

I 玄海原子力発電所の運転状況

<平成30年4月～6月>

I 目 次

1 運転状況

- (1) 運転状況（2号機、3号機、4号機）…………… I－1
- (2) 定期検査の実施状況（2号機、3号機、4号機）…………… I－1
- (3) 廃止措置の実施状況（1号機）…………… I－9

2 事故・故障の発生

- (1) 安全協定第6条に該当する事故・故障…………… I－11
- (2) 保全品質情報…………… I－11

3 放射性廃棄物等の管理状況

- (1) 放射性気体廃棄物の放出量…………… I－13
- (2) 放射性液体廃棄物の放出量…………… I－13
- (3) 放射性固体廃棄物の発生量及び保管量…………… I－14
- (4) 使用済燃料の管理…………… I－15

4 従事者被ばく線量の状況

- (1) 3か月間の従事者被ばく線量…………… I－16

5 燃料輸送等の状況

- (1) 新燃料（取替用燃料）の搬入…………… I－16
- (2) 使用済燃料の搬出…………… I－16
- (3) 低レベル放射性廃棄物の搬出…………… I－16

1 運転状況

(1) 運転状況 (2号機、3号機、4号機)

	発電所合計	2号機	3号機	4号機
電気出力 [MW]	2,919	559	1,180	1,180
発電電力量 [MWh]	2,294,958	0	2,072,407	222,551
利用率 [%]	36.0	0	80.4	8.6

※ 1号機は平成27年4月27日に運転終了

(2) 定期検査の実施状況 (2号機、3号機、4号機)

① 2号機 第23回定期検査

	概 要
1 実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ・平成23年1月29日 ~ 未定 (当初予定：平成23年4月22日) <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 10px; margin-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> 〔 発電再開年月日 未定 (当初予定：平成23年3月28日) 〕 〔 発電停止期間 未定 (当初予定：59日) 〕 </div>
2 検査結果等の特記事項	—
3 検査以外に実施する主な作業等	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料集合体121体の約4分の1を新燃料に取り替える。 ・余熱除去ラインの配管ルートを変更し、配管の一部を応力腐食割れに強い材質に変更する。 ・格納容器再循環サンプルスクリーンをろ過性能を向上(表面積を拡大)させたスクリーンに変更する。

② 3号機 第13回定期検査

	概 要
1 実施期間	<ul style="list-style-type: none"> 平成22年12月11日 ～ 平成30年5月16日 (発電再開年月日 平成30年3月25日) (発電停止期間 2,662日)
2 検査結果等の特記事項	—
3 検査以外に実施する主な作業等	<ul style="list-style-type: none"> 燃料集合体193体のうち、84体を新燃料に取り替えた。なお、取り替えた新燃料の一部にMOX燃料16体を使用した。 加圧器管台溶接部を600系ニッケル基合金による溶接から応力腐食割れに強い690系ニッケル基合金による溶接に変更した。 加圧器管台セーフエンド、配管及び継手の一部を取り替え、配管の一部を応力腐食割れに強い材質に変更した。 余熱除去ラインの配管ルートを変更し、配管の一部を応力腐食割れに強い材質に変更した。 格納容器再循環サンプスクリーンをろ過性能を向上（表面積を拡大）させたスクリーンに変更した。 一次冷却材中のよう素濃度に上昇傾向が認められたことから、193体全ての燃料集合体について調査を行い、燃料集合体1体に漏えいが認められたため、健全な新燃料に取り替えた。 原子炉等規制法の改正に伴い、重大事故に対処するために必要な設備を設置した（参照：表1）。

③ 4号機 第11回定期検査

	概 要
1 実施期間	<ul style="list-style-type: none"> 平成23年12月25日 ～ 平成30年7月19日 (発電再開年月日 平成30年6月19日) (発電停止期間 2,369日)
2 検査結果等の特記事項	—
3 検査以外に実施する主な作業等	<ul style="list-style-type: none"> 燃料集合体193体のうち、76体を新燃料に取り替えた。 原子炉容器出入口管台及び出入口管台セーフエンドのうち、600系ニッケル基合金を用いた溶接部を一部切削し、応力腐食割れに強い690系ニッケル基合金による肉盛溶接を行った。 余熱除去ラインの配管及び弁を取り替え、あわせて配管ルートを変更した。また、配管の一部を、応力腐食割れに強い材質に変更した。 充てんラインの2系列のうち1系列を撤去した。また、配管の一部の冷間曲げ管を、残留応力が小さい熱間曲げ管に変更した。 原子炉等規制法の改正に伴い、重大事故に対処するために必要な設備を設置した（参照：表1）。

表1 3、4号機における重大事故に対処するために必要な設備の例

目的	設置した主な設備の例	主な用途
炉心損傷防止 (図1)	移動式大容量ポンプ車	海水系統及び原子炉補機冷却水系統への海水供給
	常設電動注入ポンプ	原子炉への注水
	可搬型ディーゼル注入ポンプ	原子炉への注水
	窒素ボンベ (加圧器逃し弁用)	常設の制御用空気が使用できない場合の窒素供給
	専用バッテリー	常設の電源が使用できない場合に電源を供給
格納容器破損防止 (図2)	移動式大容量ポンプ車	格納容器再循環ユニットへの海水供給
	常設電動注入ポンプ	格納容器スプレイによる格納容器下部への注水
	電気式水素燃焼装置	格納容器内の水素濃度低減
	静的触媒式水素再結合装置	格納容器内の水素濃度低減
	格納容器水位計	格納容器スプレイ時の格納容器内水位監視
	原子炉下部キャビティ水位計	格納容器下部に落下した熔融炉心冷却の水位監視
	格納容器水素濃度計	中央制御室から格納容器内の水素濃度を監視
	アニュラス水素濃度計測装置	中央制御室からアニュラス内の水素濃度を監視
放射性物質の拡散抑制 (図3)	移動式大容量ポンプ車	放水砲への海水供給
	放水砲	格納容器破損箇所への放水
	シルトフェンス	放水時の海洋への放射性物質の拡散抑制
使用済燃料ピットの冷却 (図4)	可搬型ディーゼル注入ポンプ	使用済燃料ピットへのスプレイ
	使用済燃料ピット温度計 (SA)	使用済燃料ピットの温度監視
	使用済燃料ピット水位計 (SA)	使用済燃料ピットの水位監視
	使用済燃料ピット水位計 (広域)	使用済燃料ピットの水位監視
	監視カメラ	使用済燃料ピットの状態監視
サポート機能の確保 (電源) (図5)	大容量空冷式発電機	交流電源の供給
	蓄電池 (重大事故等対処用)	直流電源の供給
	直流電源用発電機	直流電源の供給

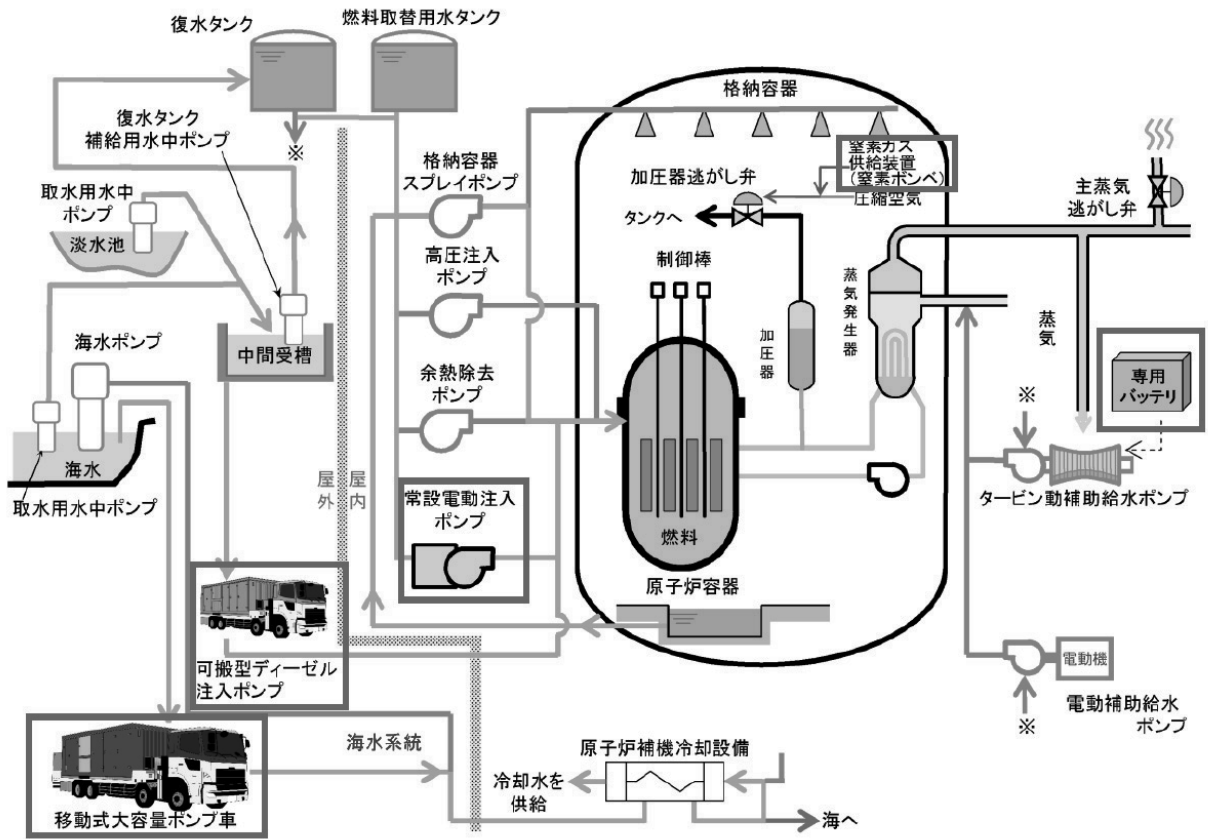


図1 炉心損傷防止対策

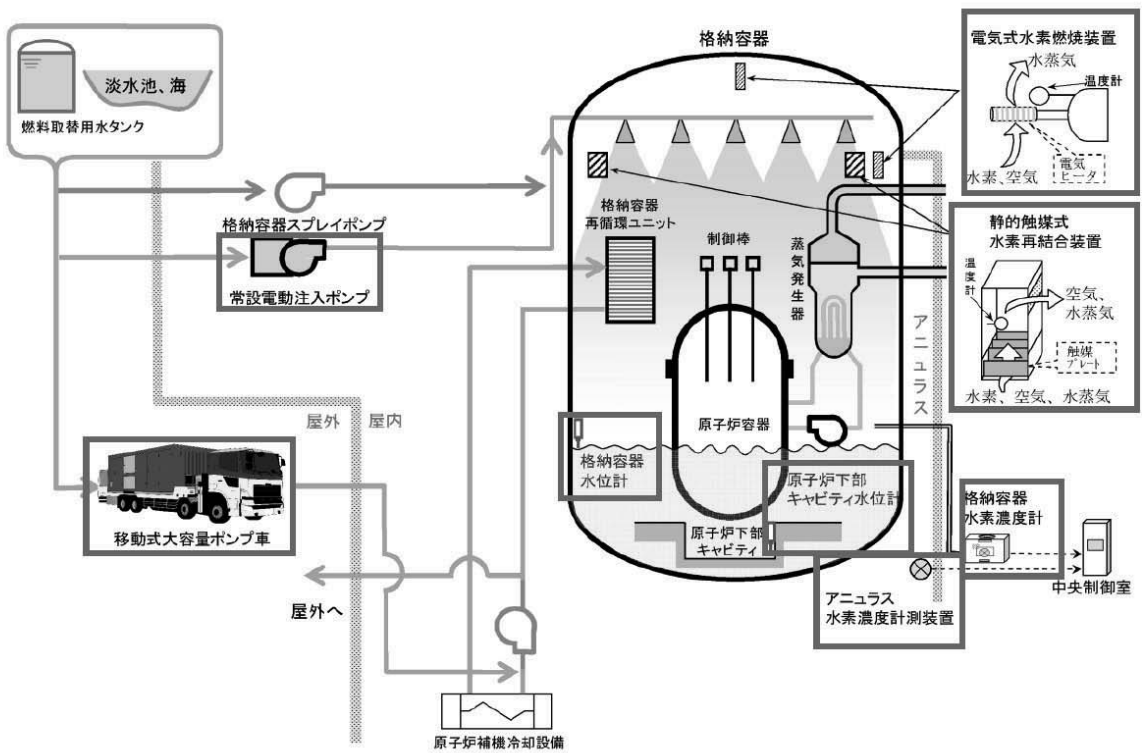


図2 格納容器破損防止対策

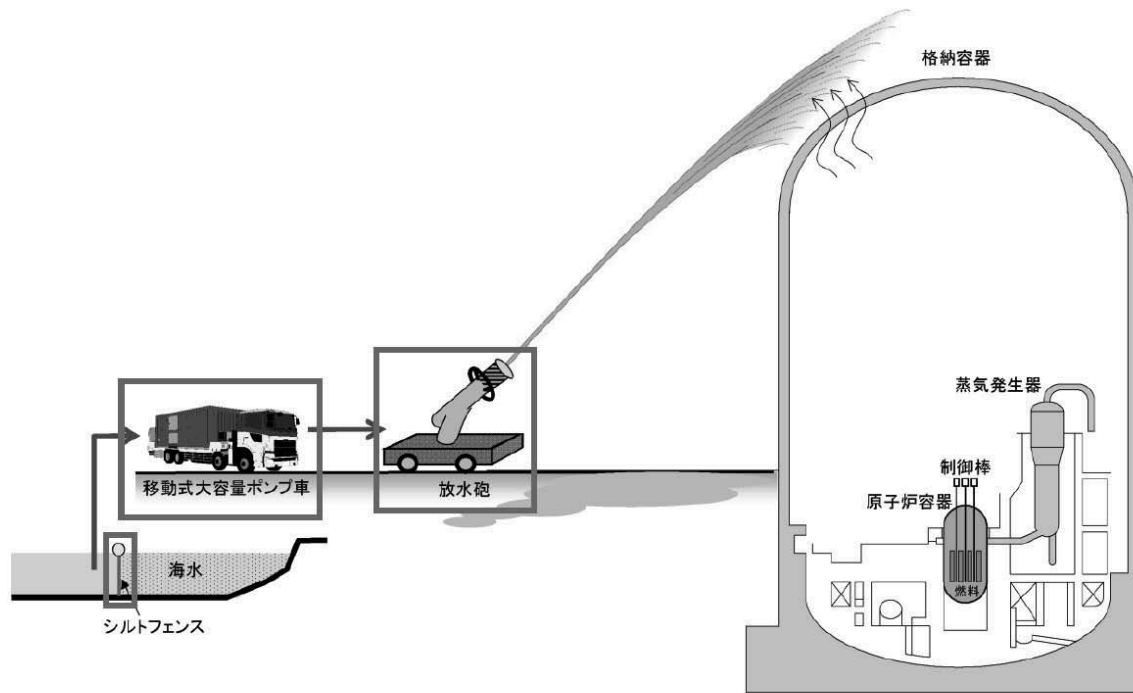


図3 放射性物質の拡散抑止対策

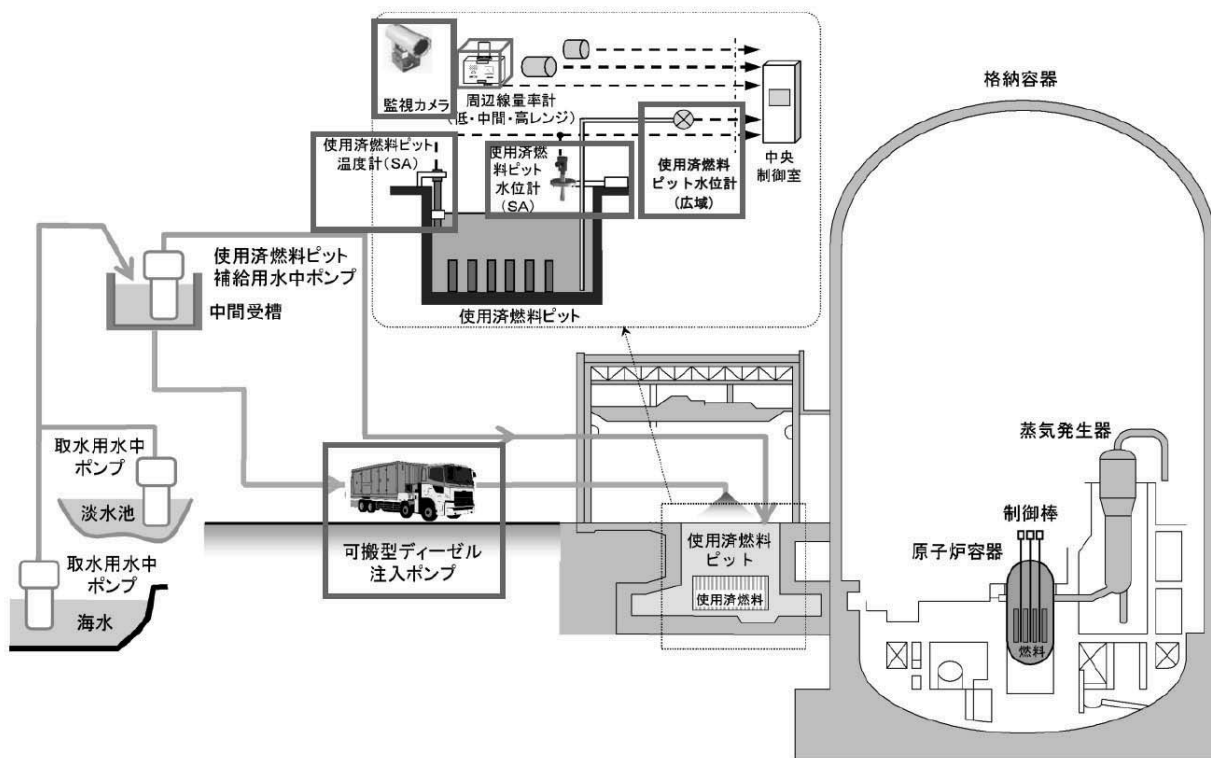
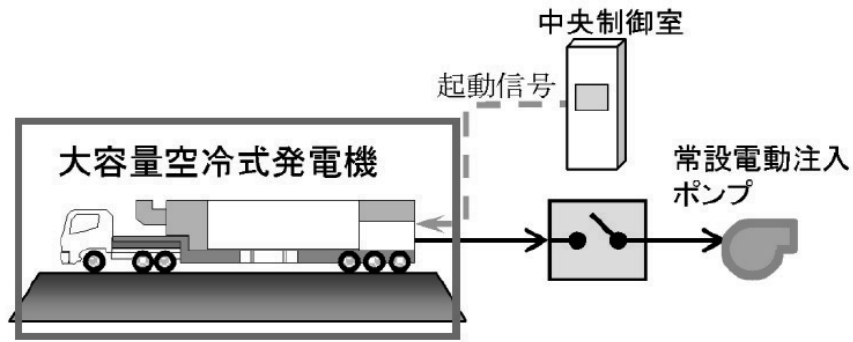


図4 使用済燃料ピットの冷却

(交流電源)



(直流電源)

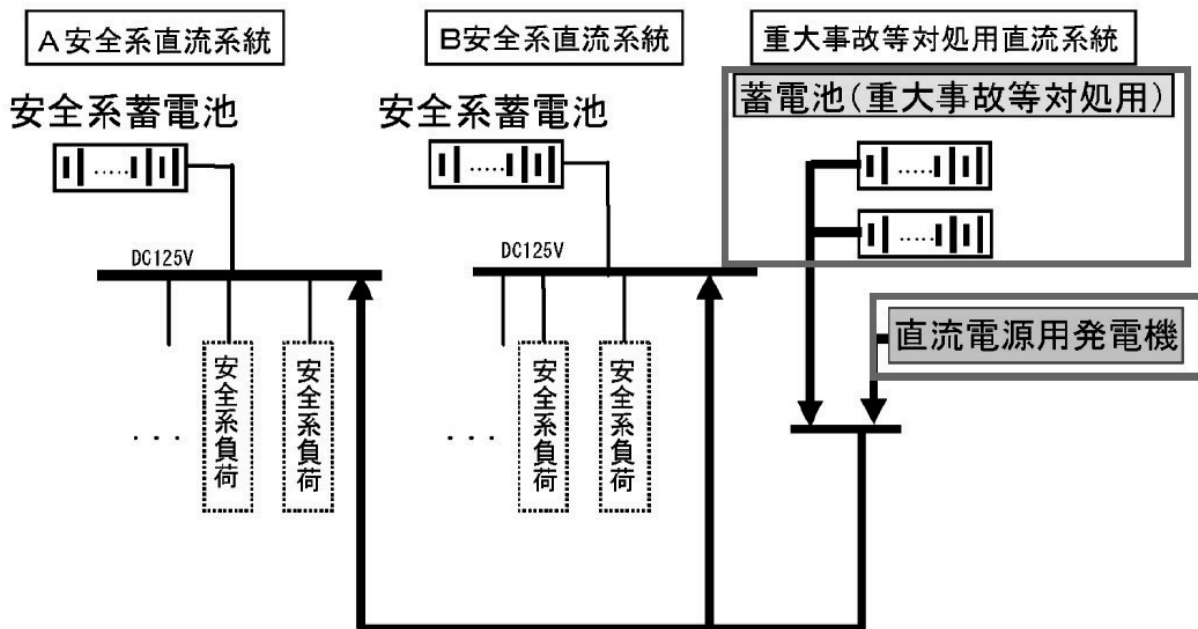
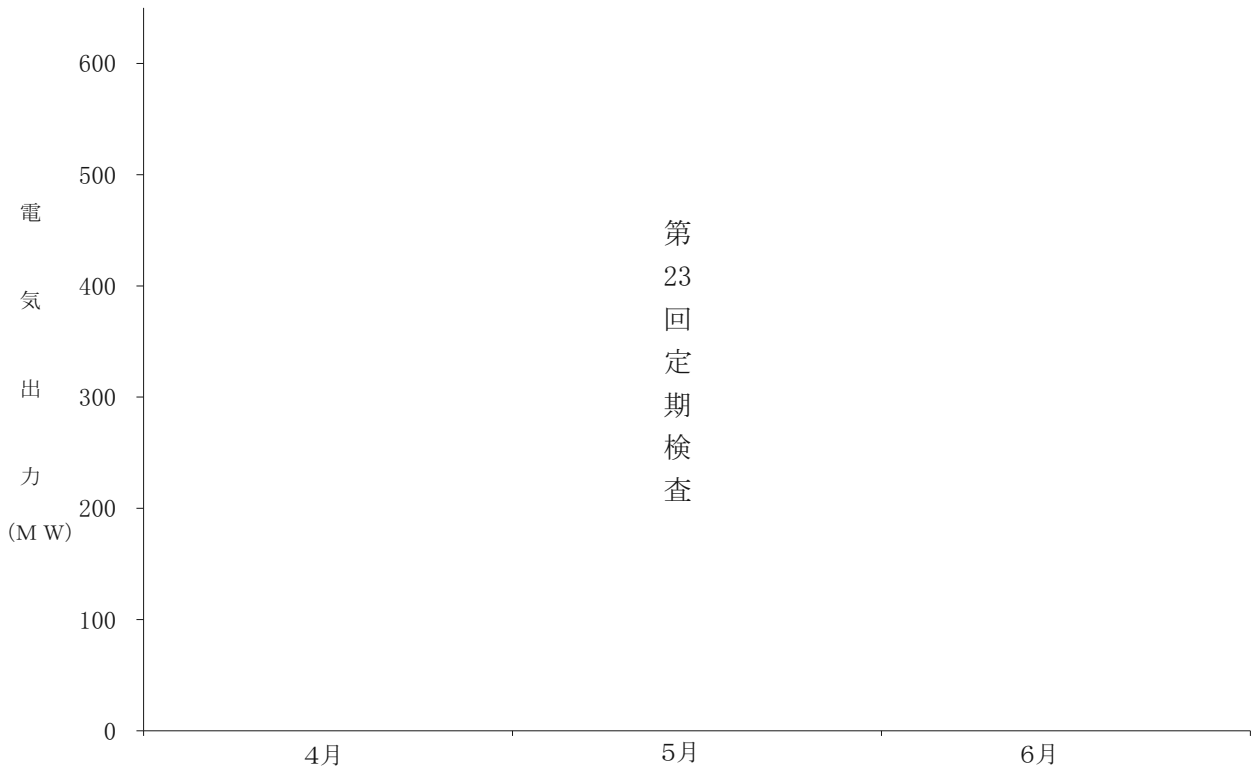
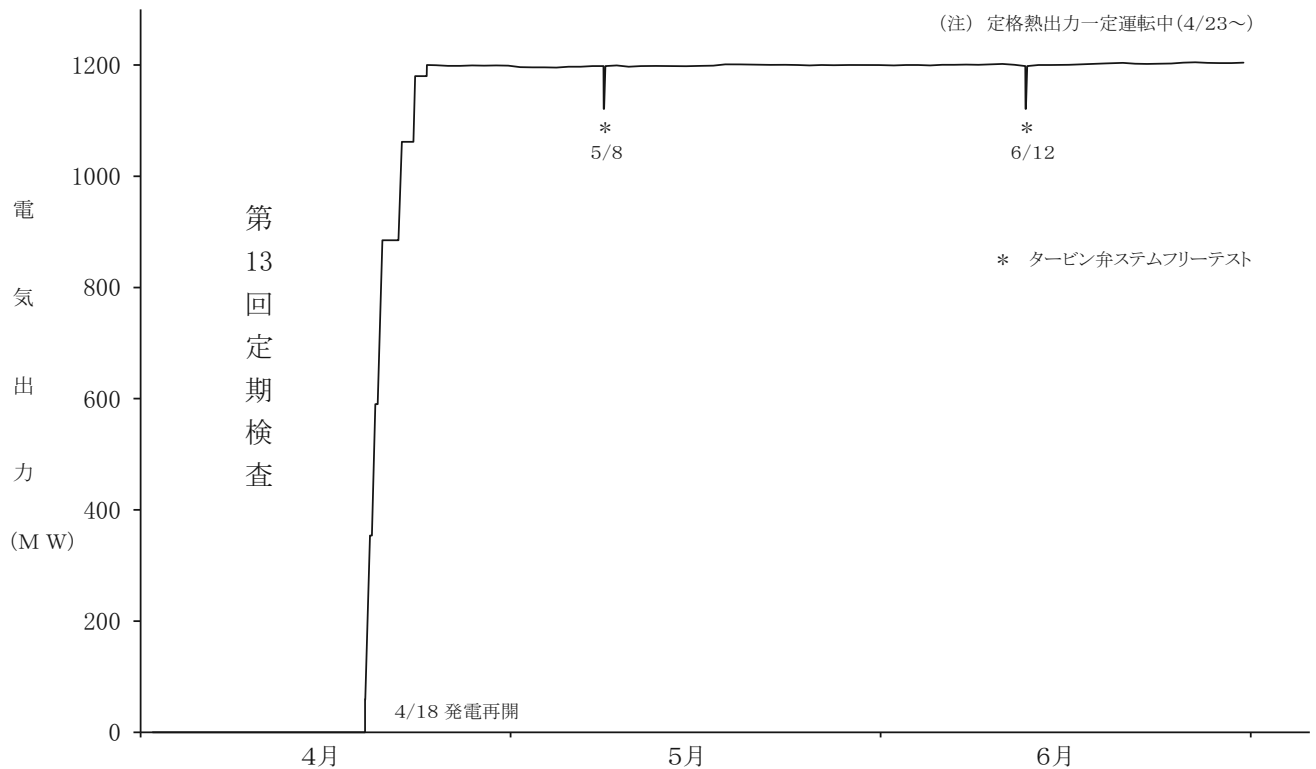


図5 サポート機能の確保 (電源)

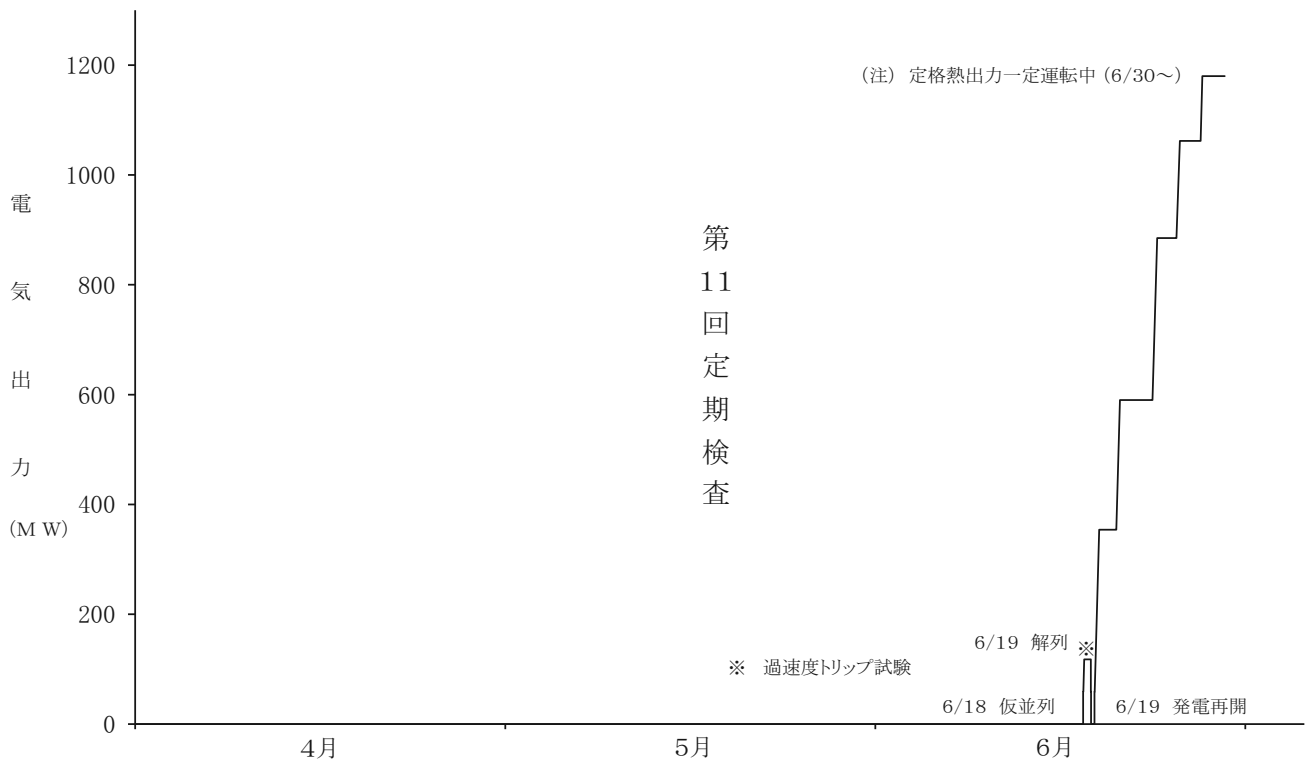
玄海2号機運転状況
(平成30年度第1四半期)



玄海3号機運転状況
(平成30年度第1四半期)



玄海4号機運転状況 (平成30年度第1四半期)



(3) 廃止措置の実施状況 (1号機)

① 廃止措置の進捗状況

第1段階：解体工事準備期間 (平成29年7月13日～)

平成30年6月末時点

項目	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
(1)系統除染	▼着工 (7月13日) ■	■			
除染準備作業	■				
装置設置		■			
除染		■			
片付け (装置撤去)		■			
(2)汚染状況の調査	■	■			
線量当量率測定	■	■			
試料採取	■		■		
輸送・分析・評価		■	■	■	■
(3)汚染のない設備の解体撤去	■	■			
高圧給水加熱器	■	■			
湿分離加熱器		■			
低圧給水加熱器等			■		
主給水ポンプ等				■	
復水脱塩装置等					■
(4)燃料搬出					

② 汚染のない設備の解体撤去

解体廃棄物 (平成30年4月～6月)

(単位:トン)

種類	発生		処分		期末保管量
	発生量	累計発生量 ^{※1}	処分量	累計処分量 ^{※1}	
金属類	0	133.7	0	133.7	0
コンクリート類	0	0	0	0	0
その他	4.8	7.3	4.8	7.3	0

※1 平成29年7月以降の累計

③ 1号機 第1回施設定期検査

	概 要
1 実 施 期 間	・平成30年1月16日 ～平成30年5月10日
2 主 要 検 査 及 び 確 認 結 果	<p>・廃止措置期間中に機能を維持すべき以下の施設・設備について、それぞれ検査を実施したが、いずれも検査結果は良であった。</p> <p>(検査対象の施設・設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 ➤ 放射線管理施設 ➤ 非常用電源設備

2 事故・故障の発生

(1) 安全協定第6条に該当する事故・故障

該当なし

(2) 保全品質情報 ⌈ 法令及び安全協定上報告の必要は無いが、電力会社や産学官で情報を共有することが有益な原子力発電所の保守・運営状況 ⌋

① 4号機 原子炉格納容器隔離弁のリミットスイッチ調整について

【発生年月日】 平成30年4月9日

【事象の概要】

- 玄海原子力発電所4号機において、第11回定期検査における定期事業者検査「原子炉格納容器隔離弁機能検査」を実施したところ、蓄圧タンクの隔離弁（サンプリングライン）の全閉を確認する項目について、現場での全閉は確認できたものの、中央制御室に設置している弁の開閉状態を示す表示灯等で、当該弁の全閉への切替わりを確認することができなかった。
- このため、検査を中断し、当該弁の開閉状態を現場から中央制御室へ伝えるリミットスイッチの状態を確認し調整を実施した後、再検査を実施した。

【原因】

- 当該弁は開閉ストロークが短く（5ミリメートル）調整幅が非常に小さいことから、リミットスイッチの位置ズレにより、現場から中央制御室へ全閉状態を示す信号が検出されなかったものと推定した。

【対策】

- 定期事業者検査対象の弁で、弁の開閉ストロークが5ミリメートル以下のものについては、検査前までに開閉操作を実施し、リミットスイッチの健全性が確認できていることを当該検査の手順書に記載することとした。

② 4号機 1次冷却ポンプのNo. 2シールリークオフ流量増加について

【発生年月日】 平成30年5月3日

【事象の概要】

- 定期検査中の玄海原子力発電所4号機において、1次冷却材ポンプの試運転準備中の5月3日に、同ポンプ No. 2シール部について、高圧の1次冷却材が漏えいしないように流している水の流量 (No. 2シール水戻り) が通常より多いことを確認したことから、起動工程を一旦止め、点検を行うこととした。
- 本事象による系統外への1次冷却材の漏えいや環境への放射能の影響はなかった。

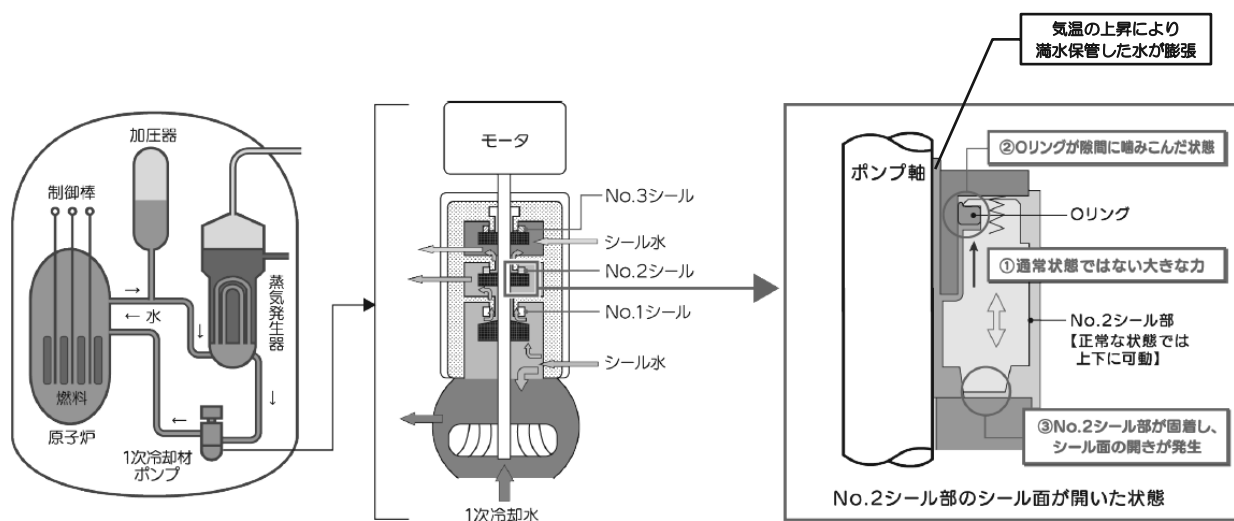
【原因】

- 点検の結果、以下の理由により、可動機能を有する No. 2シール部のシール面が開いた状態となり、No. 2シール水戻り流量が増加したものと推定した。
 - 1次冷却材ポンプのパージ水ライン及び No. 2シール水戻りラインを満水保管したことにより、No. 2シール部に大きな力が加わり、No. 2シール部の可動機能に係るOリングが隙間に噛み込んだ。
 - そのため、Oリングが拘束されることにより、No. 2シール部が固着して可動性が悪化し、シール面が開いた状態となった。

【対策】

- 4台すべての1次冷却材ポンプについて、一体型の組立品となっている No. 2シールと No. 3シールを取替えた。
- 1次冷却材ポンプのパージ水ライン及び No. 2シール水戻りラインを保管する際には、気相部を確保し満水保管としない運用に見直した。

玄海4号機 不具合発生箇所概略図



3 放射性廃棄物等の管理状況

(1) 放射性気体廃棄物の放出量

(単位:Bq)

		全希ガス	¹³¹ I	全粒子状物質	³ H
原子炉施設合計		ND	ND	ND	9.1×10 ¹⁰
排気筒別内訳	1号機排気筒	ND	ND	ND	6.5×10 ⁹
	2号機排気筒	ND	ND	ND	5.3×10 ⁹
	3号機排気筒	ND	ND	ND	2.1×10 ¹⁰
	4号機排気筒	ND	ND	ND	5.8×10 ¹⁰
	その他排気筒	ND	ND	ND	7.1×10 ⁷

2次系からのトリチウム放出量は、無視できる程小さいと推定される。

(2) 放射性液体廃棄物の放出量

(単位:Bq)

		全核種 (³ Hを除く)	核種別								³ H	
			⁵¹ Cr	⁵⁴ Mn	⁵⁹ Fe	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs		その他
原子炉施設合計		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5×10 ¹² (ND)
放水口別内訳	1号機放水口	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.7×10 ¹⁰ (-)
	2号機放水口											
	3号機放水口	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5×10 ¹² (ND)	
	4号機放水口											

() 内は2次系からのトリチウム放出量で内数

(3) 放射性固体廃棄物の発生量及び保管量

① 固体廃棄物貯蔵庫

[本:200ℓドラム缶]

	ドラム缶			その他	合計
	均質固化体	充填固化体	雑固体		
期首保管量	4,334 本 (5 本)	6,168 本 (0 本)	※23,832 本 (142 本)	6,573 本相当 (20 本相当)	40,907 本相当 (167 本相当)
発生量	36 本 (0 本)	60 本 (0 本)	386 本 (48 本)	20 本相当 (0 本相当)	502 本相当 (48 本相当)
減少量	0 本 (0 本)	480 本 (0 本)	492 本 (0 本)	116 本相当 (0 本相当)	1,088 本相当 (0 本相当)
施設内減量 (焼却、溶融、圧縮)	0 本 (0 本)	0 本 (0 本)	492 本 (0 本)	116 本相当 (0 本相当)	608 本相当 (0 本相当)
施設外減量 (搬出量)	0 本 (0 本)	480 本 (0 本)	0 本 (0 本)	0 本相当 (0 本相当)	480 本相当 (0 本相当)
期末保管量	4,370 本 (5 本)	5,748 本 (0 本)	※23,726 本 (190 本)	6,477 本相当 (20 本相当)	40,321 本相当 (215 本相当)
貯蔵設備容量	49,000 本相当				

※イオン交換樹脂 50 本(100ℓドラム缶 99 本を 200ℓドラム缶 50 本に換算)を含む。

()は1号機の廃止措置に伴い発生した放射性固体廃棄物の数量(内数)を示す。

② その他の設備

	タンク等	蒸気発生器保管庫	
	イオン交換樹脂	蒸気発生器	保管容器※
期首保管量	181 m ³	4 基	663 m ³
発生量	2 m ³	0 基	0 m ³
減少量	0 m ³	0 基	0 m ³
施設内減量 (焼却、溶融、圧縮)	0 m ³	0 基	0 m ³
施設外減量 (搬出量)	0 m ³	0 基	0 m ³
期末保管量	183 m ³	4 基	663 m ³

※原子炉容器上部ふた及び炉内構造物を含む。

③ 日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターへの搬出量

	均質固化体	充填固化体	合計
搬出量	0 本	480 本	480 本
発電所累積搬出量	7,176 本	2,448 本	9,624 本

(4) 使用済燃料の管理

(単位:体)

		期首保管量	期末保管量	発生量	搬出量
原子炉施設合計		1,902	1,902	0	0
原子炉別内訳	1号機	352 (112)	352 (112)	0	0
	2号機	307 (168)	307 (168)	0	0
	3号機	537	537	0	0
	4号機	706	706	0	0

()内は4号機使用済燃料ピットに保管している量で内数

4 従事者被ばく線量の状況

(1) 3か月間の従事者被ばく線量

放射線業務従事者の区分	線量分布(人)							
	5mSv以下	5mSvを超え10mSv以下	10mSvを超え15mSv以下	15mSvを超え20mSv以下	20mSvを超え25mSv以下	25mSvを超え30mSv以下	30mSvを超え35mSv以下	35mSvを超え40mSv以下
九州電力社員	531	0	0	0	0	0	0	0
関係会社社員	1,427	0	0	0	0	0	0	0
合計	1,958	0	0	0	0	0	0	0

放射線業務従事者の区分	線量分布(人)				総線量(人・Sv)	平均線量(mSv)	最高線量(mSv)
	40mSvを超え45mSv以下	45mSvを超え50mSv以下	50mSvを超える	合計			
九州電力社員	0	0	0	531	0.01	0.0	1.5
関係会社社員	0	0	0	1,427	0.14	0.1	4.5
合計	0	0	0	1,958	0.15	0.1	—

5 燃料輸送等の状況

(1) 新燃料(取替用燃料)の搬入

該当なし

(2) 使用済燃料の搬出

該当なし

(3) 低レベル放射性廃棄物の搬出

搬出年月日	搬出数 (200リットルドラム缶)	輸送手段	搬出先
平成30年6月22日	480本	船舶輸送	日本原燃(株)