原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第933回

令和2年12月22日（火）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第933回　議事録

１．日時

令和２年１２月２２日（火）１４：３０～１６：１３

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）

岩田　順一　　安全管理調査官

名倉　繁樹　　安全管理調査官

藤森　昭裕　　安全管理調査官

江嵜　順一　　企画調査官

塚部　暢之　　管理官補佐

御器谷　俊之　管理官補佐

中房　悟　　上席安全審査官

松野　元徳　　上席安全審査官

石井　徹哉　　主任安全審査官

安田　昌宏　　主任安全審査官

櫻井　あずさ　安全審査官

後神　進史　　技術研究調査官

九州電力株式会社

須藤　礼　　上席執行役員　原子力発電本部　副本部長

泉　　繁　　原子力発電本部　原子力技術　部長

中村　竹弥　　原子力発電本部　原子力燃料計画グループ長

長友　広道　　原子力発電本部　原子燃料計画グループ　課長

松永　考史　　原子力発電本部　原子力燃料計画グループ　担当

帆足　和也　　原子力発電本部　安全設計グループ　副長

宮本　健次　　原子力発電本部　安全設計グループ　担当

八木　努　　原子力発電本部　原子力工事グループ　副長

平原　大輔　　原子力発電本部　原子力工事グループ　担当

小西　大輔　　原子力発電本部　リスク管理・解析グループ　副長

寺﨑　雄輔　　原子力発電本部　リスク管理・解析グループ　副長

小田　達也　　原子力発電本部　リスク管理・解析グループ　担当

河津　賢太郎　原子力発電本部　リスク管理・解析グループ　担当

高濱　研自　　土木建築本部　設計・解析グループ　副長

寄井田　恭佑　土木建築本部　設計・解析グループ　担当

本村　一成　　土木建築本部　設計・解析グループ　副長

岡山　昂平　　土木建築本部　設計・解析グループ　担当

関西電力株式会社

宮田　賢司　　原子力事業本部　副事業本部長

吉田　裕彦　　原子力事業本部　副事業本部長

佐藤　拓　　原子力技術部門　原子力技術部長

吉原　健介　　原子力技術部門　原子力安全部長

明神　功記　　原子力事業本部　原子力技術部門　プラント・保全技術グループ
チーフマネジャー

北条　隆志　　原子力事業本部　原子力技術部門　プラント・保全技術グループ
マネジャー

中野　誠　　原子力事業本部　原子力技術部門　プラント・保全技術グループ
リーダー

塩谷　達也　　原子力事業本部　原子力安全部門　安全管理グループ
チーフマネジャー

中野　利彦　　原子力事業本部　原子力安全部門　安全管理グループ　マネジャー

辻川　敬祐　　原子力事業本部　原子力安全部門　安全管理グループ　リーダー
小森　武廉　　原子力事業本部　原子力発電部門　保全計画グループ　マネジャー
池田　隆　　原子力事業本部　原子力発電部門　保全計画グループ　マネジャー
安藤　明宏　　原子力事業本部　原子力土木建築センター　土木建築技術グループ
　　部長
田中　良英　　原子力事業本部　原子力土木建築センター　土木建築技術グループ
　　課長
伊藤　俊彦　　原子力事業本部　原子力発電部門　発電グループ　マネジャー
佐藤　亘　　高浜発電所　安全・防災室　課長
小原　教弘　　高浜発電所　安全・防災室　課長
和田　伸也　　高浜発電所　土木建築課　係長
※１　武田　直也　原子力事業本部　原子力技術部門　プラント・保全技術グループ
　　リーダー
※１　濱野　淳史　原子力事業本部　原子力安全部門　安全管理グループ　マネジャー
※１　魚住　健治　原子力事業本部　原子力土木建築センター　土木建築技術グループ
　　副長
※１　山農　大輔　原子力事業本部　原子力発電部門　放射線管理グループ　リーダー
※１　道見　充　　原子力事業本部　原子力安全部門　安全管理グループ　担当
　　※１　別室にて待機（必要に応じて、呼び出し・回答）

４．議題

（１）九州電力（株）玄海原子力発電所３号炉及び４号炉の設計基準への適合性について

（２）関西電力（株）高浜発電所第１・２・３・４号機の設計及び工事の計画の審査について及び高浜発電所保安規定変更認可申請について

（３）その他

５．配付資料

資料１－１　　玄海原子力発電所　使用済燃料乾式貯蔵施設の設置（審査会合における指摘事項の回答）

資料１－２　　玄海原子力発電所　使用済燃料乾式貯蔵施設の設置（設置許可基準への適合性について）

資料１－３　　玄海原子力発電所　設置許可基準規則への適合性について（使用済燃料乾式貯蔵施設）（補足説明資料）

資料２－１　　高浜発電所第１号機、２号機、３号機、４号機津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に係る設計及び工事の計画の認可申請【ご指摘事項への回答について】

資料２－２　　高浜発電所　原子炉施設保安規定変更認可申請に係る審査会合におけるご指摘事項への回答について

資料２－３　　高浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書　補足説明資料

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933回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、九州電力株式会社玄海原子力発電所3号炉及び4号炉の設計基準への適合性について、議題2、関西電力株式会社高浜発電所第1・2・3・4号機の設計及び工事の計画の審査について及び高浜発電所保安規定変更認可申請についてです。

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用いて行っております。音声等が乱れた場合には、お互いにその旨を伝えるようお願いいたします。

最初の議題は、議題1、九州電力株式会社玄海原子力発電所3号炉及び4号炉の設計基準への適合性についての審査についてです。それでは、資料について説明を始めてください。

○九州電力（長友）　九州電力の長友です。

お手元に、資料1-1として、玄海原子力発電所使用済燃料乾式貯蔵施設の設置について（審査会合における指摘事項の回答）のパワーポイント資料、資料1-2として、玄海原子力発電所使用済燃料乾式貯蔵施設の設置に設置許可基準への適合性についてのパワーポイント資料、資料1-3として、パワーポイント資料に対する補足説明資料を用意しております。

本日は、資料1-1、1-2を続けて説明を行い、必要に応じて資料1-3を参照したいと考えております。

それでは、資料1-1より説明を行います。

資料1-1の表紙をめくっていただき、1ページに目次、2ページ目に審査会合における指摘事項の回答を示しております。

指摘事項といたしまして、エアパレットで搬送中に地震が発生した場合の波及的影響について説明することとの指摘事項を頂いております。

2ポツの回答といたしまして、乾式キャスクの貯蔵時においては、キャスク間の離隔距離を十分確保しており、また、搬送中においても過度に寄りつくことはないため、地震による接触は想定していません。ただし、波及的影響の観点から、搬送中と貯蔵中の乾式キャスクの貯蔵架台の衝突による転倒、右下図中、①のθ及び乾式キャスクの傾倒による衝突、右下図中、②のΔxの有無を確認いたします。確認結果は以下のとおりであり、搬送中の乾式キャスクの傾き角と傾き量は、いずれもクライテリアを満足しており、地震により波及的影響を及ぼすおそれはないとしております。

なお、エアパレットによる搬送中に波及的影響を及ぼすおそれのある施設としては、周辺施設のうち、貯蔵建屋と天井クレーンがありますが、基準地震動Ssに対して損壊しない設計とするため、波及的影響を及ぼすおそれはないとしております。下に評価結果を記載しております。

続きまして、右上、3ページでございます。指摘事項といたしまして、乾式キャスクに収納する使用済燃料の混載について、整理することとの指摘事項を受けております。

回答といたしましては、乾式キャスクの収納条件は下表のとおり整理しています。タイプ1については14×14型のみ、または17×17型のみを収納する設計としており、14×14型と17×17型を同一容器に収納しない設計としております。

なお、タイプ1において14×14型燃料を収納する場合は、バスケットと収納する燃料の間隙を調整するため、バスケットスペーサを設置します。また、タイプ1に14×14型燃料を収納する場合、下表の右側に示している項目のとおり、中央部、外周部ともに55GWd/t燃料を収納可能でありますが、収納制限である燃料集合体1体の最高燃焼度及び乾式キャスク1基の平均燃焼度を満足する必要があります。

続きまして、右上、4ページでございます。指摘事項といたしまして、乾式キャスク（タイプ1）に14×14型燃料を収納する際に使用するスペーサの解析上の取り扱いについて整理することとの指摘事項を受けております。

回答といたしましては、乾式キャスク（タイプ1）に14×14型燃料を収納する際に、バ

スケットと収納する燃料の間隙を調整するためバスケットスペーサを設置することとしており、解析上の取り扱いは5ページから6ページに示しております。下の図にバスケットスペーサを図示しております。

続きまして、5ページでございます。こちらにバスケットスペーサの解析上の取扱いをまとめております。左から、評価項目、解析上の取扱い、解析モデルを示しております。閉じ込め機能について、解析上の取扱いといたしましては、基準漏えい率の算出過程において、14×14型燃料収納時における乾式キャスク本体内部体積を算出するにあたり、バスケットスペーサを本体内部の収納物として考慮しております。寸法公差は影響が小さいため考慮しておりません。外寸といたしましてはノミナル（最大）、板厚としてはノミナルに設定しています。外寸の最大公差を0としているため、ノミナルが最大の公差としております。解析モデルを右の図のとおり示しております。

続きまして、臨界防止機能についてでございます。解析上の取扱いとしては、実効増倍率を評価するため、バスケットスペーサを燃料配置を決める要素としてモデル化しております。実効増倍率を大きく評価するため、バスケットスペーサの寸法公差を以下のとおり設定しております。乾燥状態では、隣接する燃料との距離を短くするため、外寸は最小、板厚も最小としております。冠水状態では、燃料の周囲の水が多くなるようにするため、外寸を最大、板厚を最小に設定しております。こちらの解析モデルを右の図に示しております。

続きまして、6ページでございます。遮蔽機能に関しまして、解析上の取扱いといたしましては、乾式キャスクの線量当量率を評価するため、バスケットスペーサを燃料領域として均質化し、モデル化しております。バスケットスペーサの遮蔽効果を小さく評価するため、板厚は寸法公差のマイナスを用いて最小として、均質モデルに考慮しております。外寸の公差は影響が小さいため考慮しておりません。外寸といたしましては最大、板厚としては最小に設定しております。こちらの解析モデルを右の図に示しております。

続きまして、除熱機能でございます。解析上の取扱いといたしましては、燃料集合体の温度及び乾式キャスク各部の温度を評価するため、バスケットスペーサを熱伝達経路の一部としてモデル化しております。寸法公差は影響が小さいため考慮しておりません。こちらの外寸も最大、板厚をノミナルに設定しております。解析モデルを右の図に示しております。

資料1-1の説明は以上でございます。

○九州電力（帆足）　九州電力の帆足です。

それでは、引き続き、資料1-2を用いまして、玄海原子力発電所、使用済燃料乾式貯蔵施設の設置における設置許可基準への適合性について説明させていただきます。

1ページめくっていただきまして、目次を御覧ください。目次に示しますとおり、本日は第6条、外部からの衝撃による損傷の防止、第29条、工場等周辺における直接線等からの防護、第30条、放射線からの放射線業務従事者の防護について、説明いたします。

まず、各条文に対する設計方針の概要について説明いたします。

まず、4ページを御覧ください。第6条、外部からの衝撃による損傷の防止について、1項、自然現象、及び3項の人為事象の発生に対して、乾式貯蔵建屋が安全機能を損なわない設計といたします。また、4項の竜巻及び森林火災、6項の人為事象のうち爆発、火災の発生に対して、乾式キャスクが安全機能を損なわない設計とします。

次に、9ページを御覧ください。

29条、工場等周辺における直接線等からの防護の要求に対して、通常運転時において、乾式貯蔵施設を含む発電用原子炉施設からの直接線等による敷地周辺の空間線量率を、できる限り小さい値になるよう、具体的には年間50μSvを超えないように乾式貯蔵施設を設計します。

次に、第30条、放射線からの、放射線業務従事者の防護について、乾式貯蔵施設は、1個の容器に対して、放射線業務従事者が業務に従事する場所における放射線量を低減できる設計とします。2項の要求に対して、汚染のおそれのない放射線管理区域を設定し、放射線業務従事者等の出入管理には、既設の出入管理設備を使用する設計とします。3項の要求に対し、放射線業務従事者が立ち入る場所については、定期的及び必要の都度、外部放射線に係る線量当量率の測定を行うとともに、作業場所の入口付近等に必要な情報を表示する設計とします。

今回の概要は以上となります。

続きまして、各条文の設計方針の内容の詳細について御説明をしていきます。

ページをめくっていただきまして10ページ、6条、外部からの衝撃による損傷について説明いたします。

6条につきましては、乾式貯蔵建屋に対する設計方針と、乾式キャスクに対する設計方針がありまして、本ページには乾式貯蔵建屋について示しております。乾式貯蔵建屋の設置方針としましては、第1項の要求である自然現象が発生した場合、及び第3項の要求であ

ります人為による事象の発生に対して安全機能を損なわない設計とします。具体的には、乾式貯蔵建屋は、安全重要度分類のクラス3施設として設計しますので、安全上必要な措置等により必要な機能を確保する設計とします。以上により、建屋に対する設計方針は妥当であると考えております。

続きまして11ページ、乾式キャスクに対する設置方針のうち、6条第4項の竜巻発生時の設計方針について御説明いたします。

乾式キャスクは、兼用キャスク告示に定める最大風速100m/sの竜巻が発生した場合においても、竜巻による風や圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対して、安全機能を損なわない設計としています。

具体的には、まず、竜巻による影響評価のため、設計竜巻及び設計飛来物を設定しております。aポツの設計竜巻については、最大風速を、兼用キャスク告示に定める100m/sとしています。最大風速は、既許可で設定した100m/sから変更がないため、設計竜巻の特性値は既許可と同様の値を設定しています。

次に設計飛来物ですが、乾式貯蔵建屋は、図に示しますとおり飛来物検討対象エリアに、図の対象エリアに示しますとおり、飛来物の管理ができない区域が近傍にありますので、発電所構内、構外からの飛来物を考慮して飛来物設定をしています。具体的に、発電所構内については、プラントウォークダウンによる調査・検討を行って飛来物を抽出しております。構外については、飛来物管理ができないような見学施設等がございますので、それらを踏まえて大型車両を想定しております。これらの抽出の結果及び運動エネルギー、貫通力を踏まえまして、大型車両を設計飛来物と設定いたしております。設計飛来物の諸元は表のとおりでございます。

次ページに移っていただきまして、具体的な設計方針ですが、先ほど定めた設計竜巻等を基に、乾式キャスクが、兼用キャスク告示に定める最大風速100m/sの竜巻が発生した場合においても、竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対して、安全機能を損なわないため、次に示す竜巻防護対策を行うこととしております。

まず、設計飛来物に対して、乾式キャスクが安全機能を損なわないよう、乾式キャスクを内包する乾式貯蔵建屋（貯蔵エリア）にて防護する設計とし、この貯蔵エリアは、竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対して構造健全性を維持する設計とします。また、乾式貯蔵建屋のうち取扱エリアにつ

いては、竜巻の発生が予想される場合には、設計飛来物の侵入を考慮して、乾式キャスクを設計飛来物の影響を受けない位置へ移動する運用により、乾式キャスクを防護する設計といたします。

以上により、乾式キャスクを内包する施設である乾式貯蔵建屋は、設計竜巻による荷重に対して乾式キャスクの安全機能を損なわない設計とすることから、竜巻による損傷の防止に係る設計の基本方針は妥当であると考えております。

続きまして、13ページを御覧ください。次に、乾式キャスクに対する設計方針のうち、6条4項の森林火災、及び第6項の人為事象のうち爆発や工場等の火災について説明いたします。

設計方針のとおり、乾式キャスクは、発電所敷地で想定される自然現象のうち森林火災及び発電所敷地又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもののうち、爆発及び近隣工場等の火災が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。

具体的な設計として、1ポツに示しますように、森林火災に対して、火災、防火帯の内側に設置することで火災の延焼を防止し、熱影響に対して離隔距離を確保します。また、想定される火災源に対して、乾式キャスクを内包する乾式貯蔵建屋のコンクリート壁の熱影響評価を実施し、建屋内の乾式キャスクに影響を及ぼさない設計とします。次に、消防要員を構内に常駐させ、早期に消防体制を確立することで、消防活動を可能とします。

コンクリート壁の熱評価に対する評価を2ポツに示しております。右の表に示しますとおり、船舶以外の火災源からの離隔距離につきましては、既許可における評価にて離隔距離の妥当性を確認しています原子炉周辺建屋等に比べ離隔距離が長くなっていますので、原子炉周辺建屋等の熱影響評価に包含されるということを確認しております。また、船舶を火災源とした場合においては、既許可よりも離隔距離が短くなりますので、熱影響評価を実施し、乾式貯蔵建屋の壁の表面温度が56℃であることに対して、許容温度である200℃を下回ることを確認しましたので、乾式キャスクに影響を及ぼさないことを確認しております。

以上のとおり、乾式キャスクは、外部火災に対して安全機能を損なわれることはないことから、外部火災による損傷の防止に係る設計の基本方針は妥当であると考えております。

次に、14ページを御覧ください。29条の工場等周辺における直接線等からの防護について説明いたします。

設計方針は、通常運転時において、乾式貯蔵施設を含む発電用原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による敷地周辺の空間線量率を、具体的に達成できる限り小さい値にするよう施設を設計することとしており、具体的には、年間50μSvを超えない設計とします。

具体的な設計方針は、敷地境界での線量評価を行い、年間50μSvを超えない設計とします。線量評価においては、既設を含めた、乾式キャスクを貯蔵した状態で、既設建屋を含めた線量合計が最大となる地点、この図で示しますA地点におきまして、年間50μSvを超えないことを説明いたします。

15ページを御覧ください。次に、解析条件について説明いたします。

遮へい厚は資料に記載しているとおりとしております。線源条件については、線源は乾式キャスク、基数は貯蔵エリアの40基、線源強度は容器表面1mの線量率が100μSv/hとなるように規格化し、スペクトルは包絡スペクトルを使用しています。評価モデルについて、乾式キャスクからの放射線の線質を全てガンマ線または中性子とした場合についてそれぞれ線量評価を行い、最終的な評価値としては、両方のうち保守的な線量評価を採用しております。評価には、それぞれ表に示すコードを使用しております。

16ページを御覧ください。本ページの左の図には、全てガンマ線とした場合の直接線の評価モデルを、右の図には、スカイシャイン線の評価モデルをそれぞれ示しております。

17ページを御覧ください。本ページには、全て中性子とした場合の直接線とスカイシャイン線の評価モデルを記載しております。

18ページに移動していただきまして、解析結果について説明いたします。

上の表には、敷地等境界外における年間線量について記載しております。評価地点Aは、既設建屋を含めた線量合計が最大となる評価地点の結果、評価地点Bは、乾式貯蔵施設から最短距離となる評価地点の結果を記載しております。表に示しますとおり、敷地等境界外における年間線量は、既設建屋からの線量寄与を考慮しても、基準値50μSvを超えないことを確認しております。下の表には、評価地点Aにおける各建屋からの線量と、その合計値について記載しております。

なお、2019年3月の審査会合の際には、玄海2号炉の原子炉格納容器の線量を含めて記載しておりましたが、廃止措置計画認可を得たため、2号炉の原子炉格納容器の線量は削除しております。

設計方針の妥当性ですが、上記のとおり、通常運転時において、乾式貯蔵施設を含む発

電用原子炉施設からの直接及びスカイシャイン線による敷地周辺の空間線量率を年間50μSvを超えない設計としていることから、本条文に対する設計方針は妥当であると考えております。

すみません、ここで少し、29条については以上なのですが、2019年の審査会合のときに、線量評価の保守性に関する考え方に関するコメントかありましたので、その回答を補足説明資料にて説明いたしたいと思います。

すみません、資料1-3の、右の番号で793ページ、通し番号793ページを御覧ください。この6ポツ、乾式キャスク線源配置の感度についてという資料になっております。本資料では、ガンマ線やスカイシャイン線量評価モデルの「線源配置」の影響について確認した結果を説明させていただきます。

敷地等境界によるガンマ線のスカイシャイン線量の評価モデルでは、40基分の乾式キャスクの線源を建屋中央位置の貯蔵キャスク上端高さに線源を、「点線源」として設定しておりますが、ここでは線源配置について「点線源の高さ」方向や水平方向による感度を確認しております。

感度観測については2種類行っておりまして、一つ目が、ページの794ページの第6図に示しますとおり、線源の高さ方向の影響確認で、点線源を乾式キャスクの中心位置、下端位置に配置した場合について確認しております。

二つ目が、次ページの795ページ、第6-2図に示しますとおり、線源の水平方向の影響確認で、実記に合わせて40基分の線源を分散財政調整基金した場合について確認しております。

これら二つの結果を796ページに記載しておりまして、高さ方向の比較では、申請書評価の結果と比較して0.97、水平方向の比較では、短手方向で0.75、長手方向で0.80となっております。この比較から、線源配置の感度は小さいことから、申請書の線源配置については過度な保守性を有するものではないと考えております。

以上で、前回の2019年3月時点の審査会合でのコメントの補足とさせていただいております。

すみません、最後になりますが、資料また1-2に戻っていただきまして、1-2の19ページ、30条の放射線からの放射線業務従事者の防護について、説明いたします。

設計方針としましては、乾式貯蔵施設は、放射線業務従事者が業務に従事する場合における放射線量を低減できる設計とすることとしています。具体的な設計方針は、立ち入り

頻度等を考慮して、ここの図に示しますとおり管理区域を分け、各区画部に対して遮へい設計をいたします。具体的な説明としまして、遮蔽壁等を考慮し、放射線量を減衰評価を行うことで遮へい設計区分の妥当性を説明いたします。

20ページを確認ください。次に、放射線の評価における解析条件について説明いたします。この図に示しますとおり、評価地点をAからDとしまして、それぞれの遮蔽厚や線源条件を考慮して、ガンマ線と中性子の両方について線源評価を行う。最終的な評価値としましては、両者のうち保守的な線量評価を採用しています。評価に用いたコード、遮蔽厚、線源条件等は記載のとおりとなっております。

21ページを御覧ください。最後に解析結果について説明します。線量率の評価の結果は表のとおりでございまして、第Ⅰ区分及び第Ⅱ区分の遮へい設計基準である1.3mSv/3月、0.01mSv/hを十分満足していることを確認しました。

以上のとおり、乾式貯蔵施設は、放射線業務従事者の受ける放射線量を低減できるよう、遮蔽、乾式キャスクの配置等放射線防護上の措置を講じた設計とするとともに、適切に管理区域を設定することから、放射線から放射線業務従事者の防護に係る設計の基本方針は妥当であると考えております。

長くなりましたが、以上で資料1-2の説明を終わります。

○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。

○御器谷管理官補佐　原子力規制庁の御器谷です。

資料1-1と1-2、両方あるんですが、まず、1-1のほうから申し上げます。

三つのコメント回答を頂きましたけれども、一つ目と三つ目については了解いたしました。

二つ目なんですけれども、混載の話なんですが、基本的には、タイプ1のほうは、まあ14と17と2種類の燃料が入ることを想定しておりますが、混載はしないということで、それぞれどちらかの燃料を入れるということで了解しました。で、4機能の解析なんかの解析条件も、これを包絡する形で評価されているかと思いますので、そういった意味で申請書につきましては、この収納条件というのが読めるような記載とは今なっていないかと思いますので、そこら辺は今後、この条件が読めるような形の補正をしていただければと考えております。

資料1-1については以上ですが、いかがでしょうか。

○九州電力（長友）　九州電力の長友でございます。

ただいま御指摘のありましたタイプ1の14×14燃料を入れた場合等の混載に関する評価条件につきまして、ちょっと申請書上で具体的に読めないということでございますので、今後、補正等で読めるように対応していきたいと思います。

以上でございます。

○御器谷管理官補佐　原子力規制庁の御器谷です。

続きまして、資料1-2でありますが、ここで、まず御説明、6条の関係で、資料で言うと右肩11ページ目、12ページ目の竜巻なんですけれども、12ページ目の一番最後のところに、取扱エリアで竜巻の発生が予想された場合は、飛来物の影響を受けない位置へ移動する運用とするというような記載がございますが、これは先行の既認可プラントとはちょっと違うことになっているのかなと。具体的には、外郭防護で、外郭で防護する形ではなくて、実際に取扱エリアの中には飛来物が入る、侵入してくることは想定されているということでありますので、もしこの運用とするという、何らかの運用とするということであれば、この運用の実現可能性、例えば竜巻が発生したと判断する判断条件ですとか、竜巻はしばらく、その監視することになろうかと思いますので、監視するエリアですとか、そういったことを踏まえて、十分運用で対応できる時間があるかとか、そういった点については御説明いただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○九州電力（帆足）　九州電力の帆足です。

先ほど御指摘いただきました取扱エリアにおける運用について、実現性等の説明につきましては、現状、資料中に反映ができておりませんので、少し補足のほうで、補足等で記載をさせていただきまして、御説明させていただければと思います。

以上です。

○御器谷管理官補佐　規制庁の御器谷です。

よろしくお願いします。

続きまして、6条関係で竜巻以外の話になるんですが、前のページの10ページ目なんですけれども、ここの真ん中辺に建屋の話がありますが、クラス3として設計するので、安全上必要な措置によって必要な機能を確保する等の対応を行うことで安全機能を損なわない設計とするという記載があるんですが、ここの安全機能を損なわない設計の安全機能というのは、具体的にどういったことを指しているかをちょっと御説明いただきたいと思っております。

質問の意図としましては、以前の会合において、建屋は遮へい機能を持たせるといった

話があったかと思います。その遮へい機能だけを指しているものなのか、もしくは、地震なんかの影響のときに、この建屋は、地震が起きたときにキャスクに悪影響を及ぼさない、波及的を見る観点から、地震でもキャスクに影響を与えないという設計にするという御説明もされていたかと思います。そういった観点も含まれているのか、ちょっとここら辺の記載では読めないかなと思っておりまして、具体的には、資料1-3の補足説明資料のほうにもうちょっと細かくは書いているんですが、こちらでも読めないと思ったんです。

具体的には152ページ目ですね。右下の通し番号で152ページ目のところに、そこの記載が書いてあるかと思います。表に、第1表となっておりますけれども、ここで風（台風）ですとか、積雪ですとか、火山の影響、こういったところに安全機能を損なわない設計にすると、同じような説明がなされているかと思いますが、こういったごとに、この意味する安全機能というのは何を意味しているのか。

それから、荷重として、これを扱って、キャスクへの波及的影響も見ているのであれば、荷重の組み合わせなんかについても、具体的にどういった荷重の組み合わせを行って、詳細な評価は工認、後段規制になろうかと思いますけれども、ここでは、どういった荷重の組み合わせまで考えるかという説明をいただきたいと思いますが、いかがですか。

○九州電力（帆足）　九州電力の帆足でございます。

御質問いただきました安全機能というところですが、今度は6条関係で言いますと、いただいています152ページに挙げています事象に対して、機能を損なわないようにと記載しておりますが、遮へい機能も併せまして、一般的な建物としての機能というような位置づけです。これに対しては、例えば、何か少し崩れたら補修等をしますというところで、建物としての機能を守るような対応をしていきますというところを記載しております。

地震における波及的影響という面に関しましては、別途、地震側の、耐震側のほうで説明をさせていただいているという状況でございまして、ここに対しての組合せ、荷重の組合せ等につきましては、次の153ページになりますが、同じようにクラス3の施設として、安全上必要な措置を取ることでというところで組合せを見てはいないというのが現状でございます。

以上です。

○御器谷管理官補佐　原子力規制庁の御器谷です。

今の152ページのまずお話ですけれども、建屋に期待する安全機能は遮へい機能だけではなくて、キャスクへの波及的影響も含めて、ここでは見るということと理解いたしまし

た。

組合せについては、今御説明いただきましたように153ページ目に、一応組み合わせるよというふうには書いてあるんですけれども、これはあくまでも後段規制で具体的な評価はなされると理解してはおりますが、設置許可の段階においては、具体的にどういった設計、どういった組合せまで考えるかといったところを記載いただいているかと思いますので、そういう意味で、まず、この資料については組合せ、どういった組合せまで考えるかは記載いただきたいと思いますし、先ほどの152ページの表については、もう少し安全機能としては、どういったことを考えているのかは、まずこの表1の、第1表のところで御説明をきちんといただきたいと思っております。

地震につきましては、たとえを出しただけですので、これは4条のところできちんと御説明いただいて、キャスクへの影響がないようにするという設計方針で了解しておりますので、そちらについては特段の今コメントはしておりません。

ちょっと追加なんですけれども、前のページの151ページ目のところに、なお書きが書いてあるんですけれども、航空機落下評価の話で、この話も実は同じかなと考えております。ここでの記載は、書きぶりは違うんですけれども、建屋としては、安全上重要な施設ではないから、設計上考慮する必要はないということで評価しないというような趣旨が書かれているんですけれども、今の御説明に基づけば、中にキャスクがあって、それに影響を与えないということであれば、こういった説明にはならないんではないかと思いますが、いかがでしょうか。

○九州電力（帆足）　すみません、152ページの話、安全機能の記載の充実であったり、組み合わせる荷重位置をもう少し具体的にというところでしたので、その辺は少し、資料のほうを充実させていただきたいと思います。

最後にありました151ページの航空機落下の件につきましては、基本的に、まずは航空機落下の確率を見まして、そこで設計上考慮する必要があるか、ないかというところを判断しておりますので、今回、この閾値を、乾式貯蔵施設をつくることに対して、これまで使っております航空機落下確率評価は変更なく、10^{-7}を超えないというところから、考慮する必要はないというところで判断しておりまして、具体的に、どういった安全機能を損なうおそれがない設計とするというところは、記載はない状態でございます。

以上です。

○御器谷管理官補佐　原子力規制庁の御器谷です。

航空機落下のところで指摘させていただいたところは、この使用済燃料乾式貯蔵建屋の中にキャスクを入れ、そのキャスクの扱いについては、152ページの例えば風とか、積雪とか、火山においては、遮へいの機能だけではなくて、キャスクへの影響を与えないという観点から、荷重の組合せなんかで強度上問題がないというのが、今後、御説明されるというふうな理解をいたしました。要は、内容物が、それへの影響を鑑みで、これは荷重としてきちっと評価をすると。

ここの航空機落下についても同じような考え方ではないかと。これは、要は建屋として遮へいしか期待していなくて、壊れてもいいんだということであれば、この落下評価というのは確かに安全上重要な構築物等ではないからいいんだと思います。しかし壊れて、その影響は見ていないということであれば、ここは評価の対象になってくるのではないでしょうかというのが今の私の指摘なんですけれども、いかがでしょうか。

○九州電力（帆足）　九州電力の帆足でございます。

航空機落下につきましては、壊れるというところよりも、まずは確率的に切っているというところをここで御説明しているものと考えております。その際、一旦ここは151ページから152ページまでのくだりを整理させていただいて、また説明させていただくような形でもよろしいでしょうか。

以上です。

○御器谷管理官補佐　原子力規制庁の御器谷です。

多分、切っているというところが、ちょっと我々、十分に理解できていないのかなと思っております。これ、多分既許可のところで評価をされていて、標的面積というのが、既にある施設で0.01を下回る多分面積があって、なので、ガイドに、内規に従って0.01で標的面積をするということで評価されているんだと思いますが、今回、キャスクを評価するにあたっては、そもそもここに書いてある文面だけを見ると、安全上重要な構築物に該当しないので評価に変更がなく、要は、既許可の既に出されている設置許可のものから何の変更もしなくて、標的面積も、この施設がその評価の中には全く加わっていなくてというふうに私は理解して、この指摘をさせていただいておりますが、そういう認識でよろしかったでしょうか。

○九州電力（帆足）　九州電力の帆足でございます。

ここの文章ですが、乾式貯蔵施設、あ、建屋ですね、これについて標的面積とするかどうかというところで、一つ、検討の話が書いてあります。このくだりですが、最初、建屋

としては、当然、航空機落下確率を見た上で、設計上の考慮があるか、ないかというところを検討しております。そこの検討のジャッジをするに当たっては、キルカで使っております航空機落下確率に対して確認をしています。今回、この既往下の航空機落下確率が、使用済燃料貯蔵建屋を建てることに対して確率が変わるかどうかというところを当社として見まして、ここで変わる可能性があるとすれば、標的面積に該当するというか、そういうところなんですけれど、ここにあります航空機落下の評価につきまして、少し記載が足りないんですけど、ここにあります炉心であったり、燃料ピットであったりとかいうところの記載、標的面積とすべき考え方に基づいたものとして、今回この乾式キャスクをそれとは、その該当するものとは、ないため、そこは適用しないと考えております。

その結果、標的面積は、既許可のままということですので、航空機の確率評価というものは従来どおりで変更ないです。

立ち返りまして、この評価に対して10^{-7}は超えていないので、設計上、航空機落下を考慮はしませんというふうにしてございます。

説明は以上です。

○藤森調査官　原子力規制庁、藤森です。

ちょっと我々の指摘、もう一回補足というか、整理させていただきますけれども、もともと6条1項、3項については、建屋の話で安全機能を維持すると。自然現象等に対して安全機能を維持するということで、キャスクについては、別の項との要求事項に従って竜巻と外部火災について安全機能を維持するという説明をしていただいているかと思います。

一方で、乾式キャスクへの波及的影響の観点から、一応九州電力の申請書の中では、自然現象等に対して建屋は損壊しない設計とするという一文があるんですけれども、ですから、そこの波及的影響を自然現象、人為事象で波及的影響を及ぼさないという説明がなくて、結局、この安全機能どうこうというよりも、波及的影響の観点からの建屋は損壊しない、あるいは損壊してもいいけど、影響を与えないのか、どちらかの説明が必要だと思っていて、九州電力は申請書にも建屋等は損壊しない、自然現象等で損壊しないと明確に設計方針として述べられているので、そこの損壊しないというところの説明が足りていないと思っていまして、ちょっと安全機能どうこうというよりは、そこの建屋に対する安全機能はもちろん遮蔽機能で、それに対しての説明は今の資料でいいのかもしれないんですけども、そこと切り分けて、波及的影響については、別途そういう設計方針を立てられているので、自然事象、人為事象に対して波及的影響を及ぼさないというところの説明を明確

にしてもらえればと思っています。

○九州電力（帆足）　九州電力の帆足です。

御指摘のとおり、現状の資料等では、そういった話は見えませんので、こちらのほうで、一旦、説明資料等を整理させていただきまして、改めて御説明させていただくというような対応を取らせていただきます。

以上です。

○山中委員　そのほか、ございますか。

よろしいですか。

それでは、これで議題の1を終了しますが、ここで一旦中断し、15分後に再開をしたいと思います。

15時35分に再開いたします。

（休憩　九州電力退室　関西電力入室）

○山中委員　それでは、再開いたします。

次の議題は、議題2、関西電力株式会社高浜発電所1、2、3、4号機の設計及び工事の計画の審査について、及び高浜発電所保安規定変更認可申請についてです。

本議題については、内容に関連性のあることから、設工認及び保安規定を一体として審査をいたします。

それでは、資料について説明を始めてください。

○関西電力（宮田）　関西電力の宮田です。

高浜発電所の津波警報等が発表されない可能性がある津波への対応に係る設工認及び保安規定につきましては、前回12月10日の審査会合におきまして、設工認で8件、それから保安規定で5件の御指摘事項をいただきました。

本日は、これら御指摘事項について回答させていただきます。

説明は、北条から行います。どうぞよろしくお願いいたします。

○関西電力（北条）　関西電力の北条です。

それでは、お手元資料2-1～2-3を配付させていただいております。

まず、資料2-1を用いまして、設工認に係る前回会合での指摘事項への回答を説明させていただきます。

資料2-1をお願いします。

1ページ目に、前回会合での御指摘事項をお示しさせていただいてございます。

3ページ目をお願いいたします。まず、潮位観測システム（防護用）の構成機器の単体誤差についての説明です。

潮位検出器と電源箱のそれぞれの単体誤差の算出方法について記載をさせていただいております。

5ページをお願いします。潮位観測システムの独立性についてです。衛星電話、モニタ、電線路は、各号機で分離して敷設することを6ページ、7ページで図示させていただいています。また、耐震性を有する場所に設置することを5ページの表に示しております。

9ページをお願いします。御指摘事項のNo.3と4、入力津波の妥当性に関して、併せて説明をさせていただきます。

10ページをお願いします。詳細設計の条件下で作成する入力津波の概要についてです。警報なし津波は第1波の水位低下で津波襲来を検知することが重要でありますので、水位上昇側は敷地高さに近接する津波を、水位下降側では海水ポンプの取水可能水位に近接する津波の中から、第1波の水位低下量が最小となるのを入力津波とします。設定した入力津波に対し、計装誤差を考慮しても検知できることを確認します。

11ページです。入力津波の作成の流れを記載しています。各段階の検討内容は、次ページ以降に記載させていただいてございます。

12ページです。水位上昇側の敷地高さに近接する入力津波についてです。これまでのパラスタの結果から、エリアCの波源では、破壊伝播速度よりも崩壊規模をパラメータとしたほうが、第1波の水位低下量が小さいことから、崩壊規模をパラメータとした検討を行います。また、エリアBの破壊伝播速度のパラスタでは、非線形性を示すことから、この点からも検討を行います。

15ページをお願いします。エリアBの破壊伝播速度の非線形性に対する検討では、非線形性を示す点に着目し、0.55m/sの水位低下量が低いことから、ここに崩壊規模のパラメータを組み合わせた検討を行いました。

16ページです。崩壊規模のパラスタ及び破壊伝播速度の非線形性を踏まえた崩壊規模との組合せから選定したケースに対し、設備形状、管路解析の影響評価を行い、赤枠で囲った第1波の水位低下量が0.69mと最も小さくなるケースを敷地高さに近接する入力津波として設定しました。

18ページをお願いします。水位下降側につきましても、同様に検討を行い、赤枠で囲った第1波の水位低下量が1.2mと最も小さくなるケースを海水ポンプの取水可能水位に近接

する入力津波として設定しました。

20ページをお願いします。水位上昇側の敷地高さに近接する入力津波の第1波の水位低下量に計装誤差0.05mを考慮した場合でも、第1波の水位低下量が0.64mであり、防潮ゲートの閉止判断基準で検知できることを確認しました。

21ページをお願いします。水位下降側につきましても同様に、計装誤差を考慮した場合でも、ゲートの閉止判断基準で検知できることを確認しました。

24ページをお願いします。本ページからは、水位低下により、循環水ポンプを停止する場合の防潮ゲートの閉止運用への影響についてです。

循環水ポンプを停止すると、閉止操作直後から徐々に取水量が減少しますが、津波水位の解析評価におきましては、ポンプが完全停止するまでの取水量は、運転時と同一条件で評価をしています。このため、実現象では、図の赤点線のように、解析評価に比べて防潮ゲート閉止判断が早くなりますが、ポンプ停止は基準適合上期待していないため、閉止運用の有効性評価では短縮効果は織り込まないこととしております。

26ページをお願いします。続いて、運転操作・情報連携への影響についてです。

津波検知した場合の対応操作、潮位監視に対する各運転員の役割分担は明確に分離しており、運転操作手順書に記載をしてございます。

循環水ポンプ停止がゲート閉止判断よりも先になる場合につきましても、役割、操作手順を運転操作手順書に記載しますので、運転操作や中央制御室間の情報連携に影響することはございません。

29ページをお願いします。続いて、ゲート閉止判断基準への平常時と台風時の潮位変動の影響についてです。

まず、平常時の影響につきましては、過去の潮位変動を調査した結果、判断基準に影響するものとして、潮位計点検作業とクラゲ排水作業がありました。対策として、潮位計は、独立性を有する設計として1台ずつの点検を可能とすること、また点検は1台に限定し、予備として除外する運用とします。クラゲ排水作業は、排水ラインの切替えを行うことで、潮位変動が生じないようにします。

30ページです。台風時の影響についてです。

過去の台風時の潮位変動を確認した結果、判断基準には影響がないと考えてございます。

32ページをお願いします。本ページからは、車両退避の成立性についてです。

厳しい条件として大雪、凍結に対しては、融雪装置を設置していること。除雪運用や融

雪剤の散布、スノータイヤを装着する運用から影響はないと考えております。

33ページは、夜間、霧などの悪天候に対してです。

まず、昼夜を問わずサイレンによる一斉放送で退避指示を行い、退避開始遅れを防止します。また、主要道路に街灯を設置しており、車のヘッドライトで視界確保は可能であり、さらに、避難場所を示す蛍光色の案内板を設置することで、退避ルートの視認性は確保できると考えてございます。

設工認のコメントに対する回答は以上になります。

続いて、資料2を用いまして、保安規定の指摘事項への回答を説明させていただきます。

資料2-2をお願いいたします。

1ページ目、同様に前回審査会合における指摘事項を記載してございます。

2ページをお願いします。潮位計の定義についてですが、右下の図に示すシステムを含むことを保安規定で明確化します。

3ページをお願いします。潮位計のAOTについてです。

まず、LCOとして設定している3台の潮位計のうち、2台が動作可能である場合、すなわち右側の表の条件Bの場合についてまとめています。この場合、要求される措置のB.1の記載のとおり、動作不能の潮位計1台を津波検知と扱うこととしています。

これは下側の図のとおり、動作可能な残りの2台の潮位計のうち1台が検知した場合に、ゲート閉止を判断することで、3台中2台の検知による判断と同等の信頼性を確保するため、2台の潮位計が動作可能な場合に限り、このような扱いとしています。

2台の潮位計が動作可能な場合は、津波を検知しない限り、防潮ゲートは閉止しません。また、ここで動作可能とは、監視モニタにて潮位変化量の表示及び警報の発信ができる場合と定義しております。

4ページをお願いします。2台未満の潮位計が動作可能な場合についてです。

この場合、津波検知ができないため、津波襲来の有無にかかわらず防潮ゲートは閉止します。

AOTの考え方について、まず防潮ゲートは開の状態のまま、仮に警報なし津波が襲来した場合の影響と対応を表に整理しています。

プラントへの影響として、押し波、引き波のいずれの場合においても海水ポンプの機能喪失の可能性が否定できないことから、下側に記載している、既に整備済みの海水系機能喪失時の手順によって対応することにより、直ちに原子炉に重大な影響を及ぼすことはな

いと考えています。

次に、ゲート閉止につきましては、2台未満の潮位計が動作可能である場合であって、津波が襲来している状況ではないことから、原子炉を通常停止した後に防潮ゲートを閉止することとしております。

具体的なAOTの設定に当たりましては、影響を受ける可能性のある海水ポンプを参照します。また、防潮ゲート閉止までに津波が来る可能性は否定できないことから、表に記載のプラント以外への影響の観点も含め、防潮ゲート閉止までの津波襲来を考慮した措置を検討しております。

5ページをお願いします。海水ポンプのAOTを表に示しております。

潮位計のAOTは、津波襲来時に防潮ゲートにより防護すべき設備である海水ポンプの設定と同様、12時間以内にモード3、56時間以内にモード5へ移行します。また、動作不能となっている潮位計を速やかに復旧する措置を開始すること、モード5到達後は、速やかに防潮ゲートを閉止することも規定します。

6ページをお願いします。動作可能な潮位計が2台未満の状況で、当該の観測潮位をフローのとおり活用することとしました。具体的には、当該の観測潮位の監視強化をした上で、当該潮位の警報発信、または全台欠測した場合には、防潮ゲートを速やかに閉止します。また、動作可能な潮位計が2台未満になった時点で作業中断と、人及び車両の退避に係る措置も講じることとし、これらを保安規定に定め、防潮ゲート閉止までの間も津波防護機能を確保します。

保安規定の記載方針については、7ページに記載をしております。

8ページをお願いします。予防保全を目的とした点検・保修を実施する場合において、構外の観測潮位に異常がないことを確認するとしています。確認内容は、潮位異常と設備異常の両方の異常がないこととし、これが明確になるよう保安規定の記載を見直しします。

構外潮位計の種類や、故障モード、異常の具体的な確認方法につきましては、9ページ以降にまとめてございます。

12ページをお願いします。衛星電話のLCOについてです。

衛星電話は、MS-1の防潮ゲートと同等であることを踏まえ、LCO等を設定し、運用管理します。LCOは、表のとおり、A中央、B中央のそれぞれで2台、合計4台を所用とします。

13ページをお願いします。衛星電話のAOTについてです。衛星電話の補助設備である保安電話等は、警報なし津波が地震起因でないことを踏まえると、代替手段として有効と考

えております。また、同種の通信機器として衛星電話（固定）も有効と考えており、保安規定に定めることとします。

具体的には、動作可能な衛星電話が4台未満となった場合、左下の表の優先順位により代替手段を速やかに確保します。

これにより、中央制御室間の連携機能を確保しますが、LCO復帰とはせず、衛星電話を可能な限り速やかに復旧する措置を開始することとし、これらができない場合は、プラント停止をすることも含め、右下の表のとおり、保安規定へ規定をいたします。

14ページをお願いします。附則の記載についてです。

警報なし津波に関連する規定の概要を表で整理しておりまして、詳細運用につきましては、社内標準へ確実に反映をいたします。

保安規定の指摘事項への回答は、以上になります。

当社からの説明は、設工認、保安規定、合わせてこれで以上になります。

○山中委員　それでは、質疑に移ります。質問、コメントはございますか。

○石井主任審査官　規制庁の石井です。

まず、資料2-1の3ページ目について確認をさせてください。

3ページ目には、計装誤差についての説明を示してもらっていますが、まず、この機器固有の誤差、±0.25％を測定範囲に掛けるという、この整理の仕方というのは、出典は何になるんですか。メーカーが出してきた値になるんでしょうか。

○関西電力（小森）　関西電力の小森でございます。

出典、メーカーが出してきたものになります。

以上です。

○石井主任審査官　規制庁の石井です。

メーカーは、フルスケールに0.25％を掛けろというふうに指示をしているんでしょうか、それとも読み取り値に0.25％を掛けろという指示をしているんでしょうか、どちらですか。

○関西電力（小森）　関西電力の小森でございます。

フルスケールに0.25％を掛けるということでございます。

以上です。

○石井主任審査官　その場合、電源箱のほうも同じと考えてよろしいですか。フルスケールに0.1を掛けろという指示がメーカーから出ているということですか。

○関西電力（小森）　関西電力の小森でございます。

はい、電源箱につきましても、フルスケール、電源箱の場合ですと、8,000mmになりますけれども、こちらに誤差を掛けるというふうな計算方法になります。

以上です。

○石井主任審査官　規制庁の石井です。

ディジットについても、メーカーは1digだけでいいという指示をしているんでしょうか。

○関西電力（小森）　関西電力の小森でございます。

おっしゃるとおり、このフルスケールの誤差に加えて1dig、今回の場合ですと、1mmを誤差に加えるということでございます。

以上です。

○石井主任審査官　規制庁の石井です。

今、口頭で補足説明いただいた情報を資料の中にしっかり書き込んでいただかないと、出典がどういうものかという部分と、フルスケールに掛けろという指示が出ているかなどが、読み取れないので、今後、申請図書、補足説明資料を含めた申請図書の中に、しっかり今口頭で補足説明いただいたことを、計装誤差の定義、あるいは計装誤差の考え方という形で示していただきたいと考えます。

以上です。

○関西電力（小森）　関西電力の小森でございます。

承知いたしました。計装誤差の定義、それに出典も含めまして、補足説明資料にきちんと記載したいと思います。

以上です。

○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。

資料2-1の6ページ、7ページをお開きください。

この6ページと7ページそれぞれ1号炉、2号炉、それから3、4号炉の潮位観測システム（防護用）の配置図が示されています。

質問は、この1号機及び2号機並びに3号機及び4号機側の双方の中央制御室衛星アンテナ（津波防護用）につきまして、より一層の位置的分散ができない理由と、竜巻事象が情報連携の機能に与える影響について回答してください。

具体的には、位置的分散ができない理由として、構造仕様上の制限等があるのかという話と、あと情報連携の機能に与える影響ということでは、まず、竜巻の事象でこれらのア

ンテナが同時起因事象で機能喪失、全機能喪失する可能性があるのか。あるとした場合に代替設備があるのかないのかということについて回答してください。

○関西電力（小森）　関西電力の小森でございます。

衛星電話（津波防護用）のアンテナの位置に関してでございます。これにつきましては、選定条件といたしましては、耐震性を有する構造物に固定できる位置であること。また、衛星電話でございますので、方角が決まっておりまして、そちらの方角を見れること。これに加えまして、アンテナの給電線のわたり長が60m以内というふうな制限がございます。これらの制限を満たす場所というのが、ちょっと近接をしてございますけれども、この場所しかないということでございます。

そうした上で、竜巻等が発生した場合、御指摘のとおり、全機能喪失する可能性はございます。ですので、それに備えて、必要数の予備品を確保するとともに、それ以外の通信連絡手段、具体的に言いますと、資料2-2のほうの13ページ目に、代替手段の優先順位を設けております。具体的には保安電話の携帯、保安電話の固定、運転指令設備、衛星電話（固定）、こちらのほうが代替手段を設けまして、中央制御室間の連絡手段の確保は可能というふうに考えてございます。

以上です。

○名倉調査官　規制庁の名倉です。

資料2-2の13ページのこの代替手段の優先順位ということで、四つ記載していて、このうちの上の三つ、この中で、確実に竜巻事象においても機能が確保できるものがあるというふうに、今、回答されたという理解でよろしいでしょうか。

具体的に言うと、何かしら有線ケーブル等で竜巻の影響が出ないような回線はこの中にあるという理解でよろしいですか。

○関西電力（小森）　関西電力の小森でございます。

はい、おっしゃるとおり、有線等を通じて、別の衛星電話（津波防護用）とは別ルートで、竜巻によって同時損傷が起きない通信連絡手段を確保しているということでございます。

以上です。

○名倉調査官　規制庁の名倉です。

1、2、3の中で有線設備があるんですか、ないんですか。ここだけちょっと明確にお答えください。

○関西電力（小森）　関西電力の小森でございます。

有線設備はございます。具体的に言いますと、2番、そして3番が有線設備です。1番も一部有線設備になります。

以上です。

○名倉調査官　規制庁の名倉です。

分かりました。竜巻によって、こういった衛星電話の津波防護用については、3台ということについては、同時に機能喪失の可能性は否定できないんだけれども、保安規定に基づいて、直ちにこれらの復旧をするための予備品とか、手順をしっかり整備して、その上で、代替の手段というものについても、確実に竜巻の事象においても機能を確保できるものを用意しているということで理解しました。

続きまして、資料2-1の17ページをお開きください。

この17ページと18ページでは、水位下降側の入力津波の設定をしています。それで、入力津波のうち、水位下降側の評価につきましては、この前のページの12ページ～16ページまでで示されているように、水位上昇側に比べまして、第1波の水位下降量が大きいということで、この章の目的である閉止判断基準の妥当性確認において、この水位下降側の評価については、支配的にならないということは理解しました。

それも踏まえて、一方でということで、17ページ、左側のほうなんですけれども、Es-K5（エリアB）の崩壊規模100％の破壊伝播速度1.0m/s及び0.8m/sのケースが抽出された経緯、理由等について、説明の充実が必要であるため、申請図書、それから補足説明資料に示していただきたいと思います。

説明の充実が必要な点ということでは、3点あります。

まず、1点目ですけれども、この図のところでもある程度見えるんですけれども、1号炉及び2号炉のSWP、それから3、4号炉のSWPの位置におきますパラメータの変化による第1波の水位低下の傾向の考察、このところが上昇側と同じような記載になっていて、この下降側に特化した考察があまりなされていない、これが1点目です。

2点目は、1、2号炉のSWP、それから3、4号炉のSWPのそれぞれの取水可能水位に着目した代表ケース選定の経緯、これがそれぞれ記載されておりません。

さらに、具体的に言うと、3点目ですけれども、崩壊規模80％、破壊伝播速度1.0m/s、これを除外した理由、このところも明確に説明をしていただきたいと思います。

これらは先ほど申しましたけれども、申請図書と補足説明資料で資料の充実を図ってい

ただきたいんですが、この場で何か回答できることはありますでしょうか。

○関西電力（田中）　関西電力の田中でございます。

先ほど名倉さんから御指摘いただいた件、了解いたしました。

記載につきましては、細かな数字でもって説明をさせていただきたいというふうに思いますので、改めて資料で提出をさせていただきたいと思います。

以上です。

○名倉調査官　規制庁の名倉です。

私からは以上です。

○山中委員　そのほか、いかがですか。

○松野上席審査官　規制庁の松野です。

資料2-2の3ページ目になります。

3ページ目に、潮位計のLCOのAOTの設定について説明がありますが、LCOのAOTの設定については、対象設備の動作不能状態の定義が不可欠と考えます。

例えばこの3ページ目のところの※2のところに、動作不能の説明がありまして、それの補足が通しページの22ページ、23ページ目に記載がありますが、こちらの動作不能、故障等の定義の根拠も含めての記載が不十分かと思います。

あと、今回対象設備である衛星電話については、13ページ目にありますが、こちらを見ますと、衛星電話の動作不能、故障等の定義が明確に書かれておりませんので、今後、その辺の考え方も含めて、補足説明資料等で資料の充実をお願いします。

以上です。

○関西電力（小森）　関西電力の小森でございます。

動作不能の定義につきましては、保安規定の34条の計測制御設備、こちらのほうに動作不能の計測制御設備に関する定義がございます。そちらをベースといたしまして、今回の事象に当てはめて記載したものでございます。なお、記載の充実に関しては、御指摘を踏まえまして、補足説明資料を充実したいと思います。

以上です。

○山中委員　そのほか、いかがですか。

○岩田調査官　規制庁の岩田です。

同じく資料2-2の4ページ目、私のほうからは、2台未満の潮位計の動作可能な場合のLCO/AOTの考え方について確認をさせていただきたいと思います。

一つ目のレ点に大きな方針が書いてございます。2台未満となった状態では、津波検知ができないということから、津波襲来の有無にかかわらず取水路防潮ゲートを閉止するというお考えだということが記載されてございます。

その上で、今回の追加していただいた資料について、6ページを確認させていただきたいんですが、このフローでは、2台未満が動作可能な場合というときに、まず左側には、先ほど4ページで御説明をいただいたように、押し波の場合には、作業者に影響があったりするということで、作業を中断するとか、人と車両の退避ということが書かれてございます。

あと真ん中のラインには、構外潮位計の監視強化ということで、メインの潮位計では、潮位変動が確認できないので、構外潮位計を用いて津波が来ているかどうかの判断をすると。

その結果、下にいきますと、構外潮位計の警報発信、これは津波と想定するような変動があった場合、もしくは構外潮位計が欠測してしまった場合、すなわち、もう津波が来たのかどうかが判断できなくなった場合には、防潮ゲートを閉めますというような手順にしてございます。

一方で、右側なんですが、三つ目として考えなければいけないのは、まずは、先ほど4ページであった大前提を考えると、この流れというのは、まず2台未満となったときに12時間以内にモード3に移行して、56時間以内にモード5に移行するという操作が始まるのではないかと考えるんですが、今のフローでは、この構外潮位計の判断を見てから12時間に移行するというようになっているんですが、ここは皆さんの考え方というのは、どちらなんでしょうか。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

今御指摘いただきました資料2-2の6ページのフローでございますけれども、御指摘のとおり、この12時間以内にモード3、56時間以内にモード5というステップにつきましては、一番上のモード1～4において動作可能な潮位計が2台未満となった時点で、こちらへ移行するというのが当社の考え方でございまして、少し表現が適切ではないかと思いますので、修正をさせていただきたいと存じます。

以上です。

○岩田調査官　規制庁の岩田でございます。

そういう方針であれば、我々としては理解いたします。

その上で、7ページ、これはこの場で保安規定の書きぶりについて細かく議論をするつもりはありませんけれども、今申し上げたように、要は、2台未満になったときには、三つの作業というか、アクションを並行して起こさなければいけないということになります。そのときに、この書きぶりで、それがきちんと読めるかどうか、みんな全て「及び」でつながっているんですが、実は組合せとしては、三つあるわけで、ここは正確に読めるように、今後補正をするときに適正化をお願いしたいと思います。

併せて、同じような観点でいくと、12ページから、今度は通信連絡設備についてのLCO/AOTの話がございます。

13ページを御覧いただくと、今回、前回のコメントを踏まえまして、代替手段を使ってAOTについては考えるということで、その方針については、ほぼほぼ理解ができるのではないかと考えておりますが、保安規定の記載方針のところ、これについては、先ほど申し上げたような潮位計と同じような手順になるのではないかと考えておりますけれども、今の書きぶりは、そのようになっておりませんがその考え方について御説明をいただけますでしょうか。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

今の13ページの保安規定記載方針でございますけれども、衛星電話のほうがLCO逸脱ということで、条件E.4台未満が動作可能というところに該当しますと、E.1で復旧、それからE.2で代替手段、これは先ほど申し上げたような保安電話の携帯等々の設備、これを確保するという措置を速やかに講じることとしております。これらが完了時間内にできなかった場合が、条件Fでございますけれども、その場合は、連携機能が確保できないということで、12時間以内にモード3、56時間以内にモード5とした後に、防潮ゲートを速やかに閉止するというふうに記載をさせていただいております。

以上です。

○岩田調査官　規制庁の岩田です。

これを仮に6ページのところのフローに置き換えた場合、今の御説明であれば、構外潮位計で監視をするというところが、代替設備による監視なのではないかなと考えたんですが、今の御説明はそうではなくて、2台未満のところで、併せて代替手段も使っての対策を講じると。したがって、これも前回のコメントと同じになってしまうんですけれども、そうすると、この代替手段もなくなった場合、つまり通信連絡設備が全くなくなった状態で、12時間、56時間というのをどう考えるんですかという問いが、また、やはり私たちと

しては、しなければならないのですが、これはなぜ6ページと同じような対策にならないのか、その考え方をもう少し説明していただけますか。

○関西電力（辻川）　関西電力の辻川でございます。

すみません、今御指摘の趣旨が理解できました。6ページとの比較で言うと、おっしゃるとおり、潮位計で言えば構外の監視をするというところが、衛星電話で言うところの代替手段に該当するのかなと考えてございまして、この代替手段でございますけれども、13ページのほうで記載をさせていただいているとおり、有線のものも含めまして、我々多数保有をしてございます。したがって、連携は確保できるのかなと考えておったんですけれども、この御指摘も踏まえまして、代替手段も含めて、中央制御室間の連携が全くできないという状況におきましては、速やかに取水路防潮ゲートを閉止するという形で保安規定のほうを見直したいと考えてございます。

以上です。

○岩田調査官　規制庁の岩田です。

そうすると、潮位計で考えるものと、通信連絡設備で考えるAOTの考え方というのは、一応整合が取れた形で修正をされるということで理解をいたしました。

AOTの部分について、私からは以上でございます。

○山中委員　そのほか、何かございますか。

○岩田調査官　規制庁の岩田です。

本日、御説明いただいた設工認についてのコメント回答、併せて保安規定についてのコメント回答、または先ほど一部修正されるといった方針については、一応大体方向性としては私ども理解いたしましたが、今後、この部分については、きちんと申請書にどのように書くかというところが、まずは重要かと思いますし、先ほども指摘があったように、審査資料、さらには補足説明資料、こういった幾つかの文書がございます。その中で、きちんと整合が取れた形で申請なり、提出をしていただく必要があろうかと思いますので、まずは準備をしっかりしていただいた上で、今後の補正等のスケジュールについては、御検討いただければと思いますが、いかがでしょうか。

○関西電力（宮田）　関西電力の宮田でございます。

今いろいろ御指摘いただいたことを踏まえて、こちらのほうできちんと資料にまとめた上で補正等、そこにつきましては、御相談させていただいた上で進めさせていただきます。よろしくお願いいたします。

○岩田調査官　規制庁の岩田です。

許可の際に、少し時間がかかったこともありますので、反省点も踏まえまして、しっかりと対応をお願いしたいと思います。

私からは以上でございます。

○山中委員　そのほか、何かございますか。

よろしいですか。

それでは、以上で議題の2を終了します。

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、12月25日金曜日に地震津波関係、非公開、12月25日金曜日にプラント関係、公開の会合を予定しております。

第933回審査会を閉会いたします。