

補足説明資料 3

安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下
における健全性に関する補足説明資料

目 次

補足説明資料3-1	第14条、15条に対する適合性の整理表	……	補3-1
補足説明資料3-2	タービンミサイル評価への影響について	……	補3-2

補足説明資料 3-1 第 14 条、15 条に対する適合性の整理表

1. 概 要

本資料は、添付資料 3「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件下における健全性に関する説明書」における原子炉安全保護計装盤の健全性を示すものである。

2. 内 容

本工事計画における健全性を要求する原子炉安全保護計装盤の健全性（適合性）を第 1 表「玄海原子力発電所 第 3 号機 第 14 条、15 条^{*}に対する適合性の整理表」及び第 2 表「玄海原子力発電所 第 4 号機 第 14 条、15 条^{*}に対する適合性の整理表」に整理した。

※第 2 項及び第 5 項。（第 1 項、第 3 項及び第 6 項は除く。第 4 項については、既工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文）

第1表 玄海原子力発電所 第3号機 第14、15条に対する適合性の整理表

計測制御系統施設			(設計基準対象施設・安全施設・重要施設・重要安全施設)	参照資料	
			原子炉安全保護計装盤		
第14条	第1項	重要施設	多重性又は多様性、及び独立性 ・トレン分離を行い、多重性及び独立性を確保している	—	
		単一故障時の機能達成			
	第2項	安全施設	環境条件における健全性		
			温度	・環境温度 (40℃) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【設置場所】: A/B EL.11.3m 【環境温度】: 添付資料3 第2.3節 【設計値】: 温度仕様 (機器の周囲温度の許容値)
			圧力	・環境圧力 (大気圧) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境圧力】: 添付資料3 第2.3節 【設計値】: 圧力仕様 (機器周囲気圧の許容値)
			湿度	・環境湿度 (80%) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境湿度】: 添付資料3 第2.3節 【設計値】: 湿度仕様
			屋外天候	・(考慮不要)	
			放射線 (機器)	・環境放射線 (≤1mGy/h) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境放射線】: 添付資料3 第2.3節 【設計値】: 耐性の低い部品 (電子部品) の機能が維持される線量
			放射線 (人)	— (操作不要)	—
			海水	・海水を通水しない	—
			電磁波	・電子部品は金属筐体で取り囲まれており電磁波によって機能が損なわれないことを確認している	—
			荷重	・地震荷重に対して機能を有効に発揮できる設計としている (地震荷重に対する設計については添付資料6による)	添付資料6
	他設備からの影響	・地震の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第5条「地震による損傷の防止」に基づく設計としている ・火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第11条「火災による損傷の防止」に基づく設計としている ・溢水の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第12条「発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止」に基づく設計としている ・地震、火災、溢水以外の自然現象及び外部人為事象による波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第6条「津波による損傷の防止」及び7条「外部からの衝撃による損傷防止」に基づく設計としている	添付資料6 添付資料4 添付資料5 添付資料2		
	冷却材の性状	— (考慮不要)	—		
第15条	第2項	設計基準対象施設	試験・検査 ・特性確認が可能な設計 ・機能、性能検査が可能な設計 ・外観の確認が可能な設計	—	
	第4項	設計基準対象施設	悪影響防止 その他 (飛散物による損傷の防止) — (※) (内部飛散物による影響なし)	新規制工事計画 添付資料12 「飛散物による損傷の防止に関する説明書」	
	第5項	重要安全施設	共用又は相互接続の禁止 ・3号機、4号機にそれぞれ設置する設計としている。(共用しない)	—	
	第6項	安全施設	共用又は相互接続による安全性による影響の低減 — (該当しない)	—	

※工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文。

第2表 玄海原子力発電所 第4号機 第14、15条に対する適合性の整理表

計測制御系統施設			(設計基準対象施設・安全施設・重要施設・重要安全施設)	参照資料		
			原子炉安全保護計装盤			
第14条	第1項	重要施設	多重性又は多様性、及び独立性	・トレン分離を行い、多重性及び独立性を確保している	—	
		単一故障時の機能達成				
	第2項	安全施設	環境条件における健全性	温度	・環境温度 (40℃) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【設置場所】: A/B EL.11.3m 【環境温度】: 添付資料3 第2.3節 【設計値】: 温度仕様 (機器の周囲温度の許容値)
				圧力	・環境圧力 (大気圧) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境圧力】: 添付資料3 第2.3節 【設計値】: 圧力仕様 (機器周囲気圧の許容値)
				湿度	・環境湿度 (80%) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境湿度】: 添付資料3 第2.3節 【設計値】: 湿度仕様
				屋外天候	・(考慮不要)	
				放射線 (機器)	・環境放射線 (≤1mGy/h) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境放射線】: 添付資料3 第2.3節 【設計値】: 耐性の低い部品 (電子部品) の機能が維持される線量
				放射線 (人)	— (操作不要)	—
				海水	・海水を通水しない	—
				電磁波	・電子部品は金属筐体で取り囲まれており電磁波によって機能が損なわれないことを確認している	—
				荷重	・地震荷重に対して機能を有効に発揮できる設計としている (地震荷重に対する設計については添付資料6による)	添付資料6
				他設備からの影響	・地震の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第5条「地震による損傷の防止」に基づく設計としている ・火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第11条「火災による損傷の防止」に基づく設計としている ・溢水の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第12条「発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止」に基づく設計としている ・地震、火災、溢水以外の自然現象及び外部人為事象による波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第6条「津波による損傷の防止」及び7条「外部からの衝撃による損傷防止」に基づく設計としている	添付資料6 添付資料4 添付資料5 添付資料2
				冷却材の性状	— (考慮不要)	—
				第15条	第2項	設計基準対象施設
第4項	設計基準対象施設	悪影響防止 その他 (飛散物による損傷の防止)	— (※) (内部飛散物による影響なし)		新規制工事計画 添付資料12 「飛散物による損傷の防止に関する説明書」	
第5項	重要安全施設	共用又は相互接続の禁止	・3号機、4号機にそれぞれ設置する設計としている。(共用しない)		—	
第6項	安全施設	共用又は相互接続による安全性による影響の低減	— (該当しない)		—	

※工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文。

補足説明資料 3-2 タービンミサイル評価への影響について

1. 概要

本資料は、今回の工事により原子炉安全保護計装盤のタービンミサイル評価に影響がないことについて、説明するものである。

2. タービンミサイル評価への影響について

技術基準規則第 15 第 4 項における、タービンミサイルに関する要求及び適合するための設計方針は以下のとおりであり、今回の工事による変更はない。

技術基準規則	技術基準規則の解釈	工事計画 基本設計方針
<p>第十五条（設計基準対象施設の機能）</p> <p>4 設計基準対象施設に属する設備であって、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、発電用原子炉施設の安全性を損なうことが想定されるものには、防護施設の設置その他の損傷防止措置を講じなければならない。</p>	<p>第 15 条</p> <p>3 第 4 項に規定する「蒸気タービンの損壊に伴う飛散物により損傷を受け、発電用原子炉施設の安全性を損なうことが想定される」とは、タービンミサイル発生時の対象物を破損する確率が 10^{-7} 回／炉・年を超える場合をいう。</p> <p>「ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、発電用原子炉施設の安全性を損なうことが想定される」とは、PWR の原子炉冷却材ポンプフライホイールにあつては、限界回転数が予想される最大回転数に比べて十分大きいことを確認すれば安全性を損なうことが想定されないものと判断する。</p> <p>4 第 4 項に規定する「その他の損傷防止措置」とは、（1）想定される飛散物の発生箇所と防護対象機器の距離を十分にとること、又は、（2）想定される飛散物の飛散方向を考慮し、防護対象を損傷し安全性を損なうことがないよう配置上の配慮又は多重性を考慮すること。</p>	<p>5.1.3 悪影響防止等</p> <p>(1) 飛来物による損傷防止</p> <p>設計基準対象施設に属する設備は、蒸気タービン、発電機及び内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する弁の破損、配管の破断並びに高速回転機器の損壊に伴う飛散物により、安全性を損なわない設計とする。発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、蒸気タービン及び発電機は、破損防止対策等を行うとともに、原子力委員会 原子炉安全専門審査会「タービンミサイル評価について」により、原子炉格納容器、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び使用済燃料ピットが破損する確率を評価し、判定基準 10^{-7} / 年以下となることを確認する。</p> <p style="text-align: center;">＜中略＞</p> <p>損傷防止措置を行う場合、想定される飛散物の発生箇所と防護対象機器の距離を十分にとる、又は飛散物の飛散方向を考慮し、配置上の配慮又は多重性を考慮する設計とする。</p>

原子炉安全保護計装盤は基本設計方針に記載の「タービンミサイル評価について」にて、飛散物により安全性を損なわないことを既工事計画において、以下のとおり確認している。

ミサイル防護の対象とすべき機器等は、以下の観点から対象を選定している。

- (i) 原子炉の安全な停止機能の確保
- (ii) 原子炉格納容器と原子炉冷却材圧力バウンダリ同時破損防止
- (iii) 燃料及び使用済燃料プールの健全性の確保
- (iv) 残留熱除去機能の確保
- (v) 非常用電源の確保

上記のうち、系統の多重性、配置等の関連から対象となるのは原子炉格納容器、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び使用済燃料ピットであり、これらについては破損確率評価を実施し、 10^{-7} 回/炉・年以下であることを確認している。

また、原子炉安全保護計装盤については、「(i) 原子炉の安全な停止機能の確保」に該当するが、系統の多重性を図り、機器の分離配置設計を行っているため、タービンミサイルにより安全性を損なうことはないことを既工事計画において評価している。

今回の工事では、原子炉安全保護計装盤の盤の更新のみであり、盤の設置場所の変更はしないため、タービンミサイル評価に影響を与えることはなく、技術基準第 15 第 4 項の適合性にも影響を与えない。