

島根原子力発電所 2 号炉 審査資料	
資料番号	PLM-10
提出年月日	2023 年 3 月 23 日

島根原子力発電所 2 号炉 高経年化技術評価
(耐津波安全性評価)

補足説明資料

2023 年 3 月 23 日

中国電力株式会社

目次

1. 概要	1
2. 基本方針	1
3. 評価対象と評価手法	2
(1) 評価対象	2
(2) 評価手法	3
4. 耐津波安全性評価	4
(1) 耐津波安全性評価	4
(2) 現状保全	14
(3) 総合評価	14
(4) 高経年化への対応	14
5. まとめ	15
(1) 審査基準適合性	15
(2) 長期施設管理方針として策定する事項	15

別紙 1. 耐津波安全性評価の対象設備の抽出プロセスおよび評価内容について

1. 概要

本資料は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第 82 条の規定に基づく、経年劣化に関する技術的な評価の補足として耐津波安全性の評価結果を説明するものである。

なお、高経年化対策に関する各機器・構造物の高経年化技術評価については、技術評価書にとりまとめている。

2. 基本方針

機材の材質、環境条件等を考慮し、発生し得る経年劣化事象に対して高経年化技術評価を行った結果、保全対策を講じることによっても管理ができないという経年劣化事象は抽出されていない。

したがって、耐津波安全性を考慮した場合にも、耐津波安全性に影響を与える経年劣化事象を保全対策により適切に管理することで、耐津波安全性の確保が可能であると考えられる。

しかしながら、高経年プラントの耐津波安全性については、上記経年劣化事象の管理の観点からも、技術的評価を実施して安全性を確認しておく必要があると考えられることから、耐津波安全性の評価を実施するものである。

耐津波安全性に影響を及ぼす可能性がある経年劣化事象について、経年劣化を考慮した耐津波安全性評価を実施し、評価対象機器・構造物の機能維持に対する経年劣化事象の影響を評価する。耐津波安全性評価についての要求事項を表 1 に整理する。

表 1 耐津波安全性評価についての要求事項

審査基準, ガイド	要求事項
実用発電用原子炉施設における高経年化対策審査ガイド	3. 高経年化技術評価等の審査の視点・着眼点 (1)高経年化技術評価の審査 ⑱-2 耐津波安全性評価の対象となる経年劣化事象の抽出 経年劣化の進展評価結果に基づき、耐津波安全性評価の対象となる、浸水防護施設に属する機器及び構造物(以下「浸水防護施設に属する機器等」という。)に係る経年劣化事象を抽出していることを審査する。 ⑲-2 耐津波安全上着目すべき経年劣化事象の抽出 耐津波安全上着目すべき経年劣化事象を抽出していることを審査する。 ⑳-2 耐津波安全性の評価 経年劣化事象の発生又は進展に伴う浸水防護施設に属する機器等の耐津波安全性を評価しているかを審査する。 ㉑-2 耐津波安全上の現状保全の評価 耐津波安全性に対する現状の保全策の妥当性を評価しているかを審査する。 ㉒-2 耐津波安全上の追加保全策の策定 想定した経年劣化事象に対し、耐津波安全性が確保されない場合に、現状保全に追加する必要がある新たな保全策を適切に策定しているかを審査する。 (2)長期施設管理方針の審査 ①長期施設管理方針の策定 すべての追加保全策について長期施設管理方針として策定されているかを審査する。
実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド	3.1 高経年化技術評価の実施及び見直し ⑦耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象については、経年劣化を加味した機器・構造物の耐津波安全性評価を行い、必要に応じ追加保全策を抽出すること。 3.2 長期施設管理方針の策定及び変更 長期施設管理方針の策定及び変更に当たっては、以下の要求事項を満たすこと。 ①高経年化技術評価の結果抽出された全ての追加保全策(発電用原子炉の運転を断続的に行うことを前提として抽出されたもの及び冷温停止状態が維持されることを前提として抽出されたものの全て。)について、発電用原子炉ごとに、施設管理の項目及び当該項目ごとの実施時期を規定した長期施設管理方針を策定すること。

3. 評価対象と評価手法

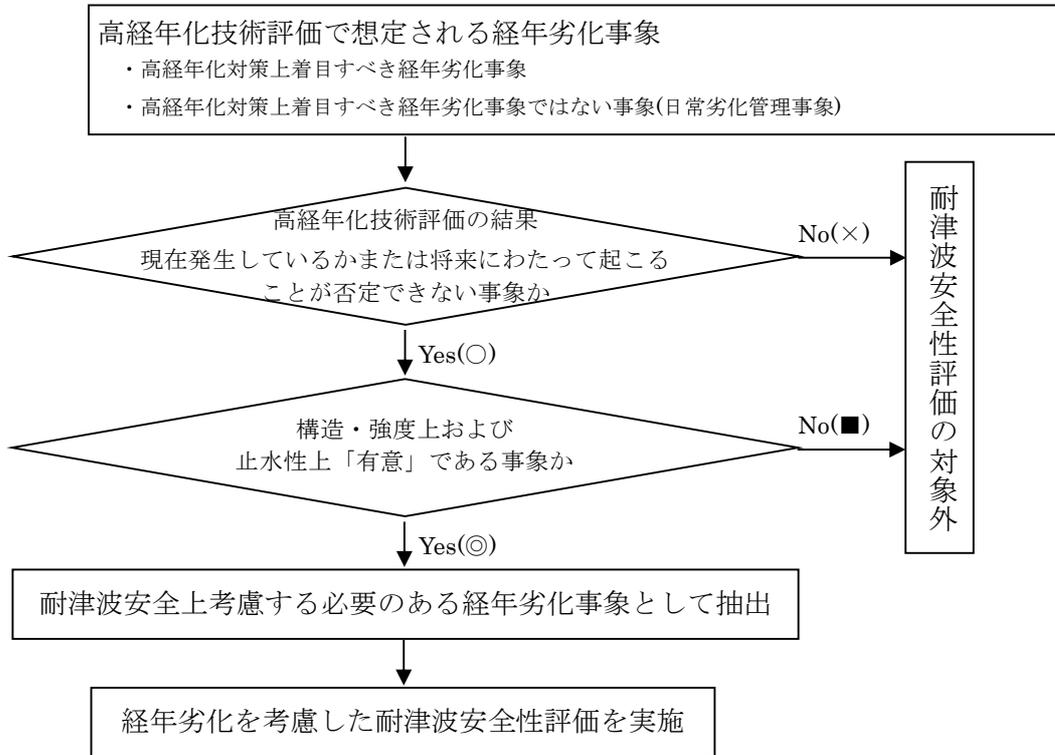
(1) 評価対象

「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」(原子力規制委員会, 平成 25 年 6 月 19 日)において津波防護施設, 浸水防止設備, 津波監視設備および津波影響軽減施設・設備が耐津波設計対象とされていることから, 高経年化技術評価の対象機器・構造物のうち浸水防護施設を評価対象とし, そのうち, 津波による浸水高, または波力等による影響を受けると考えられるものを耐津波安全性評価の評価対象設備とする。

(2) 評価手法

高経年化技術評価における耐津波安全性評価は、新規基準への適合に係る評価条件(基準津波高さ、影響を受ける浸水防護施設等)を踏まえ、これに合わせた評価としている。

津波を受ける浸水防護施設に対し、耐津波安全性に影響をおよぼす可能性がある経年劣化事象を抽出し、経年劣化を考慮した耐津波安全性評価を実施している。図1に評価フローを、表2に評価に使用する基準津波高さから求めた入力津波高さを示す。



- ：評価対象(現在発生しているか、または将来にわたって起こることが否定できない事象)
- ×：評価対象から除外(現在発生しておらず今後発生の可能性がない、または小さい事象)
- ：評価対象から除外(現在発生しているか、または将来にわたって起こることが否定できないが、構造・強度上および止水性上「軽微もしくは無視」できる事象)
- ◎：耐津波安全上考慮する必要がある経年劣化事象として抽出

図1 耐津波安全性評価の評価フロー

表2 評価に使用する基準津波高さから求めた入力津波高さ

最大水位変動量		
上昇側(m)	下降側(m)	
施設護岸または防波壁： EL. +11.9	2号炉取水槽： EL. +10.6	2号炉取水槽： EL. -6.5

4. 耐津波安全性評価

(1) 耐津波安全性評価

島根原子力発電所2号炉の耐津波安全性評価の評価対象設備は表3のとおりであり、その抽出プロセス、浸水防護施設の概要および防波壁の構造を別紙1に示す。

表3 島根原子力発電所2号炉の耐津波安全性評価の評価対象設備

浸水防護施設			浸水防護施設 の区分	評価対象/ 対象外の区分
ポンプ	ターボポンプ	循環水ポンプ	浸水防止設備	対象
		タービン補機海水ポンプ	浸水防止設備	対象
配管	炭素鋼配管	循環水系配管	浸水防止設備	対象
		タービン補機海水系配管	浸水防止設備	対象
		原子炉補機海水系配管	浸水防止設備	対象
		高圧炉心スプレィ補機海水系配管	浸水防止設備	対象
		液体廃棄物処理系配管	浸水防止設備	対象
弁	逆止弁	タービン補機海水系浸水防止逆止弁	浸水防止設備	対象
		廃液放出管浸水防止逆止弁	浸水防止設備	対象
		津波防止設備系逆止弁	浸水防止設備	対象
	バタフライ弁	タービン補機海水ポンプ 出口弁	浸水防止設備	対象
コンクリート構造物 および鉄骨構 造物	コンクリート構造物	防波壁	津波防護施設	対象
	鉄骨構造物	防波壁通路防波扉	津波防護施設	対象
		屋外排水路逆止弁	浸水防止設備	対象
		1号機取水槽流路縮小工	津波防護施設	対象
		防水壁	浸水防止設備	対象
水密扉	浸水防止設備	対象		
計測制御設備	操作制御盤	取水槽水位制御盤	津波監視設備	対象外 ^{※1}
		燃料プール・津波監視カメラ制御盤	津波監視設備	対象外 ^{※1}
		タービン補機海水系隔離システム制御盤	浸水防止設備	対象外 ^{※1}
	計測装置	取水槽水位計計測装置	津波監視設備	対象
		津波監視カメラ	津波監視設備	対象外 ^{※1}
		タービン補機海水系隔離システム漏えい検知器	浸水防止設備	対象外 ^{※1}

※1 基準津波の影響を受ける位置に設置されていないため、耐津波安全性評価対象外とする。

島根原子力発電所 2 号炉の浸水防護施設に想定される経年劣化事象を表 4 に示す。

また、浸水防護施設に想定される経年劣化事象について、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象でない事象に対する耐津波安全上考慮すべき必要のある経年劣化事象の抽出結果を表 5 に示す。

なお、浸水防護施設に使用される止水材料(防波扉及び水密扉のパッキン、防波壁及び防水壁の水密ゴム等)は、点検結果等を踏まえて取替える消耗品であることから、高経年化技術評価対象外としている。

表 4(1/2) 島根原子力発電所 2 号炉の浸水防護施設に想定される経年劣化事象

浸水防護施設※ ¹			想定される劣化事象※ ²						
			摩耗	腐食(孔食・隙間腐食)	腐食(全面腐食)	樹脂の劣化	中性化による強度低下※ ³	塩分浸透による強度低下※ ⁴	鉄骨の腐食による強度低下
浸水防止設備	ターボポンプ	循環水ポンプ	○	○	○	—	—	—	—
		タービン補機海水ポンプ	○	○	○	—	—	—	—
浸水防止設備	炭素鋼配管	循環水系配管	—	—	○	—	—	—	—
		タービン補機海水系配管	—	—	○	—	—	—	—
		原子炉補機海水系配管	—	—	○	—	—	—	—
		高圧炉心スプレイ補機海水系配管	—	—	○	—	—	—	—
		液体廃棄物処理系配管	—	—	○	—	—	—	—
浸水防止設備	逆止弁	タービン補機海水系浸水防止逆止弁	○	—	○	—	—	—	—
		廃液放出管浸水防止逆止弁	○	—	○	○	—	—	—
		津波防止設備系逆止弁	—	—	—	—	—	—	—
	バタフライ弁	タービン補機海水ポンプ 出口弁	—	○	○	—	—	—	—

※ 1 浸水防護施設の止水材料は消耗品であることから、高経年化対策を見極める上での評価対象外とする。

※ 2 絶縁低下(絶縁体の水トリー劣化による絶縁低下を含む)、特性変化および導通不良は、耐津波安全性に影響を及ぼすパラメータの変化とは無関係であるため記載を省略する。

※ 3 運転開始 60 年時点で想定される中性化深さは、鉄筋が腐食し始めるときの中性化深さと比較して十分小さい。

※ 4 運転開始 60 年時点で想定される鉄筋腐食減量は、かぶりコンクリートにひび割れが生じるとされる鉄筋腐食減量と比較して十分小さい。

○：評価対象(現在発生しているか、または将来にわたって起こることが否定できない事象)

×：評価対象から除外(現在発生しておらず今後発生の可能性がない、または小さい事象)

—：評価対象から除外(経年劣化事象が想定されない)

表 4(2/2) 島根原子力発電所 2 号炉の浸水防護施設に想定される経年劣化事象

浸水防護施設 ^{※1}			想定される劣化事象 ^{※2}						
			摩耗	腐食(孔食・隙間腐食)	腐食(全面腐食)	樹脂の劣化	中性化による強度低下 ^{※3}	塩分浸透による強度低下 ^{※4}	鉄骨の腐食による強度低下
津波防護施設	コンクリート構造物	防波壁	—	—	—	—	×	×	—
		防波壁通路防波扉	—	—	—	—	—	—	○
浸水防止設備	鉄骨構造物	屋外排水路逆止弁	—	—	—	—	—	—	○
津波防護施設		1号機取水槽流路縮小工	—	—	—	—	—	—	○
浸水防止設備		防水壁	—	—	—	—	—	—	○
	水密扉	—	—	—	—	—	—	○	
計測制御設備	計測装置	取水槽水位計測装置	—	—	—	—	—	—	—

※1 浸水防護施設の止水材料は消耗品であることから、高経年化対策を見極める上での評価対象外とする。

※2 絶縁低下(絶縁体の水トリー劣化による絶縁低下を含む)、特性変化および導通不良は、耐津波安全性に影響を及ぼすパラメータの変化とは無関係であるため記載を省略する。

※3 運転開始60年時点で想定される中性化深さは、鉄筋が腐食し始めるときの中性化深さと比較して十分小さい。

※4 運転開始60年時点で想定される鉄筋腐食減量は、かぶりコンクリートにひび割れが生じるとされる鉄筋腐食減量と比較して十分小さい。

○：評価対象(現在発生しているか、または将来にわたって起こることが否定できない事象)

×：評価対象から除外(現在発生しておらず今後発生の可能性がない、または小さい事象)

—：評価対象から除外(経年劣化事象が想定されない)

表 5(1/4) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象に対する耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果

機器分類	型式	経年劣化事象	耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果	
			事象区分	判断理由
ポンプ	循環水ポンプ, タービン補機海水ポンプ	主軸の摩耗	■	軸受(転がり)を使用している主軸については、軸受と主軸の接触面で摩耗が想定されるが、定期的に見視確認および寸法測定を行い、健全性を確認しており、これまで有意な摩耗は認められていない。 また、仮に軸受と主軸の接触面で摩耗が発生しても、バウダリ機能の維持に影響を及ぼすものではないことから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
		主軸, 羽根車, ケーシング, 取付ボルト等の接液部の腐食(全面腐食, 孔食, 隙間腐食)	■	ケーシング, 取付ボルト等については、定期的に見視確認を行い、健全性を確認しており、必要に応じて補修および取替を行っている。 また、仮に腐食(全面腐食, 孔食, 隙間腐食)が発生しても、今後の現状保全によって管理される程度の範囲の進行では、断面減少による応力増加への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
		羽根車, ケーシングリングの摩耗	■	ケーシングリングは、羽根車と摺動することにより摩耗の発生が想定されるが、定期的に見視確認および寸法測定を行い、必要に応じてケーシングリングの取替を行っている。 また、仮にケーシングリング, 羽根車の摩耗が発生しても、バウダリ機能の維持に影響を及ぼすものではないことから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
		軸継手の腐食(全面腐食)	■	軸継手のうち、炭素鋼を使用しているものについては腐食が想定されるが、定期的に見視確認を行い、健全性を確認しており、これまで有意な腐食は認められていない。 また、仮に軸継手の腐食が発生しても、バウダリ機能の維持に影響を及ぼすものではないことから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。

■ : 現在発生しているか、または将来にわたって起こることが否定できないが、機器・構造物の構造・強度上及び止水性上、影響が「軽微もしくは無視」できるもの。

表 5(2/4) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象に対する耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果

機器分類	型式	経年劣化事象	耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果	
			事象区分	判断理由
配管	循環水系配管, タービン補機海水 系配管, 原子炉 補機海水系配 管, 高圧炉心ス プレイ補機海水 系配管	フランジボルト・ ナットの腐食	■	フランジボルト・ナットは炭素鋼または低合金鋼であり, 腐食が想定されるが, 定期的に見視確認により健全性を確認しており, これまで有意な腐食は確認されていない。 また, 仮にフランジボルト・ナットの腐食が発生しても, 今後の現状保全によって管理される程度の範囲の進行では, 断面減少による応力増加への影響は軽微であることから, 耐津波安全性に影響を与えるものではない。
	液体廃棄物処 理系配管	純水系配管 の腐食(全面 腐食)	■	配管は炭素鋼であり, 内部流体が純水であるため, 長期の使用に伴う腐食が配管内面に想定されるが, 運転開始後 60 年時点の推定腐食量は設計上の腐食代を下回ることを確認した。 また機器の点検時における取合い部近傍の見視確認においてもこれまで有意な腐食は認められていない。 また, 仮に配管の腐食が発生しても, バウンダリ機能の維持に影響を及ぼすものではないことから, 耐津波安全性に影響を与えるものではない。
弁	タービン補機海水 系浸水防止逆 止弁(逆止弁)	弁体, 弁棒連 結部の摩耗	■	アームを介さないスイング型逆止弁であり, 弁体と弁棒の連結部に摩耗が想定されるが定期的に見視確認を行い, 健全性を確認することとしている。 また, 仮に弁体と弁棒の摩耗が発生しても, 今後の現状保全によって管理される程度の範囲の進行では, バウンダリ機能の維持に影響を及ぼすものではないことから, 耐津波安全性に影響を与えるものではない。
		ジョイントボルト ・ナットの腐食 (全面腐食)	■	ジョイントボルト・ナットは炭素鋼であり, 腐食が想定されるが, 定期的に見視確認を行い, 健全性を確認することとしている。 また, 仮にジョイントボルト・ナットの腐食が発生しても, 今後の現状保全によって管理される程度の範囲の進行では, 断面減少による応力増加への影響は軽微であることから, 耐津波安全性に影響を与えるものではない。

■ : 現在発生しているか, または将来にわたって起こることが否定できないが, 機器・構造物の構造・強度上及び止水性上, 影響が「軽微もしくは無視」できるもの。

表 5(3/4) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象に対する耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果

機器分類	型式	経年劣化事象	耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果	
			事象区分	判断理由
弁	廃液放出管浸水防止逆止弁(逆止弁)	アーム、弁体、弁棒連結部の摩耗	■	アームと弁棒との連結部は、弁作動時の摺動により摩耗が想定されるが定期的に見視確認を行い、健全性を確認することとしている。 また、仮にアームと弁棒の摩耗が発生しても、バウンダリ機能の維持に影響を及ぼすものではないことから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
		ジョイントボルト・ナットの腐食(全面腐食)	■	ジョイントボルト・ナットは低合金鋼または炭素鋼であり、腐食が想定されるが、定期的に見視確認を行い、健全性を確認することとしている。 また、仮にジョイントボルト・ナットの腐食が発生しても、今後の現状保全によって管理される程度の範囲の進行では、断面減少による応力増加への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
		弁座の樹脂の劣化	■	弁座は樹脂であり、樹脂の劣化が想定されるが、定期的に見視確認を行い、健全性を確認することとしている。 また、仮に樹脂の劣化が発生しても、今後の現状保全によって管理される程度の範囲の進行では、バウンダリ機能の維持に影響を及ぼすものではないことから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
	タービン補機海水ポンプ出口弁(ハタライ弁)	弁体の腐食(孔食・隙間腐食)	■	弁体はステンレス鋳鋼であり、内部流体が海水のため、塩素イオンの影響および隙間部の影響による腐食が想定されるが、定期的に見視確認を行い、必要に応じ補修または取替を行うこととしており、これまで有意な腐食(孔食・隙間腐食)は認められていない。 また、仮に腐食が発生しても、今後の現状保全によって管理される程度の範囲の進行では、断面減少による応力増加への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。

■：現在発生しているか、または将来にわたって起こることが否定できないが、機器・構造物の構造・強度上及び止水性上、影響が「軽微もしくは無視」できるもの。

表 5(4/4) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象に対する耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果

鉄骨構造物	防波壁通路防波扉，屋外排水路逆止弁，1号機取水槽流路縮小工，防水壁，水密扉	鉄骨の腐食による強度低下	■	<p>一般的に，鋼材は大気中の酸素および水分と化学反応を起こして腐食する。腐食は，海塩粒子等により促進され，進行すると鉄骨の断面欠損に至り，鉄骨構造物としての健全性が損なわれる可能性があるが，鉄骨構造物については，定期的に目視点検を行い，鋼材の腐食に影響する塗膜の劣化等が認められた場合には，補修塗装を施すことによって健全性を確保している。</p> <p>また，仮に腐食が発生しても，今後の現状保全によって管理される程度の範囲の進行では，断面減少による応力増加への影響は軽微であることから，耐津波安全性に影響を与えるものではない。</p>
-------	---------------------------------------	--------------	---	---

■：現在発生しているか，または将来にわたって起こることが否定できないが，機器・構造物の構造・強度上及び止水性上，影響が「軽微もしくは無視」できるもの。

次に、津波の影響を受ける浸水防護施設における耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果を表6に示す。図1の評価フローに従い抽出された耐津波安全性評価上考慮する必要のある経年劣化事象(◎)はなかった。

したがって、島根原子力発電所2号炉の高経年化技術評価における耐津波安全性評価上考慮する必要のある経年劣化事象はなく、プラントの耐津波安全上に問題のないことを確認した。

表6(1/2) 耐津波安全上考慮すべき必要のある経年劣化事象の抽出結果

浸水防護施設※ ¹			想定される劣化事象※ ²						
			摩耗	腐食(孔食・隙間腐食)	腐食(全面腐食)	樹脂の劣化	中性化による強度低下	塩分侵透による強度低下	鉄骨の腐食による強度低下
浸水防止設備	ターボポンプ	循環水ポンプ	■	■	■	—	—	—	—
		タービン補機海水ポンプ	■	■	■	—	—	—	—
浸水防止設備	炭素鋼配管	循環水系配管	—	—	■	—	—	—	—
		タービン補機海水系配管	—	—	■	—	—	—	—
		原子炉補機海水系配管	—	—	■	—	—	—	—
		高圧炉心スプレイ補機海水系配管	—	—	■	—	—	—	—
		液体廃棄物処理系配管	—	—	■	—	—	—	—
浸水防止設備	逆止弁	タービン補機海水系浸水防止逆止弁	■	—	■	—	—	—	—
		廃液放出管浸水防止逆止弁	■	—	■	■	—	—	—
		津波防止設備系逆止弁	—	—	—	—	—	—	—
	バタフライ弁	タービン補機海水ポンプ出口弁	—	—	■	—	—	—	—

■：評価対象から除外(現在発生しているか、または将来にわたって起こることが否定できないが、構造・強度上および止水性上「軽微もしくは無視」できる事象)

—：評価対象から除外(経年劣化事象が想定されない)

表 6(2/2) 耐津波安全上考慮すべき必要のある経年劣化事象の抽出結果

浸水防護施設※ ¹			想定される劣化事象※ ²						
			摩耗	腐食(孔食・隙間腐食)	腐食(全面腐食)	樹脂の劣化	中性化による強度低下	塩分侵透による強度低下	鉄骨の腐食による強度低下
津波防護施設	コンクリート 構造物	防波壁	—	—	—	—	—	—	—
	鉄骨構造物	防波壁通路防波扉	—	—	—	—	—	—	■
浸水防止設備		屋外排水路逆止弁	—	—	—	—	—	■	
津波防護施設		1号機取水槽流路縮小工	—	—	—	—	—	■	
浸水防止設備		防水壁	—	—	—	—	—	■	
		水密扉	—	—	—	—	—	■	
計測制御設備	計測装置	取水槽水位計測装置	—	—	—	—	—	—	

■：評価対象から除外(現在発生しているか、または将来にわたって起こることが否定できないが、構造・強度上および止水性上「軽微もしくは無視」できる事象))

—：評価対象から除外(経年劣化事象が想定されない)

(2) 現状保全

表 5 に示すとおり、現状保全によって管理される程度の範囲の経年劣化事象の進行では、構造・強度上および止水性上「軽微もしくは無視」できるものであり耐津波安全性に影響を与えるものではないことから、現状の保全策として妥当であるものと判断する。

(3) 総合評価

耐津波安全性評価上考慮する必要のある経年劣化事象はなく、プラントの耐津波安全上に問題のないことを確認した。

(4) 高経年化への対応

島根原子力発電所 2 号炉の高経年化技術評価における耐津波安全性評価の結果、現状保全項目に高経年化対策の観点から追加すべきものはないと判断する。

5. まとめ

(1) 審査基準適合性

「2. 基本方針」で示した要求事項について耐津波安全性評価を行った結果、すべての要求を満足しており、審査基準に適合していることを確認した。耐津波安全性評価についての要求事項との対比を表7に示す。

(2) 長期施設管理方針として策定する事項

長期施設管理方針として策定する事項は抽出されなかった。

表7 耐津波安全性評価についての要求事項との対比

審査基準, ガイド	要求事項	耐津波安全性評価結果
<p>実用発電用原子炉施設における高経年化対策審査ガイド 実用発電用原子炉施設における高経年化対策審査ガイド</p>	<p>3. 高経年化技術評価等の審査の視点・着眼点 (1)高経年化技術評価の審査 ⑱-2 耐津波安全性評価の対象となる経年劣化事象の抽出 経年劣化の進展評価結果に基づき、耐津波安全性評価の対象となる、浸水防護施設に属する機器および構造物(以下「浸水防護施設に属する機器等」という。)に係る経年劣化事象を抽出していることを審査する。 ⑲-2 耐津波安全上着目すべき経年劣化事象の抽出 耐津波安全上着目すべき経年劣化事象を抽出していることを審査する。 ⑳-2 耐津波安全性の評価 経年劣化事象の発生または進展に伴う浸水防護施設に属する機器等の耐津波安全性を評価しているかを審査する。 ㉑-2 耐津波安全上の現状保全の評価 耐津波安全性に対する現状の保全策の妥当性を評価しているかを審査する。 ㉒-2 耐津波安全上の追加保全策の策定 想定した経年劣化事象に対し、耐津波安全性が確保されない場合に、現状保全に追加する必要がある新たな保全策を適切に策定しているかを審査する。</p> <p>(2)長期施設管理方針の審査 ①長期施設管理方針の策定 すべての追加保全策について長期施設管理方針として策定されているかを審査する。</p>	<p>4. (1)に示すとおり、耐津波安全性評価の対象となる浸水防護施設を抽出するとともに、想定される経年劣化事象を抽出した。 これらの事象が顕在化した場合、構造・強度上および止水性上への影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを検討した。その結果、耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象は抽出されなかった。</p> <p>耐津波安全性評価についての長期施設管理方針は抽出されなかった。</p>
<p>実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド</p>	<p>3.1 高経年化技術評価の実施および見直し ⑦耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象については、経年劣化を加味した機器・構造物の耐津波安全性評価を行い、必要に応じ追加保全策を抽出すること。</p> <p>3.2 長期施設管理方針の策定および変更 長期施設管理方針の策定および変更に当たっては、以下の要求事項を満たすこと。 ①高経年化技術評価の結果抽出された全ての追加保全策(発電用原子炉の運転を断続的に行うことを前提として抽出されたものおよび冷温停止状態が維持されることを前提として抽出されたものの全て。)について、発電用原子炉ごとに、保守管理の項目および当該項目ごとの実施時期を規定した長期施設管理方針を策定すること。</p>	<p>4. (1)に示すとおり、耐津波安全性評価の対象となる浸水防護施設について、考慮すべき経年劣化事象がないことを確認した。(日常保全管理により機能維持を確認)</p> <p>耐津波安全性評価についての長期施設管理方針(施設管理に関する方針)は抽出されなかった。</p>

別紙

別紙 1. 耐津波安全性評価の対象設備の抽出プロセスおよび評価内容について

耐津波安全性評価の対象機器の抽出プロセスおよび評価内容について

島根原子力発電所2号炉の「浸水防護施設」のうち、耐津波安全性評価対象とした設備について、経年劣化事象の抽出や耐津波安全性評価の要否判断などのプロセスを示す。

1. 浸水防護施設について

耐津波安全性評価対象とした浸水防護施設(津波防護施設、浸水防止設備および津波監視設備)については以下(1)～(3)のとおり。

また、耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出までの手順を表1に、浸水防護施設の概要を図1に示す。

(1) 津波防護施設：防波壁 … a

：防波壁通路防波扉 … b

：1号機取水槽流路縮小工 … c

(2) 浸水防止設備*1：屋外排水路逆止弁 … d

：防水壁 … e

：水密扉*2 … f

：循環水ポンプ … g

：タービン補機海水ポンプ … h

：循環水系配管 … i

：タービン補機海水系配管 … j

：原子炉補機海水系配管 … k

：高圧炉心スプレイ補機海水系配管 … l

：液体廃棄物処理系配管 … m

：タービン補機海水系浸水防止逆止弁 … n

：廃液放出管浸水防止逆止弁 … o

：津波防止設備系逆止弁 … p

：タービン補機海水ポンプ出口弁 … q

*1：タービン補機海水系隔離システム制御盤およびタービン補機海水系隔離システム漏えい検知器については、耐津波安全性評価対象外

*2：取水槽水密扉，タービン建物水密扉

(3) 津波監視設備*3：取水槽水位計計測装置 … r

*3：津波監視カメラ，取水槽水位制御盤および燃料プール・津波監視カメラ制御盤については、耐津波安全性評価対象外

2. 想定される劣化事象*

(1) コンクリート構造物(a)

(a) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象(○事象)

- ・中性化 … ①
- ・塩分浸透 … ②

(b) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象(△▲事象)

- ・アルカリ骨材反応 … ③
- ・凍結融解 … ④

(2) 鉄骨構造物(b, c, d, e, f)

(a) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象(○事象)

該当なし

(b) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象(△▲事象)

- ・腐食 … ⑤
- ・金属疲労 … ⑥

(3) ポンプ(g, h)

(a) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象(○事象)

該当なし

(b) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象(△▲事象)

- ・主軸の摩耗 … ⑦
- ・腐食(孔食, 隙間腐食)(主軸, 中間軸継手, 羽根車, ケーシングリング, ケーシング, 揚水管, デリベリ, 取付ボルト) … ⑧
- ・摩耗(羽根車, ケーシングリング) … ⑨
- ・主軸の高サイクル疲労割れ … ⑩
- ・腐食(軸継手) … ⑪
- ・羽根車の腐食(キャビテーション) … ⑫
- ・ベースの腐食(全面腐食) … ⑬

(4) 配管(i, j, k, l, m)

(a) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象(○事象)

該当なし

(b) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象(△▲事象)

- ・配管の高サイクル疲労割れ … ⑭
- ・腐食(フランジボルト・ナット) … ⑮
- ・腐食(全面腐食)(配管) … ⑯

(5) 弁 (n, o, p, q)

(a) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象 (○事象)

該当なし

(b) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象 (△▲事象)

- ・ 摩耗 (アーム, 弁体, 弁棒連結部) … ⑰
- ・ 腐食 (全面腐食) (ジョイントボルト・ナット) … ⑱
- ・ 腐食 (全面腐食) [弁箱, 弁ふた, 弁体, 弁座] … ⑲
- ・ 弁座の樹脂の劣化 … ⑳
- ・ 摩耗 [弁棒] … ㉑
- ・ 腐食 (全面腐食) [底ふた] … ㉒
- ・ 腐食 (孔食・隙間) [弁体] … ㉓

(6) 計測制御設備 (r)

(a) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象 (○事象)

該当なし

(b) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象 (△▲事象)

- ・ 腐食 (孔食, 隙間腐食) [水位検出器, 検出器ガイド, サポート, ベースプレート, 取付ボルトおよび基礎ボルト] … ㉔
- ・ 樹脂の劣化 (後打ちケミカルアンカ) … ㉕

* : 絶縁低下 (絶縁体の水トリー劣化による絶縁低下を含む), 特性変化および導通不良については, 耐津波安全性評価に影響を及ぼすパラメータの変化とは無関係であるため記載は省略する。

表1 耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出までの手順

「技術評価」で想定される経年劣化事象		ステップ1	ステップ2		ステップ3	
高経年化対策上 着目すべき経年 劣化事象	下記1)~2)を除く 経年劣化事象	○	i	現在発生しておらず、今後 も発生の可能性がないも の、または小さいもの	×	×
			ii	現在発生しているか、また は将来にわたって起ること が否定できないもの	○	構造・強度上および止水性上 「有意」である事象 ◎ 構造・強度上および止水性上 「軽微もしくは無視」できる 事象 ■
高経年化対策上 着目すべき経年 劣化事象ではない事象	1)△	○	i	現在発生しておらず、今後 も発生の可能性がないも の、または小さいもの ③⑥⑩⑫	—	—
			ii	現在発生しているか、また は将来にわたって起ること が否定できないもの	○	構造・強度上および止水性上 「有意」である事象 ◎ 構造・強度上および止水性上 「軽微もしくは無視」できる 事象 ⑤⑦⑧⑨⑪⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑
	2)▲	—	—	④⑵	—	—

○：評価対象として抽出

—：評価対象から除外

×：現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、または小さいものとして評価対象から除外

■：構造・強度上および止水性上「軽微もしくは無視」できる事象として評価対象から除外

◎：耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象として抽出

△：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象(日常劣化管理事象)

▲：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象(日常劣化管理事象以外)

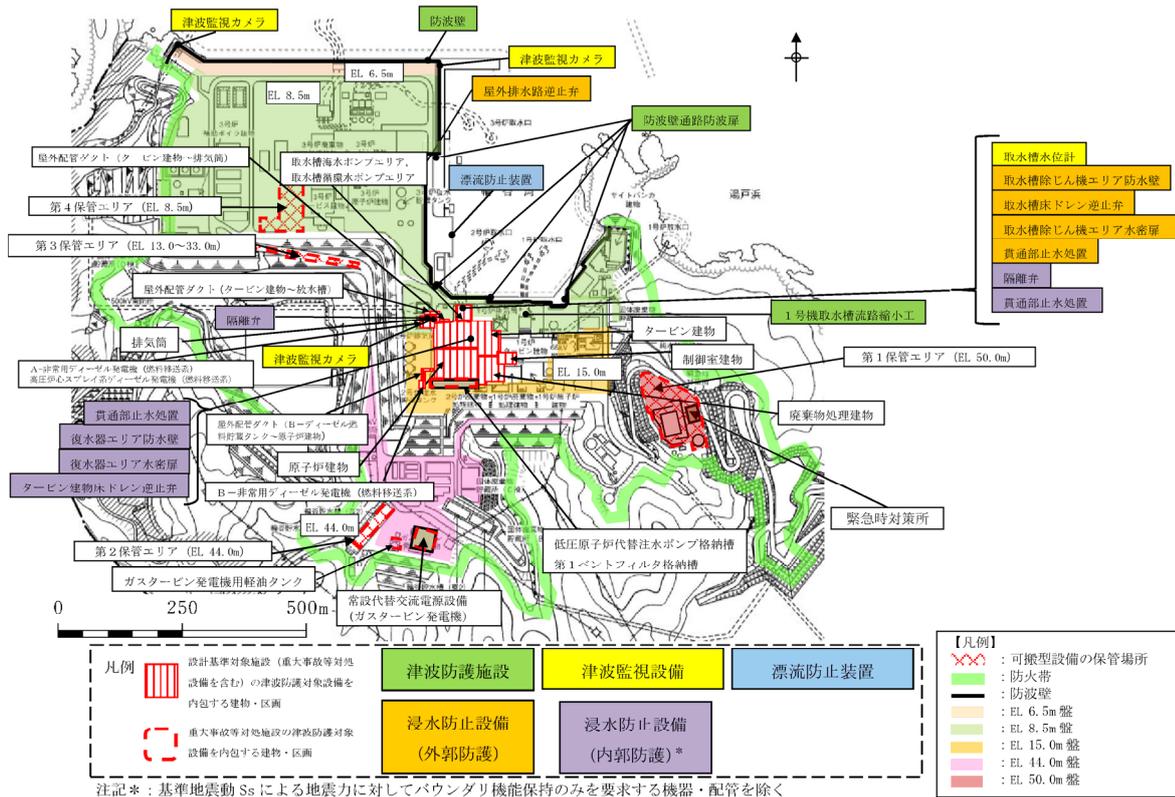
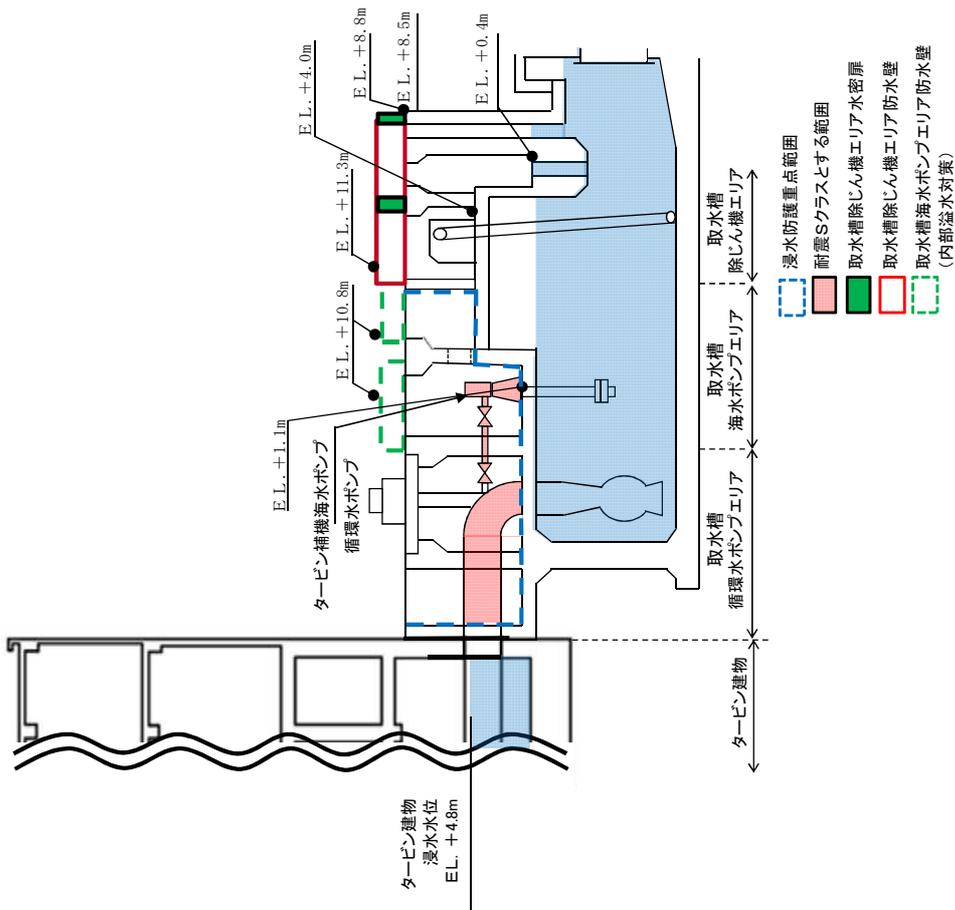
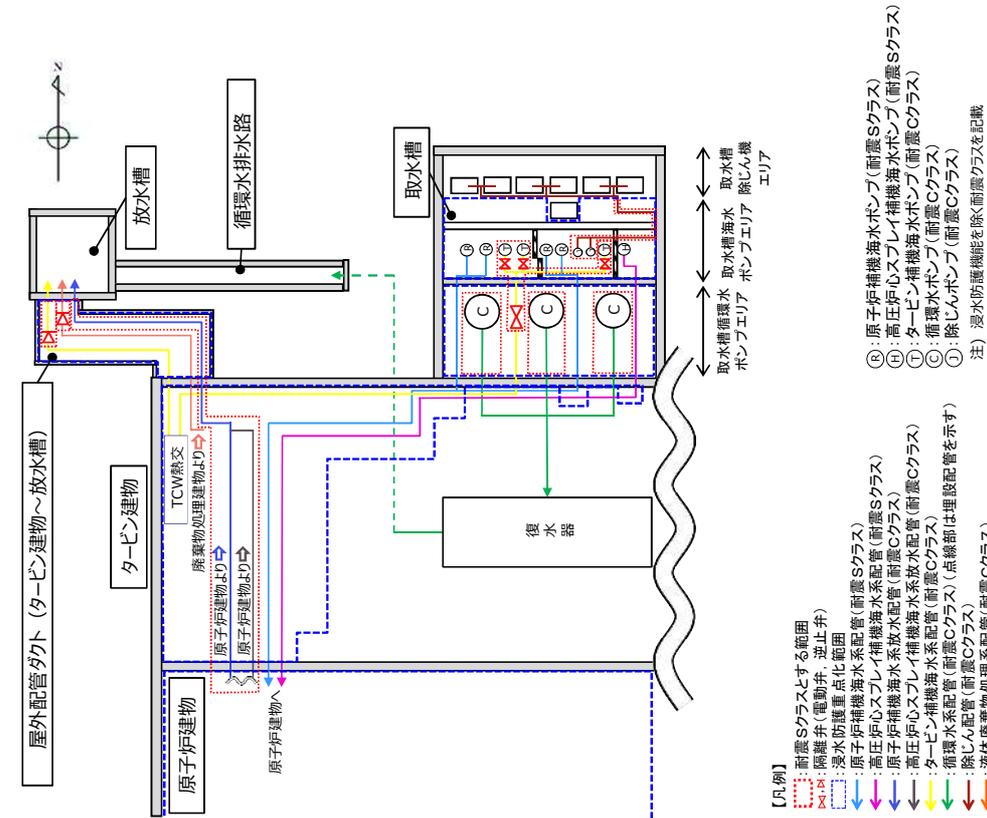


図 1 (1/2) 島根原子力発電所 2 号炉 津波防護施設の概要



(断面図)



(平面図)

図1 (2/2) 島根原子力発電所2号炉 津波防護施設の概要

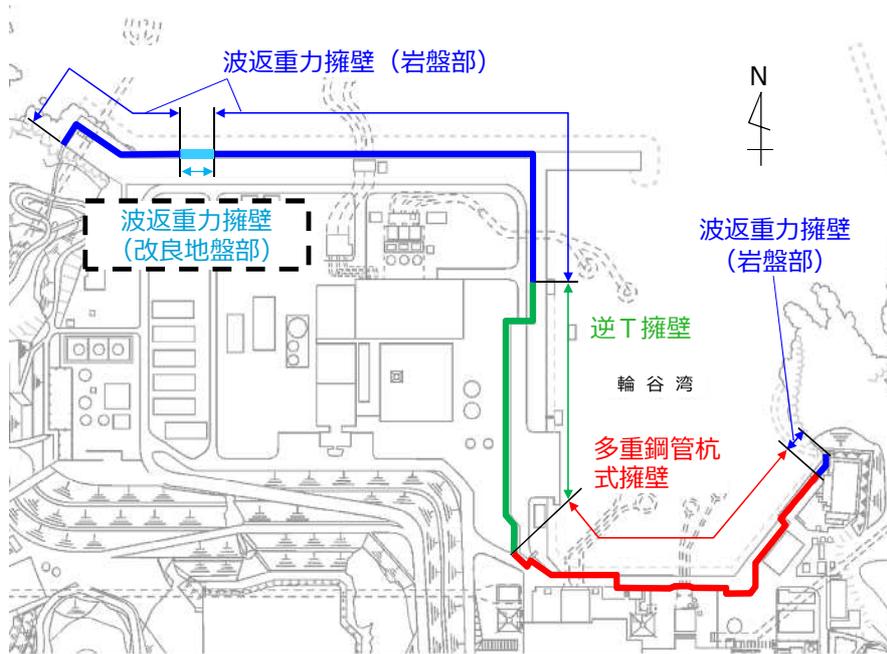


図2 島根原子力発電所2号炉 防波壁の設置概要

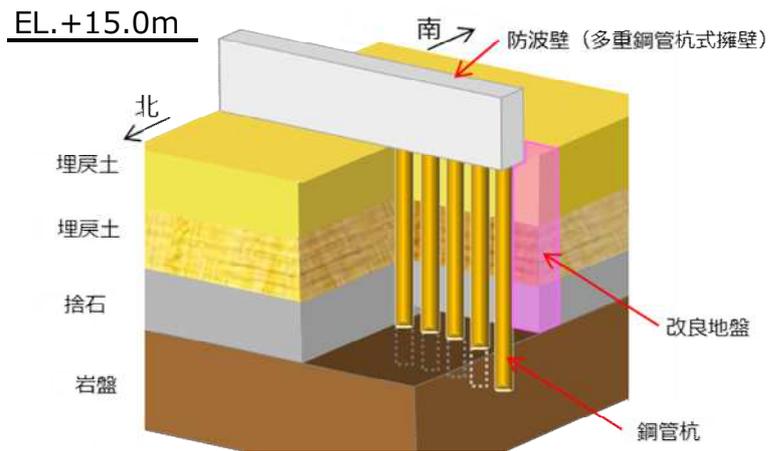


図3 (1/3) 島根原子力発電所2号炉 防波壁の概要

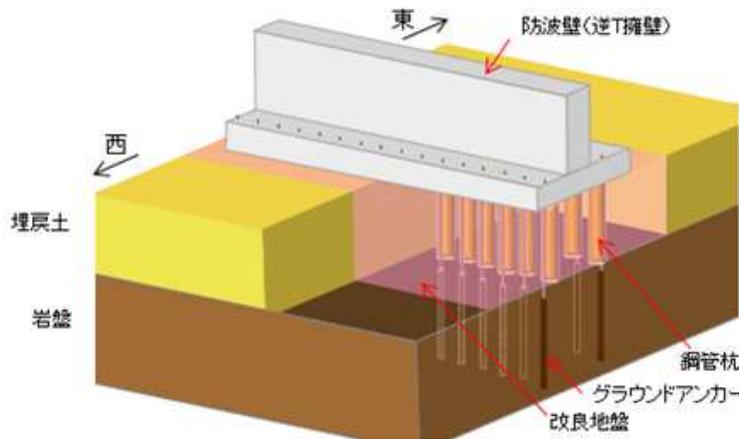


図3 (2/3) 島根原子力発電所2号炉 防波壁の概要

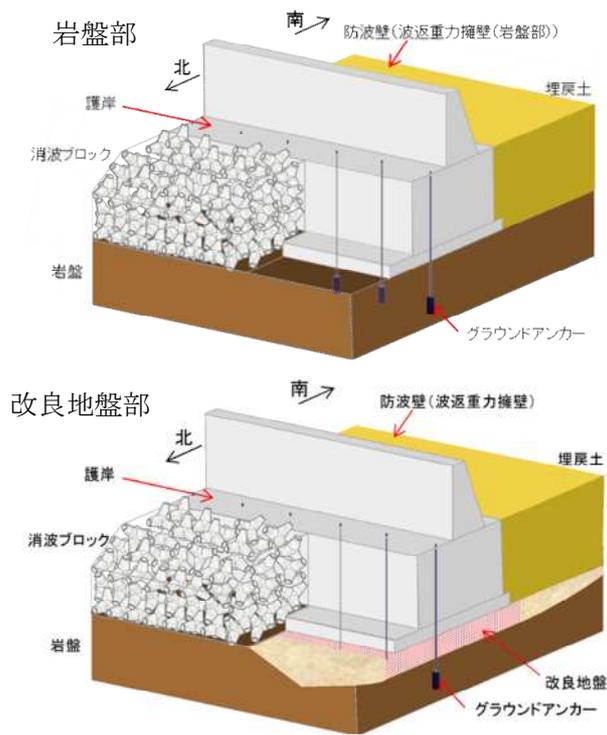


図 3 (3/3) 島根原子力発電所 2 号炉 防波壁の概要