できませんので、基本的には「浚渫船」に係船するということを考えてございます。

海象条件が悪い場合は、浚渫船のところは海が荒れているというときは、港湾内で単独で待機する場合があります。図16ですと、その揚陸栈橋と書いている近くにバッテンがあるんですけど、このエリアで土運船が単独で待機することもございますけれども、その場合は、事前に海中に重りを沈めておいて、そこに係留するというので、万が一、津波が来ても貯留堰方向には流されないと、そんなような運用を考えております。



こういう整理をすることによって、浚渫作業関連線は貯留堰には到達しないというふう  
に整理してございます。

続いて、35ページ目をお願いします。

その他の船舶です。

港湾内は大きく三つ分けられまして、図17を御覧いただきたいんですけども、「大湊川  
港湾内」ということで赤色のエリア、あと、「発電所全体港湾内」ということで青色のエ  
リア、「港湾外」ということで白抜きのエリア、大きく三つ作業場所として分けることが  
できると考えています。

この中で発電所全体の「港湾内」、青色の部分と「港湾外」、白抜きの部分で作業する  
船舶に関しましては、到達が早い基準津波3に関しましても、沖合1.5kmまで退避可能とい  
うことを確認してございます。

ただ、「大湊側港湾内」、赤色のエリアで作業する船舶に関しましては、ここはカーテ  
ンウォールで仕切られているということもございまして、退避できない可能性があるとい  
うふうに考えまして、ここでの作業は剛性が小さいゴムボートのみを使用する運用という  
ふうに考えてございます。

そうすることによって、「大湊川」の作業をするゴムボートのみ衝突するものとして抽  
出するという整理をしました。

次、36ページ目を御覧ください。

今度は、2次スクリーニングで、車両のスクリーニングについて御説明します。

図19図を御覧ください。

ここの赤色で示したところの車両をまず抽出しました。その車両に関しまして、図20に  
基づくフローに基づいて運用をどうするかというのを検討いたしました。

図20を御覧ください。詳細を御説明します。

まず、上からスタートということで、最初に発電所の運用に必要なものか、運用に必要  
な車両かということで、必要なければ入域禁止ということにしたいと思っております。

必要あるということであれば、下へ行きますして、密度が1.05よりも大きいのか、大きい  
のであれば①番、密度評価ということで沈むことを確認したいと思っております。

更に下へ行きますして、衝突影響は軽微かということで、軽微であるということであれば、  
②衝突荷重評価というのを実施して、堰に影響はないかということを確認したいと思っ  
ています。

更にその下、代替車両は利用可能か、可能であるということであれば、①、②で評価したような車両を代替として使う、そういう運用を実施していきたいと思っております。

更に、それが全て駄目な場合は、一番下へ行きますして、④番の退避時気相部開放。これは、津波警報発令時に車両を残置せざるを得ない場合には、窓とかタンクとかをきちんと開放した後、人員が退避するという運用にするというものです。

または、⑤停車時間制限。これは人員及び機材の積み下ろしの場合に入ってくる。その限られた時間ですけれども、万一、そのときに津波が発生して車両を残置せざるを得ない場合は、同じように気相部、窓をきちんと開けて退避するという運用にしたい。

このようなフローに沿ってこの車両を管理していきたいと考えてございます。

次の37ページが、今のフローに基づいて整理した各代表車種ごとに、どのような運用になるかというのをまとめた表になります。

一番上から、小型建設用車両。これは、右から2列目を見ていただきたいんですけども、気相部開放無しの密度が3.26ということで、沈むということが分かっておりますので、①密度評価を実施して運用したいと考えます。

その下、軽自動車。これに関しましては、②の衝突荷重評価をしたいと考えます。

その下、乗用車。これに関しましては、密度が0.28と、窓を開けないと浮いてしまうということが分かっておりますので、③の代替車両の利用、または、困難な場合は⑤の停車時間制限を考えます。

その下、中型トラック。これも0.80と、窓を開けないと浮きますので代替車両で、または困難な場合は退避時気相部開放という運用を考えたいと思います。

その下、ユニック、大型トラック、バキューム車等々ございますけれども、代替車両を選択するか、密度評価ということの運用をしたいと考えています。

これらの整理をすることで、軽自動車のみ海水貯留堰に衝突する可能性があるものというふうに抽出いたしました。

次、38ページ目を御覧ください。

今度は、タンク及び資機材等でございます。

タンクですけれども、LLW輸送容器。最初のほうに軽いということを御説明しましたけども、中が空で、下にドラム缶を入れるんですけども、そのドラム缶が軽量であった場合、漂流物となる可能性があると考えております。

ですので、LLW輸送車両ときちんと固縛して、空の容器であれば、図21でポンチ絵で描

いたんですけど、車両側に重りを4t以上積載して、浮かないようにしたいと思っています。

地震後の周辺地盤等の変状で、やむを得ず車両を残置する場合は、これも同じく窓を開けて退避する。そういう運用にすることで漂流物化させないと、そういう運用を実施したいと考えております。

その下、資機材、一般構築物です。

衝突する可能性がある資機材として、ユニットハウス、角材、足場板等々を抽出してございます。これらユニットハウス以外の設備は、重量は数kg程度で、重量及び大きさがユニットハウスに包含されるということなので、「ユニットハウス」を代表として衝突荷重を評価したいと、そういう整理をいたしました。

以上が、2次スクリーニングの御説明です。

次、39ページ目からはサイト特性に関する整理ということですが。

漂流物が砕波のような特殊な形態の波に乗った場合、衝突荷重の算出時に適切な指揮を適用する必要があるということで、発電所のサイト特性を踏まえて、津波の特殊な形態となる範囲を特定するために、「ソリトン分裂」と、あとは「港湾内の海底露出範囲」というのを検討してみました。

まず、ソリトン分裂に関する整理です。

矢羽の一つ目ですけれども、基準津波の波形等から砕波が発生するような段波形状は見られておりません。

二つ目、水面勾配は最大 $2.57^{\circ}$  ということで、砕波限界の $30^{\circ}$  に比べて十分小さい。ということから、ソリトン分裂及び砕波は発生しないというふうに、このサイトでは整理してございます。

続いて、40ページです。港湾内の海底露出範囲の整理です。

柏崎の発電所の特徴といたしまして、引き波時に港湾内の海底が露出するというを確認してございます。漂流物の初期配置が港湾内の露出域であった場合、特殊な形態の波に乗った状況となりますので、各種文献でも直近に漂流物を設置して段波を作用させると、そういう式を使うべきというのがありますので整理してございます。

引き波時の海底露出域は、図24の灰色部分にありますけど、ここが海底露出することが確認できていますので、600m程度まではその可能性があるということですが。

ですので、港湾設備の位置関係を踏まえまして、発電所の港湾内は特殊な波のより漂流物が移動する範囲ということで設定したいと考えております。

41ページ目を御覧ください。衝突物の整理です。

2次スクリーニングの結果を表7に衝突物として整理いたしました。

また、前述のサイト特性を踏まえて、初期配置、領域を以下のように設定していただきます。特殊な形態の波により漂流物が移動する範囲、図25ですと、まず陸側、赤い色の範囲を「直近（陸域）」、紫色の範囲を「直近（海域）」を整理いたします。

波の表面を漂流物が移動する範囲、図25ですと水色の範囲、これを「前面海域」と整理したいと思います。

その上で42ページを御覧ください。

既往の漂流物衝突荷重算定式で、この柏崎の発電所にどれを適用できるか整理したものが表8になります。

上から三つ目、道路橋示方書、流木等に適用できるということです。右の欄、適用性ですけれども、漂流物流下してきた場合を想定して算定式であり、「前面海域」からの漂流物に対して適用可能というふうに判断いたしました。

四つ目、FEMAでございます。これは流木コンテナを対象にしてございます。適用性ですけれども、実現象を再現する軸剛性を適切に定める必要があると課題はあるものの、「直近の（陸域）・（海域）」からの漂流物に対して適用可能というふうに判断してございます。

それを踏まえまして、43ページに、各対象のものをどの式で使うかというのを整理してございます。

ゴムボートですと「直近（海域）」ですからFEMA、船ですと「前面海域」ですから道路橋示方書法というように、先ほどの整理によって適用するものを当てはめていきたいと思っています。

次に、44ページ目をお願いします。

荷重算定における設計上の配慮です。

貯留堰の荷重を算定するにあたりまして、三つほど考慮して設計いたします。

①が漂流物衝突荷重。図27にありますように、大湊側の中で最大のところが5.64m/sですので6.0m/sということで設定いたします。

②番目が衝突荷重を作用させる標高。最も厳しくなる貯留堰の天端に作用させます。

③が荷重の組合せ。これは津波の最大荷重と漂流物の最大荷重同時に組み合わせるといふふうに仮定しています。

最後は45ページ目、お願いします。

これまで述べてきました整理に従いまして、衝突物の荷重を算出しております。

表9にございますような値になります。最大のものは軽自動車でFEMAで算出した449KNとなりますので、これを海水貯留堰の設計に用いて設計いたしたいと思っております。

長くなりましたけども説明は以上になります。

○山中委員 それでは質疑に移ります。

質問、コメントございますか。

○小野専門職 規制庁の小野です。

私のほうから1点確認させていただきたいと思います。

衝突物の選定から衝突荷重の算定における一連のプロセスの中で、基準津波の押し波や引き波が長時間繰り返し襲来する状況と、あと、評価対象物が海水貯留堰である柏崎の特異性を踏まえて、衝突荷重の算定過程における検討対象とする基準津波、衝突物の抽出範囲及び抽出時間帯の前提条件、前提条件を踏まえた衝突物選定の網羅性、あとは、抽出された衝突物の初期配置を踏まえた衝突荷重の算定式の適用性を明確にした上で、今のこの一連のプロセスの評価が代表性と保守性を有した算定があるといったことについて説明をしていただきたいと思います。

例示を2点ほど挙げさせていただきますと、今回の評価のプロセスなんですけれども、海中にある海水貯留堰が評価対象物であることから、海水貯留堰を下回る津波の引き波、その後の押し波を衝突形態として考慮して、その中で最も流速が大きい基準津波2の120分ですかね、発生時刻に着目した評価を実施している。

その120分の評価を前提として、この全体の評価をしていると思うんですけれども、具体的には、まずは幅広に衝突物を選定する観点から、基準津波1～3の軌跡解析を実施して、120分までに大湊川の陸域と前面海域に到達した漂流物に対してはFEMA式を適用して衝突荷重を算定している。または、それ以降に到達する可能性があるものについては、道路橋示方書方式を用いて衝突荷重を算定していると推察しています。

これらの衝突物の評価の前提条件となる着目している時刻の選定の考え方、軌跡解析の評価結果を踏まえた海水貯留堰に衝突するものを判断した基準、算定式の適用の範囲の考え方を含めて、衝突荷重の全体のプロセスの考え方が少し明確ではないのかなと認識しています。

もう1点としましては、基準津波2の冒頭でも御説明がありましたとおり、240分までの時刻歴波形で津波の押し波、引き波という繰り返しが4回確認されています。また、基準

津波1でも同様の傾向というのは見られていまして、これらの状況において漂流物というのは常に移動し続けているということになりますけれども、今の衝突物の選定というものは十分なのか、網羅的に示されているのか、新たな衝突物が選定することはないのかということと、あと、少し御説明のありました航行不能船舶のように、防波堤の外側のものに対しては、これも移動して前面のほうの海域のほうに行って、道路橋示方書式ではなくてFEMA式を適用する必要があるのかといった観点について、少し説明が足りていないと思っています。

または、これらの影響を考慮したとしても、最大流速から、その対象となる時刻で流速が下がることから、現状の評価の中、今の衝突荷重の算定の中に包含されるといったところに対しても、考察とか説明といったところが十分になされていないため、柏崎の特異性である押し波、引き波が長期間にわたって繰り返されることを踏まえても、今のこの現状の評価というものが、代表性があって保守性を有した衝突荷重が算定されているのかといったところの根拠が示されていないと考えています。

これらを踏まえて、今のこの冒頭で申し上げたことなんですけれども、この衝突荷重の算定における一連のプロセスの中で、柏崎の特異性を踏まえて衝突荷重の算定仮定における前提条件、衝突物選定の網羅性、あと、衝突物の初期配置を踏まえた衝突荷重の算定式の適用性というのを明確にした上で、今のこの評価というのが代表性・保守性があるといったところを説明してください。

○東京電力（西鶴） 東京電力、西鶴です。

プロセスが不明確だとか、説明が不十分だと御指摘をいただきました。この資料ではそこまで網羅できていませんので、申し訳ありませんでした。

ただ、資料は不十分かもしれないですけど、今後、資料の充実を図ってまた御説明したいと思っていますけども、我々、堰をまず抽出しましたというところですけども、例えば、19ページの図を見ていただきますと、図2のところ、この柏崎の7号機の構造上、津波に直接波力を受けるのは前面の堰がありますけども、その中、取水口を通過して建屋の中に、補機冷却海水ポンプとか、重要な設備はありますけども、それらに関しては取水口は結構長うございまして、150mございまして、なかなか漂流物という観点では行きづらいうということ、そこは除外して堰というのを抽出してございます。

基準津波2で、あと、もうちょっと説明をと言いました、FEMA式を使うのだとか、道路橋示方書法を使ったほうがいいのか、そこら辺をちゃんと明確にしろという話ですけど

も、ここの中で、40ページに図24のほうで、港湾内の海底が露出する範囲ということで書いています。これは基準津波2のときを書いていますけども、柏崎で、このところで、基準津波2の120分のときが、こういうふうに海底が露出するということが分かっています、それ以降は露出しないということが分かっています。

ですから、航行不能船舶とか、それ以降に來ても露出しないので、道路橋示方書法、波に乗った形で衝突するというものを適用するのが妥当かと考えております。

いろいろと御指摘ございましたので、その観点については資料を今後充実させまして、また御説明したいと思っています。

私からの説明は以上になります。

○小野専門職 規制庁、小野です。

今、御説明いただいた観点というのは、私がコメントさせていただいたところの一部だと思っております、この基準津波2の120分、今、海底露出するといったところがありましたけれども、最大流速、今は5.9でしたっけ、6mだったか、それを踏まえて評価をしているんですけども、軌跡解析とか、その漂流物、今、240分までの解析とか、あと時刻歴を240分と示されているんですけども、それらが動いていったときに、今の評価で、衝突荷重の算定、最終的に軽自動車で抽出したものというのは、代表性があって、柏崎特異性の繰り返し、押し波、引き波が繰り返されるという、長期間にわたって繰り返されるといったことに対しても、今求めた評価は代表性があって保守的であるのかといったところについて、もう少し御説明をしていただけますか。

○東京電力（西鶴） 東京電力、西鶴です。

この資料には、解析240分までのものしか載せていませんけども、それ以降のものも社内的には見えていて、こういう海底が露出するようなときは、120分のときだけだろうということを確認していますので、今後、ここら辺の資料については、まとめて御説明したいと思います。

○小野専門職 承知いたしました。

今の御説明を踏まえて、今後、この全体のプロセスをどのようにやっているのかといったところについては細かく説明をしてください。

あと、この衝突物の算定のプロセス、衝突物としての選定の考え方と、取水口に到達するものの考え方というのは、こういった内容を整理していくと、少し差が、観点が違うものがあるのかなと思っております。

今後整理する内容を踏まえて、そこの判断として、プロセスとして少し変わるものがある場合は、取水口への到達の考え方、あとは衝突物としての考え方について差がある場合には、そういったところを少し細かく説明をしてください。

以上です。

○東京電力（西鶴） 東京電力、西鶴です。

了解しました。

確かに、観点が違うものもございますので、取水性への観点と衝突物との観点ということで分けて整理して、また御説明したいと思います。

以上になります。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今回、今、小野のほうから指摘があった内容につきましては、柏崎の特徴が何であるのか。これが、サイトの地形とか、それから津波の襲来状況、こういったものの特徴を最大限に考慮した場合に、どういったことを主に留意してどういう評価を実施するのか。そういったところがポイントとして明らかになっていない。

そのポイントを明らかにした上で、それにちゃんとフィッティングをかけた評価をしているのかどうか。そういったところの確認の方法として論理を再整理していただきたいという指摘になります。

これまでヒアリング等で事実確認はしてまいりましたけれども、パーツはある程度そろっているのかなと思っているんですが、柏崎の特徴を踏まえてそれが十分であるかどうかの確認をするためには、論理の再整理が必要かなというふうに考えております。

象徴的な例をお話ししたいと思います。資料の20ページをお開きください。

このフロー部を見ますと、スタートポイントから衝突物の抽出に関してのスクリーニングは2度なされますけれども、この二つのスクリーニングをして右側に行ったところで、取水性への影響評価という項目があります。ということは、このフローというのは取水性への影響の観点で非常に幅広に基準津波を対象としていたり、それから時間帯も幅広に見ているわけですね。それを抽出したものをということでは、ここは共通性があって、ただし、取水性に着目し過ぎるともっと狭い範囲で実は衝突物に対しては評価を実施していると思うんですね。

ということは、この衝突物の抽出に関して、取水性への影響の観点の抽出の意識が強い



ということですので、もう少し、柏崎の防護対象施設とそれに対して衝突の特徴といったものを留意した上で、衝突物の抽出の部分を重点的に説明することが多分必要かと思えます。

こういったプロセスをちゃんと確認することによって、この評価が網羅性を有しているのか、それから評価の結果として保守性を有しているのかということについて、具体的に確認ができるというふうに考えております。

したがって、今後そういった整理をちゃんとしていただいて、説明をしていただきたいと思えます。

私からは以上です。

○東京電力（西鶴） 東京電力の西鶴です。

了解いたしました。

御指摘はおっしゃるとおりで、20ページのフローでいきなり海水貯留堰というような感じになっていますけども、防護対象施設はいろいろございますので、それも含めてフローから見直していきたいと思えます。

ありがとうございます。

○山中委員 そのほか、よろしいですか。どうぞ。

○岸野審査官 規制庁の岸野です。

私のほうからは、漂流物の選定、衝突荷重選定について、具体的な内容について2点ほど確認したいと思っています。

まず、パワーポイントの31ページを例に挙げますけれども、今回、漂流物の選定のプロセスにおいて、漂流物をスクリーニングしていく手段の一つとして、軌跡解析というものを使って海水貯留堰方向には流れていかないといった説明が文章でなされているんですけども、軌跡解析というのは、この補足説明資料のどこかに御説明がありましたけれども、解析結果を使って水粒子の動きを表現しているものということで、これだけで漂流物の動きを表現し尽くせるかというところ、そうではないと考えていまして、これまで審査をしてきたほかのサイトなどでも、軌跡解析の結果を参照しつつ、あと津波解析から出てくる津波の流向や流速の経時変化と併せまして評価をしているといったところがございます。

ですので、今回、軌跡解析だけに頼って説明しているところにつきましては、津波の流向や流速の経時変化などと併せて、その漂流物の動きについての説明を根拠として補強すべきかと思うんですけども、これについてはいかががお考えでしょうか。

○東京電力（西鶴） 東京電力、西鶴です。

おっしゃるとおりで、補足では一部流向、流速みたいな経時変化をしているところもあるんですけども、全般的に、主に軌跡解析だけというところもございますので、確かにこれだけではというのもございますので、今後、説明の補強、流向、流速を含めてしていきたいと思います。

以上です。

○岸野審査官 よろしくお願ひします。

検討する条件としましては、基準津波として1、2、3、ありますし、そのほかの検討条件としましては防波堤のあり、なしといった条件もあるかと思ひますので、これら必要な検討条件は網羅的に押さえていただいて、今言ったような形での説明の補強の検討をお願ひしたいと思ひます。

続きまして、2点目なんですけれども、パワーポイントの36ページ、37ページをお願ひします。

こちらのほうで、大湊側海岸線において作業する可能性のある車両の抽出がなされていて、37ページに挙げられました各種車両について、海水密度を下回るもの、つまり漂流する可能性のあるものについては代替車を利用したり、あるいは、代替車が利用できない場合には、退避時の気相部開放ですとか、停車時間の制限といった運用で漂流物化を防ぎますという説明がありました。

この大湊側の海岸線というのは、先ほども柏崎の津波の特異性、特徴という話がありましたけれども、押し波や引き波が繰り返し襲来するという津波特性を踏まえて、かつ、この大湊側の海岸線の地盤高さは3mと低くて、繰り返し津波が遡上するような場所にあたる。

そのようなところに入出入りする車両について、仮に漂流物化しないとしても、押し波とか、あるいは引き波によって車両が滑り出したり、そのまま海のほうに落下して海水貯留堰に衝突したりする、そういった可能性もあるんじゃないかなと考えられます。

そういったものについては、停車する可能性がある車両ごとに車両位置を整理した上で滑動等に対する評価を実施する必要があるんじゃないかなと思ひますが、この点についてはどのようにお考えですか。

現在の軽車両で表現している衝突物の評価に包含されているのかも含めて、考えを聞かせていただけますか。

○東京電力（西鶴） 東京電力の西鶴です。

確かに、繰り返し津波が襲来しますので、押し波、引き波によって車両が移動するということは否定できないと思います。

ただ、1点、海底が露出するときというのは、先ほども言いましたけど120分のときに限定されると思っていますので、その前に車両が行くということはなかなか考えづらいと思っていますけども、ただ、その後もずっと繰り返し津波が来ますので、そのときはどうかというのは確かに御指摘のとおりだと考えております。

その点については、作業場所を限定できるかどうか、ただ、影響があってははいけませんので、今後、検討していきたいと思っています。

○岸野審査官 規制庁の岸野です。

実際に繰り返しやってくる押し波と引き波によって、残された車両がどのように動くのか。貯留堰に向かって落下したりとか、そういった影響はないのかということも含めて、評価を実施していただきまして、もし影響がありそうだということであれば、今現在、提示されている運用に加えて、先ほど言われました車両ごとに駐停車禁止エリアを更に明確にするですとか、あるいは、貯留堰の構造を見直して、衝撃に耐える設計とするとか、そういった、いろいろな選択肢はあるかと思っていますので、そういったものを含めて対応方針について今後説明していただきたいと思っています。よろしくお願いします。

私からは以上になります。

○東京電力（西鶴） 東京電力、西鶴です。

了解いたしました。ありがとうございます。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。

○江寄調査官 規制庁調査官の江寄です。

私からは、54ページ、海水貯留堰における波力の設定ということで、図のほうの4-3、こちらのほう、いわゆる越流時の津波の波力というものが、そのうちの上の4-2に比べると式が変わってくる。何が違うかということ、越流直前に関しては、ある程度、津波の流速もある程度踏まえて浸水深の3倍の波圧がかかるという荷重になっています。

それで、一方で、4-3に関しては、越流の場合は静水圧ということで、ほぼ、波圧に対して体積重量を、海水に乗じて出てきている40.4といった波圧がかかるといった計算をしようという方針になっています。

これは、言わば防波堤の対津波設計ガイドライン、これに基づいて評価されているんですが、このガイドラインの方法が、柏崎の津波の特性を踏まえて考えた上で適用性がある

かという説明がまだ十分なされていないと思っています。

補足説明書の中では、浸水深の移り変わりが示されているんですが、波圧は、浸水深だけに依存するのではなくて、流速等にも当然依存します。そういう観点から言えば、先行サイトの例を見れば、シミュレーション解析等で実際に、ここで言うと海水貯留堰に当たりますが、その対象物に対してどのような圧力がかかるのか、圧力分布になるのかというものを示した上で、実際の設計の荷重の保守性を示しております。

そういうこともありますので、ここでは、ダイレクトに圧力はどのぐらいの圧力が考え得るのか、この柏崎の津波の特性から踏まえて、そうした上でガイドラインの式を使うのは結構なんですけど、それを否定するものではありません。ただ、この算定方式が柏崎の津波の特性、引き波、押し波を考えた上で、こうしたものとどれだけマッチしているのか。流速も関係してくると思いますが、そうした形で、そうしたものも踏まえて十分な説明が必要と思っていますが、いかがでしょうか。

○東京電力（松本） 東京電力の松本でございます。

御指摘ありがとうございます。波圧の関係については、御指摘のとおり、ガイドラインに沿った形で現状は評価をさせていただいています。

ただ、御指摘もありましたとおり、流れの場に対してどう考えるのかということもポイントかと思っていますので、この点については改めて検討を加えて、その適用性も含めて確認いただくような形で進めていきたいというふうに考えております。

以上です。

○江寄調査官 規制庁の江寄です。

確認しますが、波圧、圧力分布等で提示することは可能なのでしょうか。

○東京電力（松本） 東京電力の松本でございます。

その点についても検討を加えて、しっかり御回答できるように準備を進めたいと思います。

○江寄調査官 規制庁の江寄です。

よく分かりましたので、御検討いただいて、また丁寧な説明をお願いいたします。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

それでは、ここで出席者の入替えを行いますので一旦中断し、45分から再開したいと思います。

(休憩)

○山中委員 再開いたします。

それでは、引き続き資料の説明をお願いいたします。

○東京電力（今井） 東京電力、今井です。

資料1-1を用いまして、論点3、地震荷重と風荷重の組合せについて、前回の審査会合の指摘事項への回答ということで御説明したいと思います。

資料58ページに、前回の審査会合での指摘について記載しております。

主にコメントが2点ございますけれども、積雪荷重の影響を受けない主排気筒について、地震荷重と組み合わせる必要のある風荷重を適切に設定すること。二つ目、主排気筒の各部材の耐震性に問題がないことを説明すること。また、ほかに類似の設備があれば同様に説明すること。これが御指摘の趣旨だったかと思います。

59ページに参ります。

影響評価の目的を記載させていただいております。

前回の審査会合で説明したとおり、地震を主事象とし、風を従事象とする組合せは、同時に発生する可能性が極めて低いものと整理してきてございます。また、地震を主事象とし、雪を従事象とする組合せにおいてはベース負荷として冬季の平均風速を考慮し、設計してございます。

このうち、積雪荷重が生じにくい形状の施設や除雪等に期待できる施設等については、 $10^{-2}$ /年規模の積雪荷重の組合せを考慮していないものもございます。これらの施設等に関しては、従事象としての積雪荷重を設計には加えていないものの、想定される地震とその際に生じ得る外部事象に対し、一定の裕度を有していることを確認するため、風荷重を大きくした場合の影響を評価するというのを今回の目的としてございます。

60ページに参ります。

風速の条件についての設定についての御説明になります。

まず、設計基準となる風速から御説明します。

設計基準として柏崎刈羽原子力発電所で設計基準としている風速は、保守的な値となるよう新潟県各地の観測記録を比較し、その中でも大きい風速が観測される傾向がある新潟市の観測記録に基づいて定めておりますけれども、地震荷重と今回組み合わせる風速につきましては、ベース負荷として用いる冬季の平均風速よりも大きい値として、柏崎市の観測記録の既往最大である16m/sの風速を用いることとしました。

なお、地震を主事象とし、風を従事象とする組合せは同時に発生する可能性が極めて低いものと整理してございますけれども、本評価で用いる風速は統計的に確認しましたところ、年超過確率で $2 \times 10^{-2}$ /年に相当する値ということが確認されました。また、裕度評価においては、建築基準法及び建設省告示を参考に、高さに応じたガスト影響係数を乗じることとしておりまして、突発的な風荷重についても考慮できているものというふうに考えてございます。

続きまして、61ページです。

対象となる施設の選定についてということで、図1に対象選定のフローを示してございます。耐震計算書（別添も含みます）の対象となる施設または設備からスタートしまして、屋外に設置されているもの、あるいは外殻となる施設、これに該当すると下に参りまして、風を受ける場所に設置されている施設または設備。これも該当すると下に参りまして、従事象としての積雪荷重を評価に加えていない施設または設備、これの全てに該当しますと評価対象というふうに抽出してございます。

また、最後の積雪荷重を評価に加えていない施設または設備で、N0に参りましたものについても風の影響が一定程度想定される施設、これは、当社では鉄骨造の構築物が該当するだろうというふうに判断しておりますけれども、これに該当した場合にはYESに入りまして、評価をする対象とするというフローになってございます。

これらの対象については評価を全て実施するということですがけれども、今回は、例示としてaとbに該当するものについては例示してございます。a.重量が軽く耐震性能の裕度に対して風の影響が大きくなる可能性のある鉄骨造施設。b.その他、屋外で風の影響を受けると推定される施設等。これらを抽出しておりまして、表1に該当する施設を四つ抽出してございます。

続きまして、62ページです。

7号機主排気筒における裕度評価の結果を御説明します。7号機の主排気筒については、モデル化における保守性を実情に合わせた解析モデルへ見直すことで基準地震動 $S_s$ 及び $16\text{m/s}$ の風荷重の組合せを考慮した場合であっても、最も厳しい部材において裕度を有することを確認してございます。

下に表の2がございまして、 $S_s$ -1を用いたケース1を基本ケースとしまして、また $S_s$ -2を用いたケース6、回転ばね低減ケースですがけれども、この2ケースについて各部材で評価を行いましたけれども、いずれも許容値を満足するという確認結果を示したものが表2でござ

います。

続きまして、63ページに参ります。

機器・配管系についての御説明です。

機器・配管系につきましては、方法①、②、③を記載してございますけれども、これらの方法のうち、適切な手段を選択し、確認を行うこととしております。

方法①というのが、耐震計算書の最小裕度部材について、地震と風荷重の評価を行う。

方法②ですけれども、耐震計算書の評価結果と地震荷重と風荷重の比の比較を行う。

方法③としましては、加振試験のFRSの裕度と風荷重の比較を行うということをしております。

下の表3の説明をしますけれども、左から対象となる施設、その右に参りまして確認方法、上の①、②、③のいずれかということです。その更に右側が基準地震動 $S_s$ の評価の結果を示しております。更にその右側に $S_s$ プラス風荷重の評価結果を表しております。最後に確認結果を載せております。

火災探知機の熱感知カメラを例に御説明しますと、確認方法としましては①番を採用しまして、応力の評価値としては29Mpaとなります。判定値154Mpaに対して裕度5.3の結果となるというのが $S_s$ の評価結果でございます。これに風荷重を加えますと判定値は変わりませんが、評価値となる応力が風を加味したことによって32Mpaとなります。

いずれにしても判定値を下回り、十分な裕度を持っているということで、原設計の裕度に包絡されることを確認したということでございます。

あと、もう一点だけ御説明しますと、第一ガスタービン発電機の発電機車というのが上から三つ目にありますけれども、これは基準地震動 $S_s$ に該当する加速度を100%としたときに、この判定値と申しますのは、これが加振試験において乗せた加速度になります。この時点で58%の裕度を持っていたということを確認しております。それに対しまして、右側に参りますと、風荷重を加えたとしても102%というふうに我々は評価してございます。

ですので、判定値というか加振試験で振った結果に対して十分包絡されるということを確認しておりますので、原設計の裕度に包絡されるというふうに結論付けております。

64ページのまとめでございます。

繰り返しになりますけれども、地震を主とし、風を従とする組合せは同時に発生する可能性が低いものと整理してきておりますけれども、積雪荷重の影響を受けにくい施設等について設計の裕度を確認するため、16m/sの風荷重と地震荷重を組み合わせた確認の方針

を検討し、今回確認を行いました。対象となり評価を行ったいずれの施設等においても一定の裕度を有していることが確認されました。

飛びまして、65ページに参考を付けてございます。

今回説明していなかった部分について並べておりますけれども、これが先ほどのフローに乗せたときの全ての対象物になりますけれども、一部確認中と記載させていただいているところがございます。今回の資料では御提示できなかつたんですけれども、一応、これはFVの配管遮蔽、タービン建屋、廃棄物処理建屋、5号機の主排気筒、タービン建屋、これらについてはある程度の見通しを得ているという段階でございます。

資料を戻ります。

64ページですけれども、今後、残りの施設等についても確認を実施するというところでございます。

なお、地震荷重と組み合わせる風速16m/sでございますけれども、これは年超過確率 $2 \times 10^{-2}$ /年に相当する風速でございますが、継続時間を考慮すると、組み合わせた際の掛け合わせた結果は $4 \times 10^{-11}$ /年という結果となっております。

本資料の説明は以上となります。

○山中委員 質問、コメントはございますか。

○岸野審査官 規制庁の岸野です。

ただいまの御説明についてなんですけれども、地震と組み合わせる風荷重としては、前回会合で提示があった平均風速ではなくて、既往最大風速の16m/sに見直すということと、あと、地震と組み合わせる自然現象として風荷重の影響が無視できないような施設を抽出、今回、している。7号機の主排気筒も含めて風荷重との組合せを考慮しても耐震性に問題がないということについて、説明内容については理解いたしました。

最後に御説明がありましたけれども、パワーポイントの56ページのほうで、抽出された施設の一部については、まだ確認中となっているものが幾つかあるということですので、これらにつきましても引き続き確認を行って、その内容によっては対策を講じるなど、必要に応じてその当該施設の耐震設計に反映することを今後求めることもあるかと思っておりますので、その際は御対応をお願いしたいと思います。

私からは以上です。

○東京電力（今井） 東京電力、今井です。

今現在確認中のものについては、まずは確認をしっかりと行うということで進めてまいり



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。

○名倉調査官 規制庁の名倉です。

今回、風荷重による影響が大きな施設を選定した上で、地震荷重と風荷重とを組み合わせた場合の影響について説明をしてもらいました。

私からは、今後、申請内容に可能な範囲で反映することを検討していただきたいということについて、2点申させていただきます。

まず1点は、地震荷重と風荷重とを組み合わせた場合の影響を確認する方針。それから、大分絞り込んでも構いませんけれども、代表施設の影響確認結果。この2点について申請への反映を検討していただきたいと思います。

それで、その理由なんですけれども、これまでの既工認のサイトにおきましては、風荷重を考慮するというので方針を確認した上で、適切な風荷重を設定しようとしたんですが、なかなか難しいということで、東京電力のほうでそこまでやる必要がないというふうな見解を述べられているような極値の組合せをしているということで、裕度の観点というキーワードが必ず入っています。

今回コメントした内容につきましては、極値同士の組合せは頻度が低いということについては確かにそうだということはこちらでも理解しております。じゃあ、適切な風荷重を設定するとしたらどれぐらいになるんですか。それを基に組合せを考慮してはいかがかということで、今回の資料の58ページのような指摘をさせていただきました。

結果としては、これまでのサイトと同じように、なかなか設定が難しいということもあって、極値同士の組合せということで影響を確認していただいたということになりますので、そちらが言っている組合せの方針について、こちらは否定はしませんけれども、こういった影響を確認した結果について、これまでのサイトも実績として残しておりますので、その内容についてはこのサイトにおいても影響は確認したという事実を申請上残しておく必要があるのではないかということで考えております。

したがって、風荷重の組合せというのは明確な要求事項ではありませんけれども、地震が発生した場合に、風がゼロ、無風状態ということはあまりあり得ないですし、むしろ、地震時における気圧の状態とか、そういったものを、今までも地震時のものでいろいろ見ると必ずしも無風状態でもないような感じですので、どれぐらいのものを影響として

考慮したという記録は残していただきたいというふうに考えております。こういった趣旨で可能な範囲で申請に残すということを検討していただきたいというふうに考えております。いかがでしょうか。

○東京電力（今井） 東京電力、今井です。

今、頂いた2点につきまして、我々としても何らかの形で残すという方向で検討を進めてまいりたいと思います。評価結果は本日御説明したとおりですけれども、どこに落とし込むかというのは、少し今後検討してまいる方向で行きたいと思います。

以上でございます。

○山中委員 そのほか確認しておきたいことはございますか。よろしいですか。

事業者のほうから何かございますか。よろしいですか。

○東京電力（江谷） 東京電力、江谷です。

特にございません。

○山中委員 はい。それでは、以上で議題1を終了いたします。

ここで休息に入ります。一旦中断し、13時30分に再開したいと思います。

（休憩 東京電力 退室 中国電力 入室）

○山中委員 再開いたします。

次の議題は議題2、中国電力株式会社島根原子力発電所2号炉の重大事故等対策についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

本日は重大事故等対策の有効性評価のうち、確率論的リスク評価・事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定及び運転中の原子炉における炉心損傷防止対策の御指摘事項に対する御回答につきまして、二つのパートに分けて御説明し、都度、御質問等をお受けしたいと考えております。

なお、御質問等の対応につきましては、現在、映像に映っているメンバー以外の者が入れ替わり発言する場合がありますので、御了承をお願いします。

それでは、電源事業本部担当副長の神田のほうから御説明させていただきます。

○中国電力（神田） 中国電力、神田でございます。

資料2-1のパワーポイントの資料ですが、こちらを用いまして御説明をいたします。

表紙をめくっていただきまして、1ページ目、目次となりますけれども、本日はこちら

に示しております1. 確率論的リスク評価（PRA）・事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定と2. 運転中の原子炉における炉心損傷防止対策の二つにパートを分けて御説明し、都度、御質問等をお受けしたいと考えております。

まず、第1のパートとしまして、1. 確率論的リスク評価（PRA）・事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定の御指摘への回答について御説明いたします。

では、3ページ目をお願いいたします。3ページ目、こちらはPRA及びシーケンス選定におきまして頂いた御指摘の一覧を示しております。本日、要点を絞りまして、こちらのNo.1と4と5の御指摘への回答について御説明させていただきます。

それでは、4ページ目をお願いいたします。まず、No.1の御指摘についてですが、PRAに限りことではないが、例えば、人的過誤における余裕時間、感度解析等については、他プラントの審査資料、審査会合での議論等を踏まえて、審査資料に適切に反映することと御指摘をいただいております。

こちらにつきましては、他プラントの審査資料、審査会合での議論を再度確認し、島根2号炉審査資料の記載適正化、感度解析の追加を行っております。

例としましては、こちらに示しておりますとおり、「人的過誤における余裕時間」につきましては、操作や余裕時間の起点を明確にするよう記載を修正してございまして、また、「起因事象発生前の人的過誤を考慮した場合の感度解析」としまして、電動弁または手動弁の開け忘れ、閉め忘れ及び非常用ディーゼル発電機ガバナ調整忘れ、これらをスクリーニングしない場合の感度解析を実施しまして、評価結果にほとんど影響がないということを確認しております。

これらの内容につきましては、資料に反映しております。

続きまして、8ページ目をお願いいたします。8ページ目、No.4の御指摘についてですが、津波PRA、地震PRAの見直し前後の結果の違い（炉心損傷頻度の増加）が、重要事故シーケンス選定のときの評価に対してどの程度影響があるか、具体的な考察を説明することと御指摘をいただいております。

こちらにつきましては、地震ハザード及びフラジリティの変更により、全体の炉心損傷頻度は $7.7 \times 10^{-6}$ /炉年から $1.4 \times 10^{-5}$ /炉年に増加してございますが、見直し前後でのシーケンスごとの相対的な大小関係は変わらず、また、地震津波特有のものは $10^{-7}$ の前半程度と、十分に小さいため、重要事故シーケンス選定の評価に対する影響はないという結果となっております。

9ページ目をお願いいたします。こちらに見直し前後の結果を表で示してございます。こちらの表の赤枠で囲ってありますところが見直しにより変わっているところでございます。炉心損傷頻度の値は、それぞれ変わってございますが、それぞれの事故シーケンスの炉心損傷頻度の相対的な大きさは同じとなっております。

続きまして、10ページ目をお願いいたします。10ページ目、No.5の御指摘についてですが、フラジリティ評価の手法変更と評価対象機器リストの変更（対象設備の削除、評価部位の変更）との関係について、体系立てて説明することと御指摘をいただいております。

こちらにつきましては、地震PRA、フラジリティ評価の対象機器リストにおける変更内容について、評価部位の変更等の見直し内容について記載してございます。

見直し後のリストにつきまして、長期的な逃し安全弁への窒素供給確保をモデル化するため、逃し安全弁窒素供給系空気作動弁を追加してございまして、また、燃料支持金具及び低圧炉心スプレイ系機器は見直し前のリストにはございましたが、これらのフラジリティは考慮していないものでございましたので、リストから削除してございます。

11ページ目をお願いいたします。11ページ目、こちらに評価部位を変更した機器について記載してございます。原子炉格納容器については、これまで下の図5-1に青色の点線で示しておりますサプレッション・チェンバサポートを評価部位としてございましたが、こちらの損傷によりたちまち圧力容器が崩壊するといったような炉心損傷直結事象のような大規模な事態に至るとする評価は保守的と考えまして、サプレッション・チェンバサポート損傷はECCS系の水源機能装置としてモデル化することとして、そちらに移してございまして、原子炉格納容器につきましては、RPV支持機能としてモデル化してございまして評価部位が図5-1の赤色の点線で示してございますシヤラグに見直ししてございます。

制御棒駆動機構ハウジングレストレントビームについては、フランジボルトの決定論評価における保守性を見直しにより、最弱部位となる一般部を評価対象として見直ししてございまして、こちらの詳細は後ほど御説明させていただきます。

逃し安全弁窒素供給系配管につきましては、ほかのフラジリティ評価結果で代表してございましたが、当該配管のフラジリティを個別に評価することで保守性を見直ししてございます。

12ページ目をお願いいたします。12ページ目、こちらに制御棒駆動機構ハウジングレストレントビームの評価部位の見直しにつきまして、下のほうに垂直及び水平方向から見た図を示してございます。こちらはハウジングレストレントビームのボルトとスプライスブ

レートの中に生じる摩擦力を考慮することで、決定論的評価における保守性を見直しました結果、一般部が最弱部位となりましたため、評価部位をこちらに見直してございます。

第1パートの御説明は以上となります。

○山中委員 それでは、ここまでで質問、コメントはございますでしょうか。よろしいですか。特にございませんか。

それでは、引き続き、資料の説明をお願いいたします。

○中国電力（神崎） 中国電力の神崎です。説明者が代わります。

それでは、引き続きまして、有効性評価、炉心損傷防止関係でのコメント回答ということで、21ページ目から御説明をさせていただきます。

21ページ目、22ページ目に頂いた指摘事項の一覧ということで、14件載せてございますけれども、本日は代表的に6件、御説明をいたします。

それでは、まず、27ページ目をお開きください。27ページ目、耐圧強化ベントの配管ルート等について詳細に示すとともに、高低差及び枝管も含めて水素対策や凝縮水の滞留対策等を説明することと御指摘をいただいております。

回答ですけれども、図251-1図に耐圧強化ベントラインの配管ルート図、左が系統の概要図、右下部が高低差が分かる図面を載せてございます。主要的な配管としましては、赤色で塗っておりますところが格納容器フィルタベント系と耐圧強化ベントラインの共通ライン、それとオレンジ色の部分ですけれども、こちらは耐圧強化ベントラインとなっておりまして、排気筒から排出するという形となっております。

続いて28ページ目ですけれども、こちらは、まず、水素対策について記載をしております。耐圧強化ベントラインにつきましては、炉心損傷前に使用することを前提としてございますので、ベントガスに含まれます水素は微量であるということですが、格納容器ベント中にそれらが可燃限界の濃度に達することはないということではありますけれども、耐圧強化ベントラインから分岐している配管が幾つかございまして、そこにおけます水素爆発防止対策に関する状況ということで整理をしております。

図を見ていただきまして、図中の①番ですけれども、ここにつきましては、紫のところですけれども、水平配管部でございまして、こちらは閉止端までの距離が短いといったところでありまして、まず、水素が蓄積することはないと考えてございます。

続いて、図中の②番ですけれども、黄緑のラインで示してございますが、ここにつきましては、ハイポイントを有するところとなっております。水素の蓄積を防止する目的

で③番で細い赤い線でお示ししてございますけれども、ハイポイントの箇所から耐圧強化ベントラインへのバイパスラインといったものを設置いたします。これによって滞留を防ぐという形でございます。

また、図中の④番、⑤番、⑥番の紫色でお示ししているものにつきましては、こちらは蓄積する可能性が否定できないというところでございますので、窒素供給によりまして系統内の排気及び不活性化をするといったことで、可搬式窒素供給装置を確保してございます。

29ページ目をお願いいたします。29ページ目は、こちらはドレンについて記載をしております。耐圧強化ベントラインを使用した場合につきまして、ベント開始直後から系統内で蒸気の凝縮によりましてドレンが発生するといったところでして、下の図の右のほうに高低差が分かるものをおつけしてございますけれども、こちらのローポイントのところにドレン溜まりができる可能性があるといったところでございますが、格納容器圧力が約10kPa以上であれば、ベントガスによりまして排気管放出端からドレンは一緒に排出できるといったことで考えてございまして、ドレンが溜まる可能性はないということで考えてございます。

本御指摘回答は以上となります。

続きまして、33ページ目をお願いいたします。33ページ目、こちらはISLOCAの関係の御指摘となつてございまして、前回の審査会合におきましては、ISLOCAが発生する可能性が高い系統のうち、残留熱除去系A系統のみお示しをしておりますけれども、今回、その他のB系、C系並びに低圧炉心スプレイ系につきましても定量的な説明といったところで資料を整理してございます。

また、ISLOCAの検知手段としまして、検知手段の成立性といったところで御指摘いただいておりますので、それらにつきまして回答させていただきます。

まず、回答、矢羽根の一つ目ですけれども、残留熱除去系A系統以外のところでISLOCAが発生した場合の環境条件を評価するために図254-1図、右下の図ですけれども、解析モデルを一部見直してございます。赤線でお示したところがモデルが変更となった部分をお示ししています。

こちらは見直し後のモデルを用いまして各系統での原子炉建屋の環境評価を行つてございまして、その結果から、いずれのケースにおきましても操作場所及びアクセスルートに対して蒸気や漏えい水の回り込みの影響がないといったところを確認してございます。本

日は代表的に2ケースを御説明いたします。

まず、Aの残留熱除去系におけるISLOCA発生時の評価といったところでして、まず(1)番につきましては、溢水による評価を載せてございます。現場隔離操作の完了時間までのところで原子炉冷却材の漏えい量は約600m<sup>3</sup>といったところとなっておりまして、モデル見直し前の評価結果からの変更はございません。

また、隔離操作の成立性につきましては、次ページ、34ページの左上の図254-2にお示ししておりますけれども、漏えいしますところが原子炉建物の最地下階のところで、隔離弁の隔離操作を行うところは、それよりも上の階にございまして、よって溢水をする影響はないということで、アクセス及び操作は可能であるといったところで評価をしてございます。

続きまして、35ページ目をお願いいたします。

35ページ目、(2)番としまして、漏えいした蒸気の回り込みに伴います雰囲気温度・湿度の上昇の影響でございます。

結果は右のグラフにお示ししてございまして、図254-5図ですけれども、原子炉棟その他、黒の実線で描かれたところですが、こちらで最大となる温度につきましては約78℃といったところでございますけれども、隔離操作を行います9時間後～10時間後までのところでの温度は44℃といったところですので、運転員の防護服等を着用することで、十分隔離は可能といったことで評価をしてございます。

以上がA系統での御説明となります。

続きまして、36ページ目から低圧炉心スプレイ系におけますISLOCA発生時の評価を御説明いたします。

低圧炉心スプレイ系は漏えい面積が最も小さいケースとなっておりまして、(1)番としまして、溢水による影響ということで、漏えい量につきましては事象発生10時間後までに隔離が実施できないと想定した場合におきましても、漏えい量は約16m<sup>3</sup>といったことで、Aの残留熱除去系に比べ、かなり少ない量となっております。

また、漏えい量によります浸水エリア等につきましては、下の図にもおつけしてございまして、隔離する箇所につきましては、浸水する場所と離れている、高低差がございまして、十分対応可能といった結果となっております。

37ページ目をお願いいたします。(2)番としまして、蒸気の回り込み等に伴います影響といったところでございます。こちらにつきましては、漏えい量がかなり少ない結果とな

りますけれども、右の図、254-8図には蒸気が滞留するであろうと考えられますところをお示ししてございますが、現場操作完了までのこちらの雰囲気温度の最大値につきましては約31℃といったことで、こちらとA系と比べれば、かなり低い温度となっておりますので、こちらの低圧炉心スプレイ系につきましても、運転員が防護服等を着用することで操作までのアクセス並びに隔離操作は十分可能であるといった評価を行ってございます。

続きまして、38ページ目をお願いいたします。38ページ目からは漏えい検知の関係の記載をしてございます。

まず、矢羽根の一つ目ですけれども、ISLOCAの発生が想定されますエリアに設置されています検知器及び検知性をまとめたものを表のところでお示ししてございます。各ポンプ室等に確認設備がそれぞれ複数設置されてございますので、このうち一つでも検知すれば、ISLOCA発生時の漏えいエリアであるといった判断をいたします。

こちらの確認設備の仕様につきましては、本ページでは(1)番で火災警報器、(2)番として監視カメラの仕様を載せてございます。

続いて、39ページ目をお願いいたします。39ページ目は漏えいの検知器、また、温度検知器、エリア放射線モニタのそれぞれの仕様等につきまして表で整理をさせていただいております。

続いて、40ページ目ですけれども、こちらは各エリアでの確認設備の設置の場所並びに監視カメラの映像といったところでおつけしてございます。こちらで監視するといったところでもあります。

続いて、41ページ目をお願いいたします。ISLOCAの総合的な判断についてといったところでして、ISLOCA発生時の運転員によります認知から、漏えいエリアの特定までの総合的な判断といった手順をフローの形でおつけしてございます。

右側の運転員の対応の上から二つ目ですけれども、ISLOCAが発生した後には以下のパラメータ変化等々を確認いたしまして、こちら一次系統パラメータの変動からISLOCAが発生したことを判断いたしまして、まずは中央制御室等によります注水弁の全閉操作を行いますけれども、それができない場合につきましては、今ほど説明をいたしました漏えい確認設備の状況といったところでエリアを判断いたしまして、現場での隔離操作を行っていくといった形となっております。

本御指摘回答は以上となります。

続きまして、45ページ目をお願いいたします。45ページ目は、原子炉水位計に関します



差圧から水位に変わったときの換算式並びにそれら温度計の配置等についてということで御指摘をいただいております。

まず、回答ですけれども、(1)番としまして、原子炉水位計の測定原理といったところを下図のほうにまとめてございます。凝縮槽とRPVの液相から計装配管を抜き出しまして、差圧検出器まで引っ張りまして、そちらから水位のほうに換算するといった形になってございます。

続いて、46ページ目ですけれども、こちらは原子炉水位計測の概要ということで、表に原子炉水位計の種類と、あと主要の用途、また校正条件のほうを整理してございます。また、その横には水位計の概要といった形でなっていて、それぞれの水位計がどういったカバーをしているかといったところを図示しているものでございます。

続いて、47ページ目をお願いいたします。(3)番、実際の炉内の条件と校正条件の相違によります影響といった形で記載をしております。

まず、矢羽根の一つ目ですけれども、炉水の状態、単相であるか二相であるかといった影響ですけれども、校正条件につきましてはボイド率は考慮してございませんので、原子炉水位計は単相としての出力となっております。ですので、水位の計測は二相水位に対しては低めに計測されるといったこととなりますけれども、二相水位はそれ以上にありますので、安全保護系の所定の水位到達前には水位低下を検知し作動することが単相計測といったところで十分できることとなっております。

矢羽根の二つ目ですけれども、続いて、こちらは炉水の密度変化によります影響といったところとなっております。

校正条件につきましては水位系が主に使用されます温度・圧力でやっておりますけれども、それと異なる条件下におきましては、影響が生じるといったところでして、校正条件よりも高温の場合につきましては計測値は高めの水位、また、校正条件よりも低温の場合につきましては計測値よりも低めの水位を示すといったこととなります。

こちらは通常運転時につきましては、影響はございませんけれども、事故時にはそういった温度・圧力が変動いたしますので、事故時監視に使用いたします水位計の影響は設計上考慮してございまして、一番下のところすけれども、原子炉水位（燃料域）及び原子炉水位（SA）といったこちらの水位計につきましては、校正条件を大気圧、飽和温度になってございまして、事故時について、こちらを使用する場合には少し注意が必要ということで、補正曲線を使用しました手順をとったところを整備してございます。

48ページ目をお願いいたします。48ページ目の右下、図257-4図に、今ほど御説明した補正曲線といったものをおつけしてございます。こちらを用いまして事故時につきましては、水位を運転員によって判断するといったこととなりまして、右の原子炉の圧力、縦にその水位といったことで、事故時においても直接計測が可能な原子炉圧力をもって基準曲線を引いてございます。

この補正曲線を用いた手順につきましては、矢羽根の三つ目に①番～③番でお示しをしてございまして、こちらの手順に沿って、それぞれの水位を求めるといったことで手順を定めてございます。

49ページ目をお願いいたします。最後にですけれども、有効性評価におけます原子炉水位についてといったところでして、有効性評価に用いていますMAAPコードですけれども、こちらは炉心シュラウド内の水位については二層水位、炉心シュラウド外とジェットポンプ内の水位については単相水位で出力を下げるものとなってございまして、原子炉水位を原子炉圧力で補正するモデルとはなっていないといったところですので、炉心シュラウド外及びジェットポンプ内のこちらの水位については、実機におけます圧力補正後の水位に相当してございます。

下にDCHシナリオでの原子炉水位と炉の状態、水位の状態をお示ししてございまして、DCHのシナリオでは、原子炉水位がBAF+20%到達時に急速減圧を行いますけれども、こちらのMAAPコードではジェットポンプ内の単相水位でそちらを判断しておりますので、実運用において判断をいたします水位と同等といった扱いとなっております。

本御指摘回答は以上となります。

続きまして、51ページ目をお願いいたします。51ページ目、こちらはサプレッション・チェンバースプレイの手順に関しての御指摘となっております。S/Cスプレイの効果等について示すことと頂いてございます。

回答ですけれども、今回、サプレッション・チェンバへ格納容器スプレイを実施した場合の感度解析を実施してございます。

TQUVの一例としまして感度解析を行いまして、条件としましては、左下、表261-1にお示しをしていまして、感度解析については、スプレイ実施箇所はサプレッション・チェンバ、流量については60m<sup>3</sup>/hといったところで解析をしてございます。

結果につきましては、その横、表261-2にお示ししてございまして、格納容器のベント時間につきましては、ベース解析の約30時間に対しまして感度解析は27時間といったとこ

ろで、ベース解析と比べてベント時間が早期になるといった結果となっております。

解析結果につきましては52ページ目のほうにおつけ申してございまして、格納容器の圧力温度につきましては、ベース並びに感度解析につきましては特段大きな差は見られない状態ではありますけれども、ベント時間が早期になったといったところも踏まえますと、現状のドライウェルにスプレイすることが有効であると考えてございます。

続きまして、53ページ目をお願いいたします。53ページ目については、格納容器スプレイの実施タイミングに関しての感度解析をおつけしてございまして、現状、TQUVにつきましては、格納容器圧力が384kPaに到達した時点でスプレイを行いますけれども、現状22時間のタイミングですけれども、サプレッション・チェンバの雰囲気温度が最高使用温度の104℃に到達しますタイミングが7時間となりますけれども、その時間でスプレイをした場合の効果といったところを確認してございます。

結果につきましては、下の三つの図をおつけしてございまして、このうち真ん中の図、261-4図ですけれども、事象発生7時間後からサプレッション・チェンバのほうへ60m<sup>3</sup>/hの連続スプレイを実施してございますけれども、グラフを見て分かりますとおり、右上がりの状況といったところで上昇は継続しているといった状況となっております。その後、事象発生から約17時間時点のところで格納容器ベントの実施基準であります水位に到達いたしますので、ベース解析の30時間のベント時間と比べまして、かなり早期になるといった結果となっております。

これらを踏まえますと、格納容器のベント実施がかなり早くなるといったところを踏まえると、サプレッション・チェンバの104℃到達でのスプレイの実施というのは、あまり効果的ではないのかなと考えてございます。

続いて、54ページ目ですけれども、こちらは核分裂生成物の除去効果についてといったところで記載してございます。

矢羽根の一つ目ですけれども、LOCAが発生していますような状況におきましては、炉内で発生した核分裂生成物が直接ドライウェルに出るといったところですので、ドライウェルスプレイを実施することによって、それらが除去できるといったところで効果があると思っております。

一方で、TQUV等の事故シナリオにつきましては、炉内で発生した核分裂生成物は、逃し安全弁からサプレッション・チェンバのほうに落ちるといったこととなります。しかしながら、原子炉内で炉水中から炉内の気相部への核分裂生成物の移行割合は小さく、さらに

サプレッション・プールの水中を経由しますことで核分裂生成物は除去されますので、サプレッション・チェンバの気相部へ移行する核分裂生成物は少ないものとなると想定されますので、そこにサプレッション・チェンバでスプレイを実施いたすことの効果といったところにつきましては、限定的であろうと考えてございます。

ただ、被ばく評価の支配的となる希ガスにつきましては、こちらは格納容器スプレイでは除去されませんので、仮にサプレッション・チェンバのスプレイ実施によります除去効果を期待したとしましても、こちらについても限定的であろうといった整理となっております。

本御指摘回答は以上となります。

続きまして、55ページ目をお願いいたします。御指摘ですけれども、こちらは前回2月の審査会合におきまして、ベント戦略の変更といったところで御説明をしましたけれども、この時点でTQUVを代表的にお示しをしてございましたので、それ以外のシナリオにおいても示すことといった御指摘をいただいております。

回答ですけれども、表262-1につきましては、前回審査会合で御説明をしました炉心損傷前におけます格納容器スプレイとベントの基準、変更後のところをおつけしてございます。こちらに基づきまして、今回、解析をし、まとめ資料のほうにもその旨、反映をしてございます。

56ページ目をお願いいたします。表262-2のところで、事故シーケンスグループそれぞれにつきまして、今回の格納容器のスプレイ、ベント基準の変更によります変更の有無といったところを整理してございまして、変更ありと書いてございますところが、今回変わったといったところとなります。

結果につきましては57ページ目となります。57ページ目をお願いいたします。結果につきましては、表262-3のほうでまとめてございます。格納容器圧力につきましては変更後は384kPa最大値、格納容器温度につきましても変更前とほぼほぼ変わらない値と。また、敷地境界での実効線量につきましては、これまでは最もベント時間が早い長期TBが代表でしたけれども、見直し後につきましてはLOCAのシナリオとなりまして、約27時間でのベントとなりますけれども、そのときの線量につきましては判断基準を十分満足するといった結果となっております。

58ページ以降につきましては、こちらは変更となりました解析の挙動、格納容器圧力と格納容器温度をおつけしてございまして、詳細な御説明は割愛させていただきますけれど

も、サプレッション・チェンバが基準に到達すれば、まず、384kPaに到達すればスプレイト、その後、サプレッション・チェンバの水位がベント基準に到達すればベント、また、TB等につきましては、電源復帰をし、残留熱除去系によりまず冷却を開始するといったところで、格納容器圧力・温度共に安定状態に至るといったところをお示ししてございます。

それでは、本御指摘回答は以上となりますので、続きまして、65ページ目をお願いいたします。

御説明の最後となりますけれども、可搬型設備の必要台数、具体的につきましては大量送水車ですけれども、こちらの必要台数についての御指摘となっております。

回答ですけれども、有効性評価のSB0のシナリオにおけます大量送水車を使用した注水のうち、格納容器のスプレイトと圧力容器への注水を同時に行う場合が大量送水車の使用上、厳しい条件となるということで、その条件の下で評価をしてございます。

輪谷貯水槽を水源といたしまして、そこからスプレイト等の同時注水ということで評価をしてございます。評価は図264-2のほうにグラフでお示ししてございまして、こちらは格納容器代替スプレイトを120m<sup>3</sup>/hで考えたときに、それぞれの流量と圧力の関係をお示したものでございまして、左のホースルート図にも①～④番までおつけしてございますけれども、それに対して可搬型によります炉注水を0.5MPaのときに30m<sup>3</sup>/hといったところですが、そちらの条件は十分満足しているといったところを確認してございますので、大量送水車の必要台数は1台といったところで考えてございます。

矢羽根の三つ目、なお書ですけれども、圧力容器と格納容器への同時注水の要否を検討する必要があると系統としましては、あと燃料プールスプレイト系、燃料プールへの注水がございまして、そちらの注水系に期待しております有効性評価では想定事故1のプール事故になりますけれども、こちらはプラント停止中の想定でありますため、圧力容器の全燃料をプールに移送した状態で評価してございますことから、燃料スプレイト系は圧力容器と格納容器と同時注水を行うことはないといったところで考えてございます。

本御指摘回答は以上となりまして、全体を通しましての御説明は以上となります。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○角谷審査官 規制庁の角谷です。

今、御説明いただいた資料2-1の28ページをお願いします。この28ページのところ、これは前回の去年の11月の審査会合のときに御説明があったもので、設置許可基準規則48条、最終ヒートシンクへの熱輸送というところの自主設備としての耐圧強化ベントと。それは

炉心損傷前に用いる耐圧強化ベントということで、前回の審査会合のコメントを踏まえて、アイソメ図を示していただいて、高さとか距離とかが分かるやすくなったんですけれども、1点、水素対策のところ、特に図の251-2の図中⑤と⑥のところなんですけれども、この配管は閉止端までの距離が長くて、水素蓄積の可能性が否定できないということで、窒素供給で系統内の排気とか不活性化を行いますという対策なんですけれども、これは閉止端までの距離が長いということもあって、ここの配管の中の窒素置換というかは、なかなかやりづらいのかなと思ってしまして、今の「窒素供給により」というところの具体的な時期とか、手順とか、その辺りをもう少し説明をしていただければと思います。

○中国電力（内藤） 中国電力の内藤です。

回答いたします。まず、窒素パージのタイミングですが、格納容器のベントを停止する際には、ベント停止前までに格納容器の負圧の防止のために可搬式窒素供給装置により、窒素を格納容器内に供給することとしております。排出経路にある耐圧強化ベントラインも窒素パージされます。

また、ベント停止後は、耐圧強化ベントラインの配管内で水素の発生源はないと考えておりますが、系統内で残留した蒸気が凝縮するため、念のため、窒素パージを行うこととしております。窒素パージにつきましては、図中でいくと赤とオレンジ色で示しております主経路に流すこととなります。ですが、水平配管、これは勾配のない水平配管でございまして、水平配管内では放熱で生じる温度差により流れが生じると考えておりまして、配管5、6に窒素パージが侵入し、侵入するガスの水素濃度が低く抑えられることができると考えております。

以上です。

○角谷審査官 規制庁の角谷です。

今の御説明ですと、今、この図の251-2の赤と黄色のラインのところ、ここがベントガスが流れて、かつ、窒素パージもここをメインに流れるということなんですけれども、この枝管のところは温度差で置換というのは、そこには流れが生じる、配管は片方は詰まっているわけなんですけれども、それでも配管の中に温度差で流れが生じるということなんですしょうか。もう少し説明をお願いします。

○中国電力（内藤） 中国電力の内藤です。

配管内に蒸気があると、放熱によって蒸気の凝縮が行われますので、凝縮した分、主経路から配管内にガスが入ると考えております。

以上です。

○角谷審査官 それは配管の中が温度が高いときからのということは、普通は窒素ガスを流し始めるというか、パージをして、格納容器の中に窒素を注入している段階で、枝管の中というのは温度はもうすぐ下がると思うんですけど、その段階でもう置換されるという御説明ですか。タイミングがよく分からなかったかですけど。

○中国電力（内藤） 中国電力の内藤です。

この配管内を直接窒素パージするわけではないので、全てが置換されるわけではないと思っております。ただ、耐圧強化ベントはアーリーベントを使用することを前提としておりまして、水素が蓄積しても微量であると考えておりますので、さらなる念のための対策ということで、ここの範囲で窒素パージをして、少しでも水素濃度を下げるといような対策という意味で記載しております。

以上です。

○角谷審査官 規制庁の角谷です。

分かりました。この枝管をそのまま窒素置換を完全にやるということが狙いではなくて、実際にベントガスが流れる部分を置換することで、枝管にさらに水素が蓄積しないだとかということを狙っているということに理解をしました。

これは、今、紫とかの部分というのは枝管のところ、一方で、赤いラインというのは、これは今度、炉心損傷後のフィルタベントのときにも使用する配管になると理解をしています。これについては、今、別途ヒアリングをさせていただいているので、また、そこで水素対策とか詳細は確認させていただこうと思います。

私からは以上です。

○山中委員 そのほかございますか。

○照井審査官 規制庁の照井です。

パワーポイントの51ページからのS/Cスプレイの関係について幾つか確認をさせていただきたいんですけども、これは先行との少し戦略の差があるよねということで質疑をさせていただいて、今回御回答があったもので、流量としては系統流量の最大でサブプレッション・チェンバをやって、半分ぐらいの流量なんだけど、ベントの実施時間としてはサブプレッション・チェンバにスプレイしたほうが早いと。これはドライウェル側でスプレイをすると、ペDESTALを含んで下部に水が溜まるということで、そのところの差が大きく出てきて、ベント時間の差が出ているということは理解をしました。

その上で確認させていただきたいんですけれども、例えば、先行との違いでいうと、当然、格納容器の型式が違うわけで、先行は東二とか柏崎でいうと、MARK-II型だったりRCCVだったりするわけですが、そうしたことが少しMARK-I型ということで影響があるのかとないのかというのは、その辺はどうなんでしょうか。

○中国電力（神埼） 中国電力の神埼でございます。

今ほど、御質問がございました件ですが、確かに型式といった部分につきましては、先行と違った部分がございます。ペDESTALの部分ですとか、そこからサブプレッション・チェンバのほうにつながる部分といったところがあると理解してございますけれども、今回、感度解析で60m<sup>3</sup>のサブプレッション・チェンバへのスプレイをやった結果につきまして、格納容器の圧力・温度につきましては、ドライウェルススプレイと若干挙動は違った部分がございますけれども、一定の効果はある、一方で、やはり、先ほど言われたとおり、ドライウェルススプレイ、ドライウェルのほうに水が蓄積されないといったところがありまして、そこが効いているといったところとなっております。仮に、また、水量を多くした場合につきましても、解析の結果については、それほど今回の60m<sup>3</sup>のものと大きく変わってございませんで、島根2号の型式でいえば、直接サブプレッション・チェンバのほうに水が溜まってしまうことが、やはり、ベント時間の短いところに直接つながってきているんだろうといったところで考えてございます。

以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

今の御回答で何となくは分かった。もう少し確認させていただきたいんですけれども、サブプレッション・チェンバに直接スプレイすると、当然、水の全量がサブプレッション・チェンバに溜まっていくことになるので、その分、水量は少なくともベント実施基準である外部注水制限に達するのが結果として早くなっていると。それはドライウェル側にスプレイをした場合では下部に溜まって行って、あるベント管のところまで、最初にそれが溜まって行って、ベント管のところに行ったときに、サブプレッション・チェンバ側に水が流れていくというところで、その分の最初の初期の時間帯でのサブプレッション・チェンバへの水の流入というのは少ないから、この結果になっているということなんで、そういう水の溜り方というのが、MARK-I特有なんじゃないかなという気もしたんですけれども、その辺はどうなんでしょうか。

○中国電力（神埼） 中国電力の神埼です。



例えば、MARK-II、原電さんの型式ですと、島根2号で言いますペデスタルの部分といった部分については、それほど大きくない、また形状も違うと。サプレッション・チェンバのほうの水の落ち方も違うといったところがありますので、そういった意味で言いますと、MARK-I 改良型の部分がドライウェルに直接スプレーすることでの効果といった部分が多少なりあるとは思いますが、最終的にスプレーにつきましては、ベント管下端のほうからサプレッション・チェンバのほうに水が落ちるといったところもございまして、最終的な水が溜まる部分を考慮したときには、それほど型式の部分というのはあまり大きくないのかなというふうに考えてございます。

以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

御説明、理解しました。その上で、流量の関係なんですけど、今、サプレッション・チェンバ側ですと、系統流量最大で60m<sup>3</sup>というところで、資料2-6の101ページのほうに補足で詳細のところを書かれていると思うんですけど、最大の液滴径を見るために必要な最低の流量としては10m<sup>3</sup>以上ということで、温度・圧力の抑制効果というのは流量が高いほうが大きいので、今、系統流量最大というところを出しているというふうに思っていますけれども、これを例えば、当然、ここの流量が減れば水量は減るので、ベント実施の時間は長くなるという方向に行くのかなと思いますけれども、そうすると、温度・圧力抑制効果というのは少し減ってくるということになりまして、そうすると、じゃあどのぐらいの流量を出しておくといいのかというのは、何か検討はしているのでしょうか。

○中国電力（神埼） 中国電力の神埼です。

今回、お示しした以外に感度解析につきましては、多いものを実施してはいますけれども、少ない部分については実施してございませんが、格納容器のほうに持ち込まれる水といったところは最終的に効いてくると思っております、その効きと、その効果ですかといった部分を勘案いたしますと、やはり、今現状のドライウェルにスプレーをするほうが効果的であろうというふうな形で考えてございます。

以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

御説明は理解しました。52ページのグラフを見ると、ドライウェルにスプレーしているほうが、格納容器の落差というんですか、サプレッション・チェンバにスプレーしていると、やはり温度と圧力の緩和効果というのは緩慢になっていると。さらにこれが緩慢にな

ってくるという意味からすると、ほぼ連続的にスプレイをしているような状態になるのかなというふうに思いますので、そういう意味からすると、ドライウェルにしているほうが効果としては高いほうになるということになるのかなということに理解しました。

最後になんですけれども、今回、あくまでも代替スプレイをする場合の実施基準ということで、53ページのところで雰囲気温度のところで整理はされていると思うんですけど、RHR、元の本筋の系統を使った場合の挙動としては、外部注水制限がないので、初期で当然スプレイをしていると、多少なりとも温度と圧力の緩和があるということで、RHRの場合は外部注水制御はないので、スプレイをし続けていくと、当然、圧力・温度の水位というのは緩慢な上昇傾向のまま伸びていくと。すなわち代替スプレイよりも温度・圧力の抑制効果があると、そのように理解しておけばよろしいでしょうか。

○中国電力（神埼） 中国電力の神埼です。

RHR残留熱除去系を使用した場合につきましては、代替のスプレイでもかなり多い量での循環といった形となりますので、今ほど、お話のございましたとおり、上昇といった部分については、ある程度制御は可能であるというふうに考えてございます。

以上です。

○照井審査官 規制庁の照井です。

御説明、理解しました。

私からは以上です。

○山中委員 そのほか、質問、コメントはございますか。

○小城調査官 規制庁、小城です。

同じ51ページからのことに関しまして、概ね照井と同じ質問をしようと思っていたんですけども、1点、確認させていただきたいのは、まず、解析結果として大きな挙動の違いが出るのは、ドライウェルの注水量とサプレッション・チェンバの注水量の違いから解析結果の格納容器の圧力の振動に違いが出ているという点、まず確認しました。

その上で、注水制限のベント時間の違いが大きく出るのはドライウェル、ペDESTALも含めてですけれども、水が溜まる、溜まらないというところの違いからベントのタイミングの違いが出るというところを理解しています。

この点なんですけれども、先ほど、型式の話もありましたけど、型式と併せて原子炉下部から落ちてきたペDESTAL内の注水への戦略の違いというところも影響があるのかなと思っております。

まず、それをお伝えしたかったのが1点と、質問としては、今回、解析の中ではサプレッション・チェンバとドライウエルの温度の差というのはあまりつかないというようなところで、かつ、サプレッション・チェンバの温度が比較的低いというところでスプレイするというところに関して、サプレッション・チェンバ側にスプレイする、サプレッション・チェンバが高かったとしても、サプレッション・チェンバに優先してスプレイするのは、あまり意味がないというところで、それはドライウエルにスプレイすると、ほかに溜まる場所があるからという結論になっていくと思うんですが、私が質問させていただきたいのは、サプレッション・チェンバ側の温度が解析上はこのぐらいの差になっているわけなんですけれども、状況によってはサプレッション・チェンバ側の温度が、気相部の温度が極端に高い場合というのもあり得るのかなというふうに思っています。

具体的には、1Fの2号なんかで長期でRCICが動いているような状況などにおいては、トラスの中に周方向の温度分布がついていた可能性があるというふうな話というのは、各種研究ですとか、1Fの検討の中で出てきていると思っております。そういった場合においては、極端に凝縮のできない領域というのが出てくる可能性もあり得るのかなというふうには思っておりまして、そういった場合においてはサプレッション・プールのサプレッション・チェンバの気相部の温度だけが極端に上昇するような場合というの、状況によってはあり得るのかなというふうに考えている部分もあります。

こういった観点で、サプレッション・チェンバの気相部の温度が極端に高い場合においても、外部水源を用いたスプレイは実際に実施しないというふうに考えてよろしいのでしょうか。

○中国電力（神埼） 中国電力の神埼です。

実際、局所的にサプレッション・チェンバの気相部の温度が高い状況が想定し得るかどうかという部分、また、それがきちんと検知できるかといった部分もあると思いますけれども、現状、解析を行いますMAAPコードにおきましては、そういった取扱いはしにくい部分もございますので、現状において今回お示しするのは、ある一例といったところですがけれども、やはりサプレッション・チェンバの温度を見てスプレイをかけたとしても、現状のサプレッション・チェンバの水位を見てベント基準を弊社は決めてございますので、サプレッション・チェンバのほうへの水の持ち込みというところにつきましては、ある程度抑えたいといったところかなと思ってございます。

以上です。

○小城調査官 規制庁、小城です。

例えば解析結果よりもサプレッション・チェンバとドライウエルの温度差が極端についているなどというような場合においても、同じ戦略にまずはのっとっていくというふうな理解でよろしいでしょうか。

○中国電力（村上） 中国電力、村上です。

小城さんのもともと今質問された話は、RCICがずっと運転された場合という話だったと思うんですけども、それだと、今、炉心損傷だと、TBのシナリオ、TWみたいなシナリオに近いものだと思います。そうなりますと、サプレッション・チェンバをスプレイするというよりも、こちらを冷却させるほうの手段を取るとか、あとはベントをして低圧注水を行うというふうな手段になりますので、直接、サプレッション・チェンバにスプレイするような手段は取るようなことは、多分、戦略としては取らないのかなというふうに考えております。

以上です。

○小城調査官 規制庁、小城です。

外部水源は持込みの制限もありますし、その戦略の話は理解いたしました。ありがとうございます。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

今、コメント回答にはなかったところなんですけども、パワーポイントの23ページ、こちらのほうにブローアウトパネルの流路面積の設定の考え方と、あと既設ブローアウトパネルを減らすことによる他の解析への影響についてということでコメントしていました。

その回答で23ページの最初の矢羽根で、既設の3個を耐震の評価だとか、開放機能と閉止機能の両立に伴って北側のブローアウトパネルは2個で設定値を上げた。西側のブローアウトパネル1個については、ここは閉止するというのと、あと、下の矢羽根に行きまして、今回、ブローアウトパネルの閉止装置をつけるので、手前に閉止装置をつけるということで、開口面積を保守的に1.5倍分にして評価したということで、パワーポイント25ページのほうに行きまして、圧力の挙動を示されています。左側が建設時3枚の評価で、今回、新たに2枚で1.5枚分の開口面積を評価したのが右側の解析結果になりまして、PCVの外圧以下になっていて、これはこれでいいと思うんですけども、今回の評価、ブローアウトパネルを3枚から2枚に変えたことによって、既許可の添十解析の影響というのは、ど

のように考えているのでしょうか。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

既許可の添十解析におきまして、主蒸気管破断事故におきましては、被ばくの評価がありますけれども、被ばくの評価としましては、タービン建物から地上放出される評価を行っておりますので、ブローアウトパネルの開口量が減少することによって、既許可の解析が影響することはありません。

回答は以上です。

○義崎管理官補佐 規制庁の義崎です。

分かりました。放出のところが同じ条件で既に許可の解析条件、MSIVの閉止のタイミングだとか、そういったことも踏まえて影響はないということで、それは理解したんですけども、そういった説明が今はないので、そこは明確にしていきたいと思います。

私からは以上です。

○中国電力（吉岡） 中国電力、吉岡です。

承知いたしました。

○山中委員 そのほか、いかがですか。

どうぞ。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

以前に私がした質問なんですけど、254番についての回答で、38ページ。想定される箇所に対して検知できるんですかという話をしていたと思うんです。この回答を見ていると、複数の感知手段がありますと。多分、これを見ていると、火災感知器というのはクレジットが取られるものなので、確実に取られるでしょうと。それが、もし使えない場合にはほかのものも、要は自主対策設備的なもの、多分、監視カメラとか、こういうのはクレジットを取る設備ではないと思っているので、そういうものも使えたら使いますという位置づけなんだと思うんですけども、その認識で合っていますかね。

○中国電力（廣井） 中国電力の廣井です。

先ほど、川崎さんからありましたとおり、火災感知器以外にも、それらほかの漏えい確認設備を用いまして検知するといったところで、自主設備ではありますけれども、それらを用いて検知することになります。

ただ、パワーポイント41ページのほうにお示しをしておりますけれども、漏えい確認設備の状況を確認するとしておりまして、確認ができない場合につきましては、巡視点検を

実施しまして、漏えいエリアを特定するといったところで考えております。

回答は以上です。

○川崎調査官 この手順のトリガーとなる検知手段をどういう位置づけにするのかというのは、今後まだ書類を通して確認させていただきたいと思っておりますけれども、基本的には、そういう手順の判断、トリガーにするような検知手段については、クレジットを取る必要があるかというふうに考えています。これはまた細かく書類を見て確認させていただきます。

次の質問をさせていただきたいんですけれども、パワーポイント65ページ、先ほどの話で、確かに炉心側の対応と有効性評価の想定事故としての規模の注水というのは同時に行わないという説明だと思っているんですけれども、これは例えば、ただSAが起きるときに、炉心側をやりつつ、プール側はスロッシングをしているとか、RHRが機能喪失して冷却ができないとか、そういった事象があると思っていて、プールに補給するというのも考えられるんじゃないかと思うんですけれども、そうした場合というのに対しての考え方について説明してください。

○中国電力（南館） 中国電力の南館です。

想定事故1及び想定事故2では、燃料プールの冷却等の機能喪失を前提としていることから、燃料プールスプレイ系を使用することとしています。これらのシナリオ以外の場合ですと、SAである燃料プールスプレイ系が使用可能ということから、燃料プールスプレイ系を使用することはないと考えています。

○川崎調査官 すみません、ちょっとおっしゃっていることがよく分からないんですけれども、期待していた回答は、どういうことを言うのかなというのは、想定事故1とか想定事故2というのは、停止時というのは限定されていない。一方で、プールに入っている燃料の崩壊熱量をマックスに考えるために停止時に入る得る使用済燃料を考えている。

私が、今、言っているのは、そうではなくて、SAが起きているときに同時にプールにもスロッシング等である程度一定抜けていて、補給することはとか、外部注水からで補給する必要が出てくることもあるんじゃないかというのを考えたときに、どう考えていますかということです。

○中国電力（南館） 中国電力の南館です。

仮に低圧原子炉代替注水系可搬型及び格納容器代替スプレイ系の可搬型と燃料プールスプレイ系を同時に使用する状況というのを考えますと、燃料プール運転中にSA事象が発生

した場合と、先ほど川崎さんが言われたような事象となると考えていますが、これらの3系統に大量送水車1台で同時に注水した場合、燃料プールスプレイ系の流量としては6m<sup>3</sup>以上の流量が確保可能であるというふうに考えております。

一方、プラント運転中における燃料プール内の燃料の発熱量、こちらが約2.2MWであることから、冷却するためには燃料プールスプレイ系の流量として4m<sup>3</sup>が必要となります。必要流量に対して供給できる流量が多いということから、大量送水車1台でも、そういうときには対応可能というふうに考えております。

以上です。

○川崎調査官 規制庁、川崎です。

そういった回答が、今、頂きたかっただけなんですけども、あとはそれ以前に外部からの注水は2n+αがあったり、そういったので対応できるということに理解しました。

以上です。

○山中委員 そのほか、質問、コメントはございますか。よろしいですか。

事業者のほうから何かございますか。

○中国電力（北野） 中国電力の北野でございます。

特にございません。ありがとうございました。

○山中委員 それでは、以上で議題の2を終了いたします。

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、6月12日金曜日に地震・津波関係（公開）の会合を予定しております。

第866回審査会合を閉会いたします。