

美浜 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	4-2-1
提出年月日	令和 2 年 10 月 2 日

美浜発電所 1 号炉及び 2 号炉

性能維持施設の性能について

令和 2 年 1 0 月 2 日

関西電力株式会社

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非常用直流母線に接続している性能維持施設

別紙 2 原子炉補機冷却設備又は補機冷却海水設備から供給される冷却水
(海水) を使用する性能維持施設

1. はじめに

本資料では、美浜発電所1号及び2号発電用原子炉施設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表及び第6-2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、これを引き続き供用するため、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、供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・構築物等

建屋・構築物等に必要な機能は、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」並びに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「放射線遮蔽機能」である。

建屋・構築物等は、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、外部へ放射性物質が漏えいするような、又は、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れば、必要な機能は維持される。

このため、建屋・構築物等の性能は下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
原子炉格納容器 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。
原子炉容器周囲のコンクリート壁 原子炉格納容器内周のコンクリート壁 原子炉格納容器外周のコンクリート壁 原子炉補助建屋（遮蔽壁（廃液ホールドアップタンク室 ^{※1} 、廃液蒸発装置室、廃樹脂タンク室、廃樹脂貯蔵タンク室 ^{※2} 、ドラミングバッチタンク室 ^{※2} 、使用済燃料ピット ^{※1} ）	放射線遮蔽機能	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。

※1：当該設備は2号炉のみ

※2：当該設備は1号炉のみ

(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

核燃料物質取扱設備に必要な機能は、取扱中の燃料集合体が臨界に達することを防止する「臨界防止機能」、取扱中の燃料集合体の落下を防止する「燃料落下防止機能」及び使用済燃料輸送容器を除染するための区域としての「除染機能」である。

使用済燃料ピットクレーン、原子炉補助建屋クレーン及び新燃料エレベータは、「臨界防止機能」及び「燃料落下防止機能」を有するよう設計・製作された設備であるため、以下の事項を満足する状態であれば、必要な機能は維持される。

- ・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。
- ・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。

このため、使用済燃料ピットクレーン、原子炉補助建屋クレーン及び新燃料エレベータの性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
使用済燃料ピットクレーン 原子炉補助建屋クレーン 新燃料エレベータ※1	臨界防止機能 燃料落下防止機能	燃料集合体を取扱中、動力電源が喪失した場合に燃料集合体が停止した位置にて保持される状態であること。また、取扱中に燃料集合体が破損しないよう正常に動作する状態であること。

※1：当該設備は1号炉のみ

除染装置（使用済燃料輸送容器を除染する場所（除染場））は、「除染機能」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、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（使用済燃料輸送容器を除染する場所（除染場））の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
除染装置（使用済燃料輸送容器を除染する場所（除染場））	除染機能	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

核燃料物質貯蔵設備に必要な機能は、貯蔵中の燃料集合体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を監視する「水位監視機能」、使用済燃料ピット内張りからの漏えいを監視する「漏えい監視機能」、使用済燃料ピット水を冷却・浄化する「冷却・浄化機能」及び使用済燃料ピットに補給水を供給する「給水機能」である。

新燃料ラック、使用済燃料ピット及び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。

新燃料ラック、使用済燃料ピット及び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、貯蔵する燃料集合体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、新燃料ラック、使用済燃料ピット及び使用済燃料ラックの性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
新燃料ラック 使用済燃料ピット、使用済燃料ラック	臨界防止機能	燃料集合体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。

使用済燃料ピット水位を監視する設備は、以下の事項を満足できる状態であれば、必要な機能は維持される。

- ・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の漏えいを監視する設備は、当該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、使用済燃料ピット水位を監視する設備及び使用済燃料ピット水の漏えいを監視する設備の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
使用済燃料ピット水位を監視する設備	水位監視機能	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。
使用済燃料ピット水の漏えいを監視する設備	漏えい監視機能	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。

使用済燃料ピット冷却装置の「冷却・浄化機能」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。

使用済燃料ピット冷却装置は、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、使用済燃料ピット水の冷却ができる状態、及び、燃料集合体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等に通水できる状態であれば、必要な機能は維持される。このため、使用済燃料冷却装置の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
使用済燃料ピット冷却装置	冷却 ^{※1} ・浄化機能	使用済燃料ピット水の冷却ができる状態であること。 ^{※1} 燃料集合体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。

※1：当該機能は2号炉のみ

燃料取替用水タンクは、「給水機能」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、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
燃料取替用水タンク	給水機能（ほう酸濃度を除く。）	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. 気体廃棄物の廃棄設備

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。

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。

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、排気筒の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
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有意な損傷がない状態であること。

b. 液体廃棄物の廃棄設備

液体廃棄物の廃棄設備に必要な機能は、放射性液体廃棄物を処理する「放射性廃棄物処理機能」である。

廃液蒸発装置、イオン交換器及び洗浄排水処理装置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。

- ・周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、原子力規制委員会の定める濃度限度以下になるように発電用原子炉施設において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有するものであること。

廃液蒸発装置、イオン交換器及び洗浄排水処理装置は、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、放射性液体廃棄物を処理する能力を有する状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、廃液蒸発装置、イオン交換器及び洗浄排水処理装置の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
廃液蒸発装置 イオン交換器 洗浄排水処理装置	放射性廃棄物処理機能	放射性液体廃棄物を処理する能力を有する状態であること。

冷却材ドレンタンク、格納容器サンプ、サンプタンク、廃液ホールドアップタンク、廃液蒸留水タンク、薬品ドレンタンク、洗浄排水タンク及び洗浄排水モニタ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。

冷却材ドレンタンク、格納容器サンプ、サンプタンク、廃液ホールドアップタンク、廃液蒸留水タンク、薬品ドレンタンク、洗浄排水タンク及び洗浄排水モニタタンクは、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、冷却材ドレンタンク、格納容器サンプ、サンプタンク、廃液ホールドアップタンク、廃液蒸留水タンク、薬品ドレンタンク、洗浄排水タンク及び洗浄排水モニタタンクの性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
冷却材ドレンタンク 格納容器サンプ サンプタンク 廃液ホールドアップタンク 廃液蒸留水タンク 薬品ドレンタンク 洗浄排水タンク 洗浄排水モニタタンク	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。

タービン復水器冷却水放水路は、「放射性廃棄物処理機能」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、放射性液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れば、必要な機能は維持される。

このため、タービン復水器冷却水放水路の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
タービン復水器冷却水放水路	放射性廃棄物処理機能	放射性液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。

c. 固体廃棄物の廃棄設備

固体廃棄物の廃棄設備に必要な機能は、放射性固体廃棄物进行处理する「放射性廃棄物処理機能」である。

ベイラは、「放射性廃棄物処理機能」を有するよう設計・製作された設備であるため、放射性固体廃棄物进行处理する能力を有する状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、ベイラの性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
ベイラ	放射性廃棄物処理機能	放射性固体廃棄物进行处理する能力を有する状態であること。

廃樹脂タンク及び廃樹脂貯蔵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ること。
- ・ 崩壊熱及び放射線の照射により発生する熱に耐え、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こと。

廃樹脂タンク及び廃樹脂貯蔵タンクは、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、廃樹脂タンク及び廃樹脂貯蔵タンクの性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
廃樹脂タンク 廃樹脂貯蔵タンク	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。

(4) 放射線管理施設

a. 原子炉施設内外の放射線監視

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、以下の事項を満足する状態であれば、必要な機能は維持される。

- ・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。

このため、固定エリアモニタの性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
固定エリアモニタ(補助建屋内 ドラム詰室、除染洗たく室 ^{*1} 、 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. 環境への放射性物質の放出管理

排気モニタ、排水モニタ及び排水サンプリングモニタ設備に必要な機能は、環境へ放出する放射性物質を確認する「放射線監視機能」及び「放出管理機能」である。

排気モニタ、排水モニタ及び排水のサンプリングモニタ設備は、上記機能を有するよう設計・製作された設備であるため、以下の事項を満足する状態であれば、必要な機能は維持される。

- ・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。

このため、排気モニタ、排水モニタ及び排水のサンプリングモニタ設備の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
排気モニタ（格納容器排気筒ガスモニタ、補助建屋排気筒ガスモニタ） 排水モニタ（液体廃棄物処理設備排水モニタ）	放射線監視機能 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。
排水のサンプリングモニタ設備（原子炉基礎湧水モニタ、タービンサンプ水モニタ）	放射線監視機能	

c. 管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理

管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理に必要な機能は、放射線業務従事者個人の被ばく及び汚染の確認並びにエリア内の空気中の放射性物質濃度を確認する「放射線監視機能」及び「放射線管理機能」である。

手足モニタ（退出モニタ）は、「放射線監視機能」を有するよう設計・製作された設備であるため、管理区域からの退出時に放射性物質の濃度が著しく上昇した場合においてこれらを確実に検出できる状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、手足モニタ（退出モニタ）の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
手足モニタ（退出モニタ）	放射線監視機能	管理区域からの退出時に放射性物質の濃度が著しく上昇した場合においてこれらを確実に検出できる状態であること。

放射線管理設備は、「放射線管理機能」を有するよう設計・製作された設備であるため、出入管理、汚染管理及び放射線分析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、放射線管理設備の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
放射線管理設備（出入管理室、化学分析室、放射線測定室）	放射線管理機能	出入管理、汚染管理及び放射線分析ができる状態であること。

(5) 解体中に必要なその他の施設

a. 換気設備

換気設備に必要な機能は、核燃料物質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、放射性粉じんの発生の可能性が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送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、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
原子炉格納容器換気送風機 原子炉格納容器換気排風機 原子炉格納容器排気設備（高効率エアフィルタ） アニュラス排風機 アニュラス排気設備（高効率エアフィルタ） 補助建屋放射性区域送気ファン 使用済燃料ピット送気ファン 補助建屋放射性区域排気ファン 補助建屋主排気フィルタユニット 補助建屋主排気ファン 出入管理室送気ファン 出入管理室排気ファン 放射化学室排気ファン	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。

b. 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に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、また、蓄電池は、非常用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非常用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。

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

このため、ディーゼル発電機の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
ディーゼル発電機 ^{※1}	電源供給機能（自動起動及び 10 秒以内の電圧確立機能並びに自動給電機能を除く。）	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	非常用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。

※1：当該設備は 2 号炉のみ

c. その他の安全確保上必要な設備

その他の安全確保上必要な設備に必要な機能は、性能維持施設を冷却する「冷却機能」及び商用電源喪失時においても作業者が廃止措置対象施設内から安全に避難するための「照明機能」である。

放射性機器冷却水ポンプ、放射性機器冷却水熱交換器、放射性機器冷却水タンク及び海水ポンプは、運転段階における補機冷却を考慮して設計・制作された設備である。

廃止措置段階においても、放射性機器冷却水ポンプ、放射性機器冷却水熱交換器、放射性機器冷却水タンク及び海水ポンプを維持していくことから、性能維持施設へ冷却水又は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。

原子炉補機冷却設備から供給される冷却水又は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。

このため、放射性機器冷却水ポンプ、放射性機器冷却水熱交換器、放射性機器冷却水タンク及び海水ポンプの性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
放射性機器冷却水ポンプ※1 放射性機器冷却水熱交換器※1 放射性機器冷却水タンク※1	冷却機能（自動起動機能を除く。）	性能維持施設へ冷却水を供給できる状態であること。
海水ポンプ※1		性能維持施設へ海水を供給できる状態であること。

※1：当該設備は 2 号炉のみ

非常用照明は、「照明機能」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、下表のとおりである。

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。

(6) その他の安全対策

消火栓に必要な機能は、消火を行うために必要な「消火機能」である。

消火栓は、上記機能を有するよう設計・製作された設備であるため、消火栓から放水できる状態であれば、必要な機能は維持される。

このため、消火栓の性能は、下表のとおりである。

性能維持施設	機能	性能
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非常用直流母線に接続している性能維持施設

1. 2号炉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
- 使用済燃料ピット冷却装置
- 固定エリアモニタ（補助建屋内ドラム詰室、除染洗たく室、使用済燃料ピット付近）
- 排気モニタ（格納容器排気筒ガスモニタ、補助建屋排気筒ガスモニタ）
- 排水モニタ（液体廃棄物処理設備排水モニタ）
- 排水のサンプリングモニタ設備（原子炉基礎湧水モニタ、タービンサンプ水モニタ）
- アニュラス排風機
- 放射性機器冷却水ポンプ
- 海水ポンプ
- 非常用照明

2. 1号炉非常用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（補助建屋内ドラム詰室、使用済燃料ピット付近）
- 排気モニタ（格納容器排気筒ガスモニタ、補助建屋排気筒ガスモニタ）
- 排水モニタ（液体廃棄物処理設備排水モニタ）
- 排水のサンプリングモニタ設備（原子炉基礎湧水モニタ、タービンサンプル水モニタ）
- 非常用照明

3. 2号炉非常用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（補助建屋内ドラム詰室、除染洗たく室、使用済燃料ピット付近）
- 排気モニタ（格納容器排気筒ガスモニタ、補助建屋排気筒ガスモニタ）
- 排水モニタ（液体廃棄物処理設備排水モニタ）
- 排水のサンプリングモニタ設備（原子炉基礎湧水モニタ、タービンサンプル水モニタ）
- ディーゼル発電機
- 非常用照明

原子炉補機冷却設備又は補機冷却海水設備から供給される
冷却水（海水）を使用する性能維持施設

1. 原子炉補機冷却設備から供給される冷却水を使用する性能維持施設

- 使用済燃料ピット冷却装置
- 廃液蒸発装置

2. 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

- ディーゼル発電機
- 放射性機器冷却水熱交換器