

玄海原子力発電所 1 号炉 審査資料	
資料番号	本文六、七、添六 - 1
提出年月日	令和 2 年 10 月 2 日

玄海原子力発電所 1 号炉

性能維持施設の性能について

令和 2 年 10 月
九州電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 性能維持施設の性能の考え方について	1
3. 各性能維持施設の性能について	2
別紙 1 非常用高圧母線又は直流母線に接続している性能維持施設	18
別紙 2 原子炉補機冷却水設備及び原子炉補機冷却海水設備から供給 される冷却水及び海水を使用する性能維持施設	19

1. はじめに

本資料は、玄海原子力発電所1号炉の廃止措置計画認可申請書「六 性能維持施設」、「七 性能維持施設の位置、構造及び設備並びにその性能並びにその性能を維持すべき期間」及び「添付書類六 性能維持施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書」に記載した性能維持施設が、機能を維持するために必要な性能の考え方について説明する。

2. 性能維持施設の性能の考え方について

性能維持施設の性能については、発電用原子炉施設及び試験研究用等原子炉施設の廃止措置計画の審査基準(以下「審査基準」という。)に基づき記載する。

【審査基準(抜粋)】

ここで示される性能維持施設の性能については、性能維持施設が維持すべき機能ごとに、その性能を満たすために必要な仕様等(以下単に「必要な仕様等」という。)が示されていること。

廃止措置計画認可申請書「六 性能維持施設」第6.1表に定めている性能維持施設は、設置許可等を受けて設計・製作されたものであり、これを引き続き使用するため、その性能維持施設の仕様等として、設置時の仕様及び廃止措置時に必要な台数を「位置、構造及び設備」欄に記載するとともに、廃止措置段階において必要となる機能を「機能」欄に記載している。

この性能維持施設を維持し、使用することを前提としていることから、性能維持施設の性能は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」等を参考に、廃止措置段階で求められる機能を維持するために必要となる状態を記載する。

3. 各性能維持施設の性能について

2. に示した考え方に基づいた各性能維持施設の性能を以下に示す。

(1) 建屋及び構築物

建屋及び構築物に必要な機能は、周辺公衆及び放射線業務従事者の受ける放射線を低減する「放射線遮へい機能」及び放射性物質が管理されない状態で外部へ漏えいすることを防ぐ「放射性物質漏えい防止機能」である。

建屋及び構築物は、上記機能を有するよう設計・製作された設備であり、また、当該設備は静的機器であることから、放射線障害の防止に影響するような、あるいは、外部へ放射性物質が漏えいするような有意な損傷がない状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、建屋及び構築物の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
原子炉補助建屋（補助遮へい（廃液蒸発装置室、使用済樹脂貯蔵タンク室、使用済燃料ピット））	放射線遮へい機能	放射線障害の防止に影響するような有意な損傷がない状態であること
原子炉容器周囲のコンクリート壁		
原子炉格納容器外周のコンクリート壁		
原子炉補助建屋	放射性物質漏えい防止機能	外部へ放射性物質が漏えいするような有意な損傷がない状態であること
原子炉格納容器		

(2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

a. 核燃料物質取扱設備

(a) 使用済燃料ピットクレーン、補助建屋クレーン及び新燃料エレベータ

使用済燃料ピットクレーン、補助建屋クレーン及び新燃料エレベータに必要な機能は、取扱中の燃料体等の落下を防止する「燃料落下防止機能」及び取扱中の燃料体等が臨界に達することを防止する「臨界防止機能」である。

使用済燃料ピットクレーン、補助建屋クレーン及び新燃料エレベータの機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要がある。

- ・燃料体等の取扱中に燃料体等を取り扱うための動力源がなくなった場合に、燃料体等の落下を防止できること
- ・燃料体等を取り扱う能力を有するものであること
- ・取扱中に燃料体等が破損しないこと

使用済燃料ピットクレーン、補助建屋クレーン及び新燃料エレベータは、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であるため、新燃料又は使用済燃料を取扱中、動力電源が喪失した場合に新燃料又は使用済燃料が停止した位置にて保持される状態、また、新燃料又は使用済燃料の取扱中に新燃料及び使用済燃料が破損しないよう正常に動作する状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、使用済燃料ピットクレーン、補助建屋クレーン及び新燃料エレベータの性能は以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
使用済燃料ピットクレーン	燃料落下防止機能 臨界防止機能	新燃料又は使用済燃料を取扱中、動力電源が喪失した場合に新燃料又は使用済燃料が停止した位置にて保持される状態であること。また、新燃料又は使用済燃料の取扱中に新燃料及び使用済燃料が破損しないよう正常に動作する状態であること
補助建屋クレーン		
新燃料エレベータ		

(b) 除染装置

除染装置に必要な機能は、使用済燃料輸送容器の除染を行うための区域としての「除染機能」である。

除染装置は、上記機能を有するよう設計・製作された設備であり、また、当該設備は静的機器であることから、使用済燃料輸送容器の除染に影響するような有意な損傷がない状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、除染装置の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
除染装置	除染機能	使用済燃料輸送容器の除染に影響するような有意な損傷がない状態であること

b. 核燃料物質貯蔵設備

(a) 新燃料貯蔵設備

新燃料貯蔵設備に必要な機能は、貯蔵中の新燃料が臨界に達することを防止する「臨界防止機能」である。

新燃料貯蔵設備の機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要

がある。

- ・燃料体等が臨界に達するおそれがない構造であること

新燃料貯蔵設備は、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であり、また、当該設備は静的機器であることから、貯蔵する新燃料の臨界防止に影響するような変形等の有意な損傷がない状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、新燃料貯蔵設備の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
新燃料貯蔵設備（新燃料貯蔵ラック）	臨界防止機能	新燃料の臨界防止に影響するような変形等の有意な損傷がない状態であること

(b) 使用済燃料貯蔵設備

使用済燃料貯蔵設備に必要な機能は、貯蔵中の使用済燃料が臨界に達することを防止する「臨界防止機能」、使用済燃料ピットの水位の監視、ステンレス鋼内張りから漏えいが生じた場合に漏えいを監視する「水位及び漏えいの監視機能」及び使用済燃料ピットに貯蔵中の使用済燃料を浄化冷却する「浄化冷却機能」である。

使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料ピット、使用済燃料ラック）の機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要がある。

- ・燃料体等が臨界に達するおそれがない構造であること

使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料ピット、使用済燃料ラック）は、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であり、また、当該設備は静的機器であることから、貯蔵する新燃料及び使用済燃料の臨界防止に影響す

るような変形等の有意な損傷がない状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料ピット、使用済燃料ラック）の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
使用済燃料貯蔵設備 （使用済燃料ピット、使用済燃料ラック）	臨界防止機能	新燃料及び使用済燃料の臨界防止に影響するような変形等の有意な損傷がない状態であること

また、使用済燃料ピット水位を監視する設備の機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要がある。

- ・使用済燃料を貯蔵する水槽の水位を計測すること
- ・使用済燃料貯蔵槽の水位の著しい低下を確実に検知し、自動的に警報すること

使用済燃料ピット水位を監視する設備は、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であり、また、当該設備は静的機器であることから、使用済燃料ピットの水位が計測でき、水位高及び低の警報が発信できる状態であれば、必要な機能は維持される。

さらに、使用済燃料ピット水の漏えいを監視する設備は、使用済燃料ピット内張りからの漏えいを監視する装置が使用できる状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料ピット水位を監視する設備、使用済燃料ピット水の漏えいを監視する設備）の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
使用済燃料貯蔵設備 (使用済燃料ピット 水位を監視する設 備)	水位及び漏えいの監 視機能	使用済燃料ピットの水位 が計測でき、水位高及び低 の警報が発信できる状態 であること
使用済燃料貯蔵設備 (使用済燃料ピット 水の漏えいを監視す る設備)		使用済燃料ピット内張り からの漏えいを監視する 装置が使用できる状態 であること

使用済燃料ピット水浄化冷却設備の機能を維持するためには、以下の事
項を満足する必要がある。

- ・崩壊熱を除去できるものであること
- ・使用済燃料が著しく腐食するおそれがある場合は、これを防止するこ
と

使用済燃料ピット水浄化冷却設備は、上記事項を満足するよう設計・製
作された設備であるため、使用済燃料が著しく腐食するおそれがある場合
に脱塩塔に通水できる状態、また、使用済燃料ピット水の冷却ができる状
態であれば、必要な機能は維持される。

このため、使用済燃料ピット水浄化冷却設備の性能は、以下に示すとおり
である。

性能維持施設	機能	性能
使用済燃料貯蔵設備 (使用済燃料ピット 水浄化冷却設備)	浄化冷却機能	使用済燃料ピット水の冷 却ができる状態であるこ と。 使用済燃料の被覆が著し く腐食するおそれがある 場合に使用済燃料ピット 水を脱塩塔に通水できる 状態であること

(c) 燃料取替用水タンク

燃料取替用水タンクに必要な機能は、使用済燃料ピットに補給する水を貯留するための容器としての「給水機能」である。

燃料取替用水タンクは、上記機能を有するよう設計・製作された設備であり、また、当該設備は静的機器であることから、内包する物質が漏えいするようなき裂、変形等の有意な欠陥がない状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、燃料取替用水タンクの性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
燃料取替用水タンク	給水機能	内包する物質が漏えいするようなき裂、変形等の有意な欠陥がない状態であること

(3) 放射性廃棄物の廃棄施設

a. 放射性気体廃棄物の廃棄設備

原子炉補助建屋排気筒に必要な機能は、放射性気体廃棄物を放出するための排出口としての「放射性廃棄物処理機能」である。

原子炉補助建屋排気筒の機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要がある。

- ・気体状の放射性廃棄物进行处理する設備は、排気筒の出口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出しないこと

原子炉補助建屋排気筒は、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であり、また、当該設備は静的機器であることから、放射性気体廃棄物の放出に影響するよう有意な損傷がない状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、原子炉補助建屋排気筒の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
原子炉補助建屋排気筒	放射性廃棄物処理機能	放射性気体廃棄物の放出に影響するような有意な損傷がない状態であること

b. 放射性液体廃棄物の廃棄設備

放射性液体廃棄物の廃棄設備のタンクに必要な機能は、放射性液体廃棄物を処理するための容器としての「放射性廃棄物処理機能」である。

タンクの機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要がある。

- ・放射性廃棄物が漏えいし難い構造であり、かつ、放射性廃棄物に含まれる化学薬品の影響その他の負荷により著しく腐食しないものであること

タンクは、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であり、また、当該設備は静的機器であることから、内包する物質が漏えいするようなき裂、変形等の有意な欠陥がない状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、放射性液体廃棄物の廃棄設備のタンクの性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
廃液貯蔵タンク	放射性廃棄物処理機能	内包する物質が漏えいするようなき裂、変形等の有意な欠陥がない状態であること
冷却材ドレンタンク		
補助建屋冷却材ドレンタンク		
補助建屋機器ドレンタンク		
補助建屋サンプタンク		
格納容器サンプ		

(4) 放射線管理施設

a. 固定エリアモニタ

固定エリアモニタに必要な機能は、原子炉施設内の放射線を監視する「放射線監視機能」である。

固定エリアモニタの機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要がある。

- ・管理区域内において人が常時立ち入る場所その他放射線管理を特に必要とする場所の線量当量率を計測すること
- ・線量当量率が著しく上昇した場合においてこれを確実に検出して自動的に警報すること

固定エリアモニタは、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であるため、線量当量率を測定できる状態、また、警報設定値において警報が発信する状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、固定エリアモニタの性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
固定エリアモニタ (ドラム詰室、使用済燃料ピット付近)	放射線監視機能	線量当量率を測定できる状態であること 警報設定値において警報が発信する状態であること

b. 固定プロセスモニタ

固定プロセスモニタに必要な機能は、環境へ放出する放射性物質を確認する「放射線監視機能」である。

固定プロセスモニタの機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要がある。

- ・放射性物質により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がある排水路の出口又はこれに近接する箇所における排水中の放射性物質の濃度を計測すること
- ・放射性物質の濃度が著しく上昇した場合においてこれを確実に検出して自動的に警報すること

固定プロセスモニタは、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であるため、放射性物質の濃度を測定できる状態、また、警報設定値において警報が発信する状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、固定プロセスモニタの性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
固定プロセスモニタ (補助蒸気復水モニタ)	放射線監視機能	放射性物質の濃度を測定できる状態であること 警報設定値において警報が発信する状態であること

c. 排気モニタ及び排水モニタ

排気モニタ及び排水モニタに必要な機能は、環境へ放出する放射性物質を確認する「放出管理機能」である。

排気モニタ及び排水モニタの機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要がある。

- ・排気筒の出口又はこれに近接する箇所における排気中の放射性物質の濃度を計測すること
- ・排水口又はこれに近接する箇所における排水中の放射性物質の濃度を計測すること
- ・放射性物質の濃度が著しく上昇した場合においてこれを確実に検出して自動的に警報すること

排気モニタ及び排水モニタは、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であるため、放射性物質の濃度を測定できる状態、また、警報設定値において警報が発信する状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、排気モニタ及び排水モニタの性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
排気モニタ（原子炉補助建屋排気筒ガスモニタ、原子炉格納容器排気筒ガスモニタ）	放出管理機能	放射性物質の濃度を測定できる状態であること 警報設定値において警報が発信する状態であること
排水モニタ（液体廃棄物処理設備排水モニタ）		

（5）換気設備

換気設備に必要な機能は、使用済燃料の貯蔵管理及び搬出作業、施設内で発生する放射性廃棄物の処理、放射性粉じん発生の可能性のある解体作業等において、空気浄化を行う「換気機能」である。

換気設備の機能を維持するためには、以下の事項を満足する必要がある。

- ・放射線障害を防止するために必要な換気能力を有するものであること

換気設備は、上記事項を満足するよう設計・製作された設備であるため、フィルタを介した状態で給気ファン及び排気ファンを運転することにより、放射線障害を防止するために必要な換気ができる状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、換気設備の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
格納容器給気ファン 格納容器給気ユニット 格納容器排気ファン 格納容器排気ユニット 原子炉格納容器排気筒 補機室給気ファン 補機室給気ユニット 補助建屋排気ファン 補助建屋排気ユニット 原子炉補助建屋排気筒	換気機能	放射線障害を防止するために必要な換気ができる状態であること

(6) 非常用電源設備

非常用電源設備に必要な機能は、商用電源を喪失した際、性能維持施設へ電源を供給する「電源供給機能」である。

非常用電源設備は、運転段階における商用電源喪失時の電源供給を考慮して設計・製作された設備であり、ディーゼル発電機は、非常用高圧母線に接続している設備へ電源を供給することができ、蓄電池は、直流母線に接続している設備へ電源を供給することができる。

廃止措置段階においても、この非常用電源設備を維持していくことから、非常用高圧母線又は直流母線に接続している性能維持施設へ電源を供給できる状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、非常用電源設備の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
ディーゼル発電機	電源供給機能	非常用高圧母線に接続している性能維持施設へ電源を供給できる状態であること
蓄電池	電源供給機能	直流母線に接続している性能維持施設へ電源を供給できる状態であること

また、非常用高圧母線又は直流母線に接続している性能維持施設を別紙 1 に示す。

(7) その他の安全確保上必要な設備

a. 原子炉補機冷却水設備

原子炉補機冷却水設備に必要な機能は、性能維持施設を冷却する「冷却機能」である。

原子炉補機冷却水設備は、運転段階における補機冷却を考慮して設計・製作された設備である。

廃止措置段階においても、この原子炉補機冷却水設備を維持していくことから、性能維持施設へ冷却水を供給できる状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、原子炉補機冷却水設備の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
原子炉補機冷却水設備（原子炉補機冷却熱交換器、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却サージタンク）	冷却機能	性能維持施設へ冷却水を供給できる状態であること

また、原子炉補機冷却水設備から供給される冷却水を使用する性能維持施設を別紙 2 に示す。

b. 原子炉補機冷却海水設備

原子炉補機冷却海水設備に必要な機能は、性能維持施設を冷却する「冷却機能」である。

原子炉補機冷却海水設備は、運転段階における補機冷却を考慮して設計・

製作された設備である。

廃止措置段階においても、この原子炉補機冷却海水設備を維持していくことから、性能維持施設へ海水を供給できる状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、原子炉補機冷却海水設備の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
原子炉補機冷却海水設備 (海水ポンプ)	冷却機能	性能維持施設へ海水を供給できる状態であること

また、原子炉補機冷却海水設備から供給される海水を使用する性能維持施設を別紙 2 に示す。

c. 非常用照明

非常用照明に必要な機能は、商用電源が喪失した際、作業者が建物から安全に避難するための「照明機能」である。

非常用照明は、上記機能を有するよう設計・製作された設備であるため、商用電源が喪失した場合においても、非常用照明が点灯できる状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、非常用照明の性能は、以下に示すとおりである。

性能維持施設	機能	性能
非常用照明	照明機能	非常用照明が点灯できる状態であること

d. 消火設備

消火設備に必要な機能は、消火を行うために必要な「消火機能」である。

消火設備は、上記機能を有するよう設計・製作された設備であるため、消火のために消火設備が使用できる状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、消火設備の性能は、以下のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
消火設備 (消火配管、消火栓)	消火機能	消火栓から放水できる状態であること

非常用高圧母線又は直流母線に接続している性能維持施設

1. 非常用高圧母線に接続している性能維持施設

- ▶ 使用済燃料ピット水位を監視する設備
- ▶ 使用済燃料ピット水浄化冷却設備
- ▶ 原子炉補機冷却水ポンプ
- ▶ 固定エリアモニタ（ドラム詰室、使用済燃料ピット付近）
- ▶ 固定プロセスモニタ（補助蒸気復水モニタ）
- ▶ 排気モニタ（原子炉補助建屋排気筒ガスモニタ、原子炉格納容器排気筒ガスモニタ）
- ▶ 排水モニタ（液体廃棄物処理設備排水モニタ）
- ▶ 海水ポンプ
- ▶ 非常用照明
- ▶ 放射線管理設備※

※：2号炉のみとの共用施設

2. 直流母線に接続している性能維持施設

- ▶ 使用済燃料ピット水位を監視する設備
- ▶ 固定エリアモニタ（ドラム詰室、使用済燃料ピット付近）
- ▶ 固定プロセスモニタ（補助蒸気復水モニタ）
- ▶ 排気モニタ（原子炉補助建屋排気筒ガスモニタ、原子炉格納容器排気筒ガスモニタ）
- ▶ 排水モニタ（液体廃棄物処理設備排水モニタ）
- ▶ ディーゼル発電機
- ▶ 非常用照明

原子炉補機冷却水設備及び原子炉補機冷却海水設備から供給される
冷却水及び海水を使用する性能維持施設

1. 原子炉補機冷却水設備から供給される冷却水を使用する性能維持施設

- ▶ 使用済燃料ピット水浄化冷却設備
- ▶ 廃液蒸発装置※
- ※：2号炉のみとの共用施設

2. 原子炉補機冷却海水設備から供給される海水を使用する性能維持施設

- ▶ 原子炉補機冷却水設備
- ▶ ディーゼル発電機