

玄海原子力発電所 3号機及び4号機 海水ポンプ取替工事
設計及び工事計画変更認可申請の概要について

2021年4月6日
九州電力株式会社

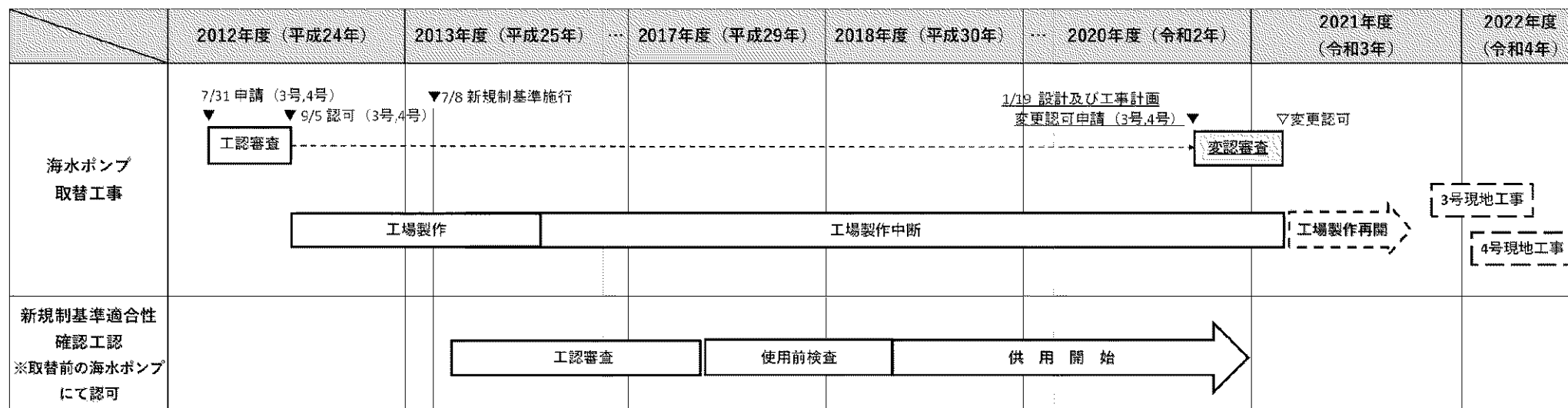
1. はじめに	2
2. 海水ポンプ取替工事の概要	3
3. 設計及び工事計画変更認可申請の内容について	5
4. 技術基準規則への適合性について	6
5. 海水ポンプ取替工事 主要工程	9
6. 参考資料	10

本工事については、平成24年9月5日に工事計画の認可（3号機：20120731原第18号、4号機：20120731原第19号）を受け、工事に着手したが、その後、新規制基準の施行を受け工事を中断している。工場製作は平成24年9月5日に認可いただいた工事計画に基づき開始しており、玄海3号機は塗装後外観確認前の状態、玄海4号機は部品単品加工中の状態で保管している状況である。

新規制基準に対しては、取替前の海水ポンプにて設置変更許可、工事計画認可を受け、適合性確認検査及び使用前検査を受検し、適合を確認している。

今回、取替予定の海水ポンプについて新規制基準以降に追加・変更された要求事項に対する適合性を示すため、令和3年1月19日に設計及び工事計画変更認可申請を行った。

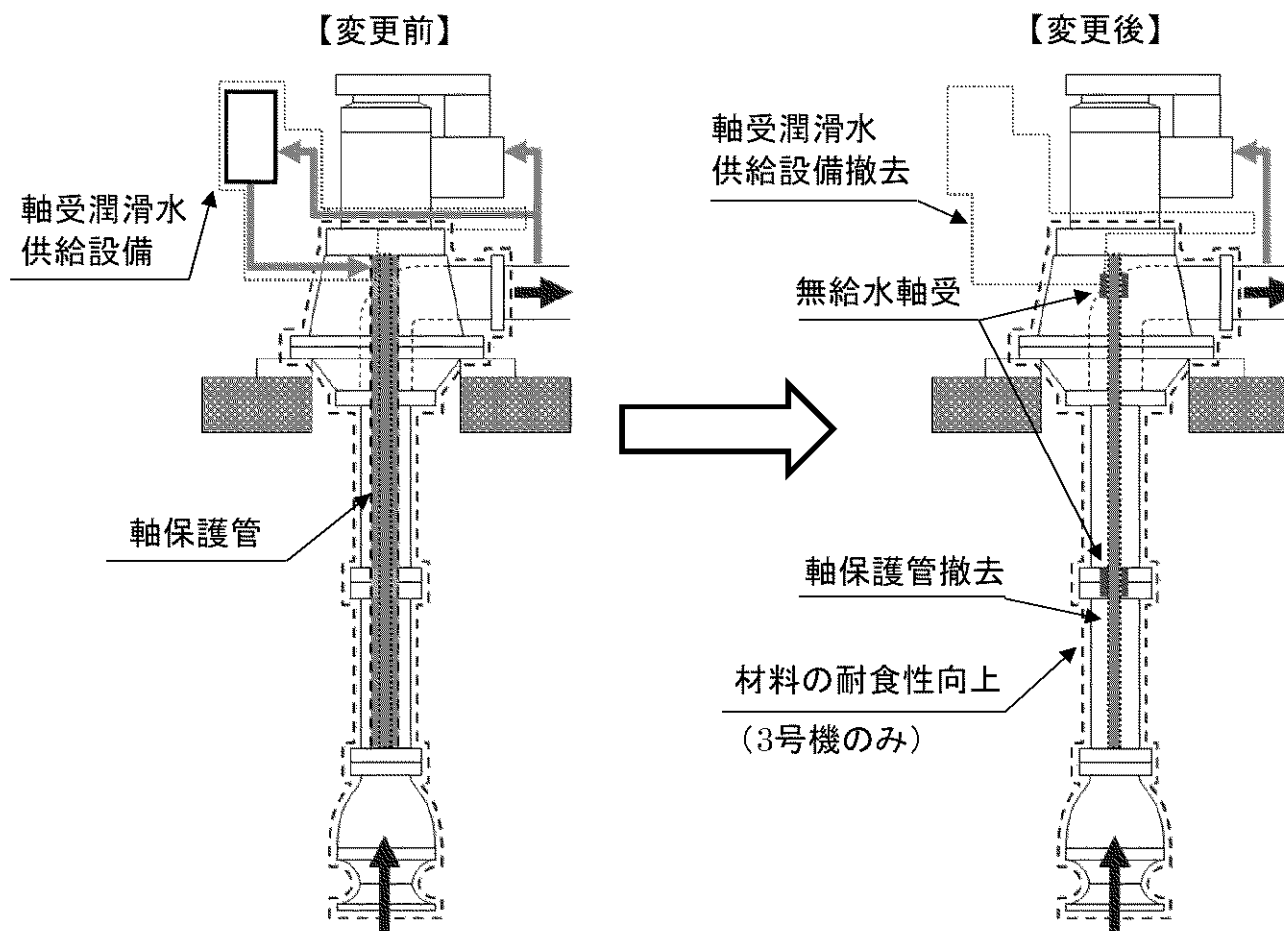
なお、川内原子力発電所1、2号機においても、同様に工事計画を変更し、工事を実施済みである。



2. 海水ポンプ取替工事の概要（1／2）

玄海原子力発電所3,4号機の海水ポンプについて、海水ポンプエリアの防護壁設置に伴う運転・保守スペースの確保及びポンプ再起動時の信頼性向上を目的として、軸保護管及び軸受潤滑水供給設備が不要な無給水軸受を採用した海水ポンプへの取替を行う。

また、3号機については耐食性に優れた材料への変更を行う。

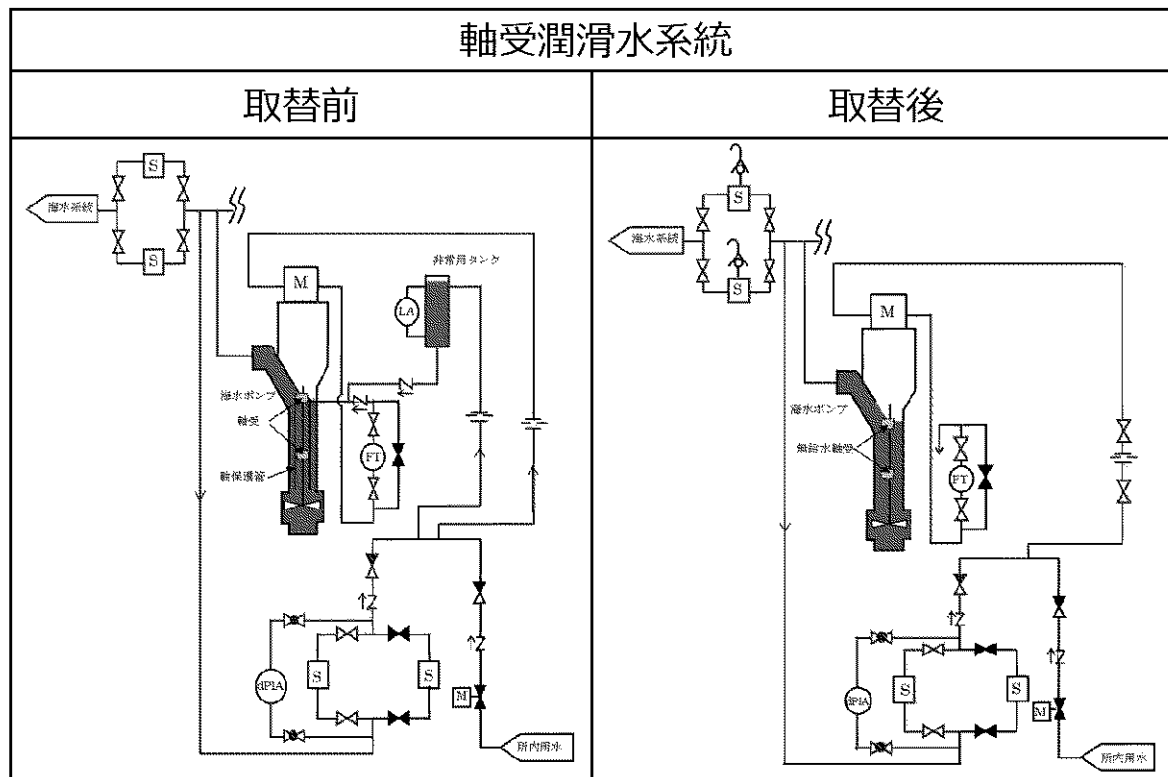
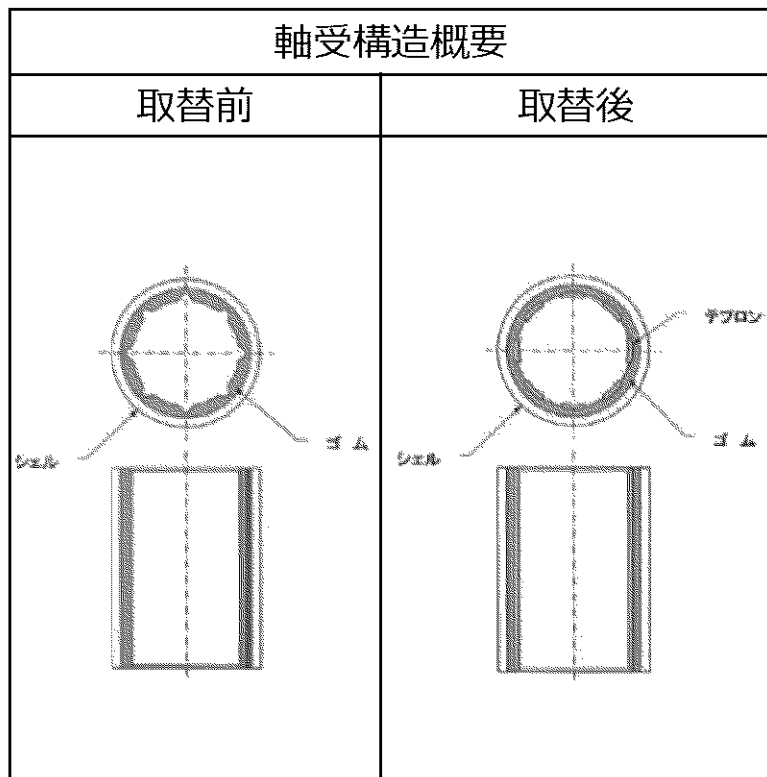


【海水ポンプ取替前後 概要図】

2. 海水ポンプ取替工事の概要（2 / 2）

海水ポンプの取替前後の主な変更点について、以下に示す。

変更内容		取替前	取替後
無給水軸受の採用	起動時の軸受潤滑が不要となるため、軸保護管及び軸受潤滑水供給設備の撤去	ゴム軸受	無給水軸受
ケーシング材料の変更（3号機）	更なる安全性の向上を目的に耐食性の優れた材料に変更 ※材料の比重が大きくなることにより、海水ポンプの重量増。4号機は既に耐食性に優れた材料を採用しているため、重量変更なし。	SCS13	GSCS16



本工事については、平成24年9月5日に工事計画の認可（3号機：20120731原第18号、4号機：20120731原第19号）を受け、工事に着手したが、その後、新規制基準の施行を受け工事を中断している。新規制基準以降に追加・変更された要求事項に対する適合性を示すため、設計及び工事計画変更認可申請を実施する。変更認可申請の内容は以下の通り。

本文	申請内容
要目表	原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備の海水ポンプに係る事項のうち、 <ul style="list-style-type: none"> ・ 溢水防護上の区画番号 ・ 溢水防護上の配慮が必要な高さ ・ 重大事故等対処設備としてA, Bポンプを使用する旨を追加する。
基本設計方針	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新規制基準適合性確認設工認等※¹の基本設計方針を反映する。
適用基準及び適用規格	同上
工事の方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉設置（変更）許可を受けた事項及び技術基準の要求事項に適合するための設計（基本設計方針及び要目表）に従い実施する工事の手順と、それら設計や工事の手順に従い工事が行われたことを確認する使用前事業者検査の方法を記載する。（既設計及び工事計画から変更なし。）
設計及び工事に係る品質マネジメントシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計及び工事に係る具体的な品質管理の方法、組織等の計画された事項を記載する。（既設計及び工事計画から変更なし。）

※1 新規制基準施行後に認可されたバックフィット設工認を含む。

今回、変更認可申請を行う海水ポンプが、新規制基準以降に追加・変更された技術基準規則（解釈含む。）の要求事項に適合していることを下表のとおり確認する。

なお、各条文要求に対する設計方針は、新規制基準適合性確認設工認等の基本設計方針と同じである。

条 文	追加要求事項	本申請における適合性確認方針	備 考
第5条, 第50条 地震による損傷の防止	<ul style="list-style-type: none"> •基準地震動S_sの策定 •重大事故等対処施設に対する要求事項の追加 	軸受及び一部材料・寸法等の構造の変更もあるため、設計基準対処施設及び重大事故等対処施設として、基準地震動 S_s による地震力に対して十分な構造健全性及び動的機能を有することを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> •基準地震動S_sについては新規制基準適合性確認設工認から変更はない。 •耐震設計方針についてもJEAG4601等に基づき実施する方針であり新規制基準適合性確認設工認から変更はない。
第6条, 第51条 津波による損傷の防止	<ul style="list-style-type: none"> •基準津波の策定 •重大事故等対処施設に対する要求事項の追加 	軸受及び一部材料・寸法等の構造の変更もあるため、直接影響を与える基準津波による取水性への影響及び砂移動等の津波の二次的な影響により、海水ポンプが有する安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> •基準津波については新規制基準適合性確認設工認から変更はない。 •海水ポンプの設置箇所及び水密扉等の浸水防止設備に変更がないため、津波防護に係る設計については、新規制基準適合性確認設工認から変更はない。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	<ul style="list-style-type: none"> •自然現象や人為による事象に対して適切な措置を講じる要求の追加 	軸受及び一部材料・寸法等の構造の変更もあるため、直接影響を与える風（台風）、竜巻、積雪及び火山による荷重に対して構造健全性を有することを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> •海水ポンプの設置箇所及び対策設備に変更はないため、各事象に対する防護設計については、新規制基準適合性確認設工認から変更はない。

条 文	追加要求事項	本申請における適合性確認方針	備 考
第11条, 第52条 火災による損傷の防止	・火災防護に係る審査基準が制定され、火災防護に対する要求の明確化	安全機能を有する機器及び重大事故等対処施設である海水ポンプが、主要な構造材に不燃性材料を使用する等、火災防護に係る審査基準を満足していることを確認する。	・電動機取替及びポンプ設置箇所変更等がなく、取替後の海水ポンプにおいても主要な構造材に不燃性材料を使用するため、火災防護に係る設計については、新規制基準適合性確認設工認から変更はない。
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	・内部溢水に対する要求の追加 (BF含む)	想定される溢水を海水ポンプエリアの床開口部に設置している床ドレンから排水することにより海水ポンプが要求される機能を損なわないことを確認する。	・電動機取替及びポンプ設置箇所変更等がなく、溢水評価条件（溢水源及び溢水量）についても変更がないため、溢水防護に係る設計については、新規制基準適合性確認設工認及び内部溢水バックフィット設工認から変更はない。
第54条 重大事故等対処設備	・重大事故等対処設備にする要求の追加	重大事故等対処設備として海水ポンプを使用するにあたって、多様性及び位置的分散、悪影響防止、環境条件等、操作性及び試験・検査性に対して健全性を有していることを確認する。	・海水ポンプ自体の機能や系統に変更がないため、重大事故等対処設備としての健全性を有する設計については、新規制基準適合性確認設工認から変更はない。

条 文	追加要求事項	本申請における適合性確認方針	備 考
第55条 材料及び 構造	・重大事故等対処設備に対する要求の追加	材料・寸法等の構造の変更もあるため、重大事故等クラス2ポンプとして適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有していることを確認する。	・材料及び構造に係る設計方針については、JSME設計建設規格を用いた評価を実施する方針であり新規基準適合性確認設工認の設計方針から変更はない。
第64条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備	・重大事故等対処設備に対する要求の追加	重大事故等時において格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却ができるよう原子炉補機冷却水冷却器へ海水を供給する機能を有することを確認する。	・海水ポンプ自体の機能や系統に変更がないため、原子炉格納容器内の冷却等のための設備に係る設計については、新規基準適合性確認設工認から変更はない。
第66条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	・重大事故等対処設備に対する要求の追加	重大事故等時において格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却ができるよう原子炉補機冷却水冷却器へ海水を供給する機能を有することを確認する。	・海水ポンプ自体の機能や系統に変更がないため、原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備に係る設計については、新規基準適合性確認設工認から変更はない。

	2020年度			2021年度			2022年度			
玄海原子力発電所 3, 4号機 海水ポンプ 取替工事			1/19 申請▽							
				審査						
				(3号機)	工場製作	現地工事※3				
				(4号機)	工場製作		現地工事※3			

※3 次回定期事業者検査中に現地工事を実施する計画である。

参 考

			変更前 ^(注1)				変更後							
ポンプ	名称		海水ポンプ				海水ポンプ ^(注2)							
	種類	—	斜流形				変更なし							
	容量	m ³ /h/個	[] 以上 (2,600 ^(注3) (注4))											
	揚程	m	[] 以上 (49 ^(注3) (注4))											
	最高使用圧力	MPa	0.98											
	最高使用温度	℃	50											
	主要寸法	吸込口径 ^(注5)	mm	435.9 ^(注4)										
		吐出口径 ^(注6)	mm	550 ^(注4)										
		揚水管外径	mm	590 ^(注4)										
		吐出しポウル厚さ	mm	[] 17.0 ^(注4)										
		高さ	mm	13,200 ^(注4)										
	材料	ケ—シング	GSCS16											
	個数	—	4											
	取付箇所	系統名 (ライン名)	—	A海水ポンプ ^(注3) A海水ライン	B海水ポンプ ^(注3) A海水ライン	C海水ポンプ ^(注3) B海水ライン					D海水ポンプ ^(注3) B海水ライン			
設置床		—	取水ピット ^(注3) EL.6.0m	取水ピット ^(注3) EL.6.0m	取水ピット ^(注3) EL.6.0m	取水ピット ^(注3) EL.6.0m								
溢水防護上の区画番号		—	—				3-2-W3	3-2-W3	3-2-W2	3-2-W2				
溢水防護上の配慮が必要な高さ		—	—				EL.7.65m 以上	EL.7.65m 以上	EL.7.65m 以上	EL.7.65m 以上				
原動機	種類	—	三相誘導電動機				変更なし							
	出力	kW/個	560											
	個数	—	4											
	取付箇所	—	ポンプと同じ ^(注3)											

(注1) 記載内容は、平成24年9月5日付け20120731原第18号にて認可された工事計画による。

(注2) A,B,C,D海水ポンプのうちA,B海水ポンプが重大事故等対処設備となる。

(注3) 既工事計画に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、設計図書による。

(注4) 公称値

(注5) 記載の適正化を行う。既工事計画には「吸込内径」と記載。

(注6) 記載の適正化を行う。既工事計画には「吐出内径」と記載。