

運転・建設および廃止措置状況の概要

(令和2年7月22日～10月23日)

令和2年10月23日
福井県安全環境部
原子力安全対策課

1. 運転・建設状況の概要

[添付-1]

今期間の運転状況は、計画外の原子炉停止や出力抑制はなかった。現在、県内発電所7基が定期検査を実施している。

(1) 定期検査を実施中の発電所

- ・敦賀発電所2号機：第18回定期検査 (平成23年8月29日～)
- ・美浜発電所3号機：第25回定期検査 (平成23年5月14日～)
- ・大飯発電所3号機：第18回定期検査 (令和2年7月20日～)
- ・高浜発電所1号機：第27回定期検査 (平成23年1月10日～)
- ・高浜発電所2号機：第27回定期検査 (平成23年11月25日～)
- ・高浜発電所3号機：第24回定期検査 (令和2年1月6日～)
- ・高浜発電所4号機：第23回定期検査 (令和2年10月7日～)

2. 廃止措置状況の概要

・敦賀発電所1号機

主要施設・設備の解体撤去工事として、水素・酸素発生装置（水電解装置）の解体撤去作業を実施している。

・美浜発電所1、2号機

主要施設・設備の解体撤去工事として、タービン建屋内等の2次系設備（維持管理対象設備を除く）の解体撤去作業を実施している。

・大飯発電所1、2号機

主要施設・設備の解体撤去工事として、タービン建屋内等の2次系設備（維持管理対象設備を除く）の解体撤去作業を実施している。

・高速増殖原型炉もんじゅ

7月14日から第1回定期事業者検査を実施している。

また、機器等の放射線量調査として、原子炉建屋（原子炉容器室を除く）、原子炉補助建物等の機器等の内面に残存している放射能分布状況の調査を7月13日から実施している。

・新型転換炉原型炉ふげん

10月1日から約6か月の予定で第1回定期事業者検査を実施している。

また、主要施設・設備の解体撤去工事として、原子炉建屋内機器等の解体撤去作業を実施している。

3. 特記事項

(1) 発電用原子炉施設に係る新規規制基準への対応等について

[資料 No. 3-1 p. 41]

日本原電および関西電力は、原子力発電所 8 基^{※1}について、原子力規制委員会への新規規制基準適合性に係る申請^{※2}を行い、これまで 5 基^{※3}の審査が終了している。また、2 基^{※4}については、原子炉設置変更および工事計画に係る許認可を受けている。

※1：敦賀発電所 2 号機、美浜発電所 3 号機、大飯発電所 3、4 号機、高浜発電所 1～4 号機

※2：原子炉設置変更許可（設備や体制等の基本設計・方針等の審査）

工事計画認可（原子炉施設の詳細設計の審査）

保安規定変更認可（運転管理、手順、体制等の審査）

※3：美浜発電所 3 号機、大飯発電所 3、4 号機、高浜発電所 3、4 号機

※4：高浜発電所 1、2 号機

(安全性向上対策工事の実施状況について)

関西電力は、9 月 18 日、県に対し、美浜発電所 3 号機と高浜発電所 1 号機の安全性向上対策工事について、機器の据付け等の本工事が完了したことを報告した。これに対し県は、関西電力に対する信頼が損なわれている現状であり、地元として直ちに再稼働の議論を始められる状況にはないことを伝えた。

(2) 特定重大事故等対処施設に係る原子炉設置変更許可申請等について

[資料 No. 3-1 p. 118、添付－2]

(原子炉設置変更許可申請)

関西電力は、8 月 26 日、大飯発電所 3、4 号機の特定重大事故等対処施設のうち、緊急時制御室や電源設備等について、原子力規制委員会に対し、工事計画認可申請を行った。

(保安規定変更認可申請)

原子力規制委員会は、10 月 7 日、高浜発電所 3、4 号機の特定重大事故等対処施設の保安規定変更を認可した。

(3) 高浜発電所の原子炉設置変更許可申請について

(津波警報が発表されない可能性のある津波への対応)

[資料 No. 3-1 p. 122、添付－3]

関西電力は、8 月 20 日、9 月 3 日および 10 月 5 日、これまでの審査を踏まえ、発電所構内で津波を検知するための潮位計の 1 台追加や取水路防潮ゲートを閉止する判断基準の変更などを反映するため、原子力規制委員会に対し、原子炉設置変更許可申請の補正書を提出した。

その後、原子力規制委員会は、10 月 14 日、審査書案を取りまとめ、10 月 15 日から 11 月 16 日までの期間で科学的・技術的意見の募集を行うとともに、原子力委員会および経済産業大臣への意見聴取を実施することとした。

(4) 敦賀発電所 1 号機の廃止措置計画変更認可申請について

[資料 No. 3-1 p. 124]

日本原電は、敦賀発電所 1 号機の使用済燃料プールに保管している使用済燃料の発熱が十分低下した状況を踏まえ、9 月 4 日、原子力規制委員会に対し、維持管理設備に係る記載内容を変更する廃止措置計画変更認可申請を行った。

(5) 関西電力の業務改善計画の実施状況等に係る報告について

関西電力は、10 月 6 日、7 月にグループ会社で新たな事実が判明したことを受け実施した追加調査の結果を経済産業省に報告した後、10 月 13 日に業務改善計画の実施状況を

報告した。関西電力の森本社長は、10月14日、知事に対し追加調査の結果と業務改善計画の実施状況を報告した。

これに対し知事は、グループ内全体でコンプライアンスの徹底を更に行うこと、形式主義に陥ることなく現場の声を聞くこと、原子力の重要性、40年超運転の必要性・安全性について、県民・国民がしっかりと理解できるよう、国とともに取組みを進めることなどを求めた。

その後、10月16日、保坂資源エネルギー庁長官から知事に対し、関西電力の業務改善計画に対する経済産業省の対応状況について説明があり、美浜発電所3号機、高浜発電所1、2号機の再稼働について、県の理解と協力を求められた。

これに対し知事は、業務改善計画について、常に法律に基づき指導・監督すること、原子力の重要性、40年超運転の必要性・安全性について、県民・国民に丁寧に説明すること、新しい原子力政策の方向性の議論を進めることなど、一つ一つ積み上げていくよう求めた。

（６）高速増殖原型炉もんじゅについて

①令和3年度予算概算要求について

県は、9月29日、文部科学省の堀内大臣官房審議官から、令和3年度概算要求について説明を受けた。堀内審議官からは、安全、着実かつ計画的に廃止措置を実施するための経費および廃止措置を進める上でプラントの安全確保や維持管理に必要な経費を計上したこと等について説明があった。

これに対し、県は、原子力機構への指導・監督を徹底するとともに、使用済燃料、ナトリウムの処理・処分の検討状況などを地元にしっかり説明すること等を求めた。

（７）国のエネルギー政策について

知事は、10月13日、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会の第32回会合に委員として出席し、政府が前に出て原子力発電の重要性・必要性について、国民・県民に対してしっかりと説明責任を果たすこと、準国産エネルギーとされている原子力の方向性について、政府から国民に対して明確に示す必要がある等の意見を述べた。

4. 安全協定に基づく異常事象の報告

今期間、安全協定に基づき報告された異常事象は3件あった。いずれの事象も周辺環境への放射能の影響はなかった。

(a) 今期間、安全協定に基づき報告された異常事象（3件）

件 番	発電所名	件 名	国への 報告区分
①	美浜発電所 3号機 発生 (R 2. 8. 12) 終結 (R 2. 8. 17) [資料 No. 3-1 p. 33]	海水ポンプ室における協力会社作業員の負傷 ・ 8月12日、海水ポンプ室（屋外）において、ケーブル敷設作業に従事していた作業員が約1.8mの高さから落下し、負傷した。 ・ 原因は、足場から身を乗り出しての作業は禁止されているにもかかわらず、電線管内に通していたガイド用ワイヤーの詰まりを確認しようと足場から身を乗り出し、単管パイプに足をかけて作業を行ったため、足を滑らせ落下したものと推定された。 ・ 対策として、高所でケーブル等が通らない場合は作業方法を検討し確認することを作業手順書に反映するとともに、計画外の作業が発生した際は、作業責任者に報告し、対策を検討することを全作業員に周知した。	—
②	大飯発電所 3号機 発生 (R 2. 8. 31) 終結 (R 2. 9. 3) [資料 No. 3-1 p. 35]	タービン建屋における協力会社作業員の負傷 ・ 8月28日、タービン建屋地下1階（非管理区域）において、循環水配管（海水管）上で足場の設置作業に従事していた作業員が足を滑らせ、約2mの高さから落下し負傷した。 ・ 原因は、安全帯のフックを外して移動することが禁止されているにもかかわらず、足場材を受け取ろうと一時的に安全帯のフックを外して移動したため、落下したものと推定された。 ・ 対策として、高所作業の移動時にも安全帯のフックを必ず懸架することを全作業員に周知した。また、新規入構者については、作業当日に実施するTBM※後に、個別に作業の内容や注意点等を確認するなど相互確認を行うよう協力会社に周知した。 ※ToolBoxMeeting：作業当日の着手前に、作業内容や手順、注意点等を作業グループ全員で確認する打合せ	—

件 番	発電所名	件 名	国への 報告区分
③	大飯発電所 3号機 発生 (R 2. 10. 19) [添付－ 4]	加圧器スプレイ配管溶接部における有意な信号指示 ・ 第 18 回定期検査中の 8 月 31 日、クラス 1 機器の供用期間中検査として 1 次冷却材配管と加圧器スプレイ配管の溶接部付近の超音波探傷試験を実施したところ、配管内面に有意な信号指示が認められた。 ・ 9 月 1 日に詳細な検査を実施した結果、当該部に傷（長さ 67mm、深さ 4. 6mm）があると評価された。 ・ 当該部の配管厚さは 14. 0mm であり、原子炉等規制法の規定に基づく技術基準で求められる設計上の必要最小厚さ 8. 2mm は満足している。 ・ 原因は、当該配管の据え付け時に配管内面の表面加工を行った際の硬化層の形成や、溶接に伴う残留応力が想定されること等から強加工応力腐食割れが発生したものと推定している。 ・ 今後、当該配管を取り替えるとともに、切り出した配管の詳細な調査を行う予定である。	—

(b) 以前に報告された異常事象について、原因対策等が報告されたもの（1 件）

件 番	発電所名	件 名	国への 報告区分
④	高浜発電所 3号機 発生 (R 2. 2. 18) [添付－ 5]	蒸気発生器伝熱管の損傷 ・ 第 24 回定期検査において、3 台ある蒸気発生器（S G）の伝熱管全数の渦流探傷検査の結果、B、C－S G の伝熱管各 1 本（計 2 本）の管支持板部付近に外面（2 次側）からの減肉とみられる有意な欠陥信号が認められた。 ・ 当該伝熱管の外観調査の結果、B－S G 伝熱管に幅約 4 mm、C－S G 伝熱管に幅約 1 mm と約 4 mm の周方向のきずが確認された。 ・ S G 内の調査の結果、C、A－S G の流量分配板上で異物（金属片）が確認され、配管等に使用されているうず巻ガasket の一部である可能性があると推定された。 ・ 伝熱管減肉の原因は、前回の定期検査以前に混入した異物が管支持板下面に留まり、伝熱管に繰り返し接触したことで摩耗減肉が発生したものと推定された。 ・ 対策として、当該伝熱管（計 2 本）に施栓を実施する。また、S G への異物混入対策として、S G への異物混入の可能性がある機器に作業員が立ち入る際には、作業服を着替えや靴カバーを着用すること等を作業手順書等に追記した。また、S G 水張系統にストレーナを設置する。	法律

原子力発電所の運転および廃止措置状況

原子力安全対策課
令和２年10月23日現在

１．運転中のプラント（設備容量 ８基 計 773.8 万 kW）

項 目 発電所名		現 状	利用率・稼働率（％）		発電電力量（億 kWh）	
			令和2年度	運開後累計	令和2年度	運開後累計
日本原子力発電(株) 敦 賀 発 電 所	2号機	定期検査中 (H23. 8. 29～未定)	0. 0	5 6. 2	0. 0	1, 9 2 2. 9
			0. 0	5 6. 3		
関 西 電 力 (株) 美 浜 発 電 所	3号機	定期検査中 (H23. 5. 14～未定)	0. 0	5 6. 1	0. 0	1, 7 8 0. 2
			0. 0	5 6. 6		
関 西 電 力 (株) 大 飯 発 電 所	3号機	定期検査中 (R2. 7. 20～未定)	6 2. 0	6 6. 3	3 2. 1	1, 9 7 4. 4
			6 0. 3	6 6. 1		
	4号機	運転中 (起動：R元. 9. 13、並列：R元. 9. 15) 営業運転再開：R元. 10. 10	1 0 1. 7	6 9. 6	5 2. 6	1, 9 9 1. 9
			1 0 0. 0	6 9. 1		
関 西 電 力 (株) 高 浜 発 電 所	1号機	定期検査中 (H23. 1. 10～未定)	0. 0	5 5. 3	0. 0	1, 8 3 8. 6
			0. 0	5 5. 7		
	2号機	定期検査中 (H23. 11. 25～未定)	0. 0	5 6. 0	0. 0	1, 8 1 9. 2
			0. 0	5 6. 4		
	3号機	定期検査中 (R2. 1. 6～R3. 1 中旬予定)	0. 0	7 0. 5	0. 0	1, 9 1 9. 7
			0. 0	6 9. 6		
	4号機	定期検査中 (R2. 10. 7～R3. 2 中旬予定)	1 0 5. 1	7 0. 8	4 0. 1	1, 9 0 6. 0
			1 0 0. 0	7 0. 0		
合 計			3 6. 8	6 2. 1	1 2 4. 9	1 5, 1 5 3. 3
			3 2. 5	6 1. 7		

(注１) 利用率・稼働率・電力量は令和２年９月末現在、累計は営業運転開始以降。また、利用率・稼働率は四捨五入、電力量は切り捨て

$$(\text{上段}) \text{設備利用率} = \frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100 (\%)$$

$$(\text{下段}) \text{時間稼働率} = \frac{\text{発電時間}}{\text{暦時間}} \times 100 (\%)$$

2. 各発電所の特記事項（令和2年10月23日時点）

（1）運転中のプラント

発電所名	特記事項
大飯4号機	運転中（R元.10.10～） ・起動（R元.9.13）、並列（R元.9.15）、営業運転再開（R元.10.10） ・次回定期検査の予定（R2.11月上旬）

（2）停止中のプラント

発電所名	特記事項
敦賀2号機	第18回定期検査中（H23.8.29～未定） （一次冷却材中の放射能濃度上昇により、平成23年5月7日17時発電停止、20時に原子炉停止）
美浜3号機	第25回定期検査中（H23.5.14～未定） ・発電停止（H23.5.14 11:00）、原子炉停止（H23.5.14 12:59）
大飯3号機	第18回定期検査中（R2.7.20～未定※） ※ 当初R2.10下旬予定 ・発電停止（R2.7.20 10:01）、原子炉停止（R2.7.20 12:36）
高浜1号機	第27回定期検査中（H23.1.10～未定） ・発電停止（H23.1.10 10:03）、原子炉停止（H23.1.10 12:20）
高浜2号機	第27回定期検査中（H23.11.25～未定） ・発電停止（H23.11.25 23:02）、原子炉停止（H23.11.26 02:26）
高浜3号機	第24回定期検査中（R2.1.6～R3.1中旬予定） ・発電停止（R2.1.6 11:05）、原子炉停止（R2.1.6 13:27）
高浜4号機	第23回定期検査中（R2.10.7～R3.2中旬予定） ・発電停止（R2.10.7 11:00）、原子炉停止（R2.10.7 13:37）

（3）廃止措置中のプラント

発電所名	特記事項
ふげん	廃止措置中（H20.2.12～） ・原子炉建屋内機器等の解体撤去作業中（R元.7.1～） ・タービン建屋内の機器等（原子炉給水ポンプ室の機器等）の解体撤去作業中（R2.8.24～） 第1回定期事業者検査中（R2.10.1～R3.3下旬予定）
もんじゅ	廃止措置中（H30.3.28～） ・機器等の放射線量調査作業中（R2.7.13～） 第1回定期事業者検査中（R2.7.14～R3.5下旬予定）
敦賀1号機	廃止措置中（H29.4.19～） ・水素、酸素発生装置（水電解装置）解体撤去作業中（R2.7.1～）
美浜1号機	廃止措置中（H29.4.19～） ・2次系設備の解体撤去作業中（H30.4.2～）
美浜2号機	廃止措置中（H29.4.19～） ・2次系設備の解体撤去作業中（H30.3.12～）
大飯1号機	廃止措置中（R元.12.11～） ・2次系設備の解体撤去作業中（R2.4.1～） ・系統除染作業中（R2.4.1～）
大飯2号機	廃止措置中（R元.12.11～） ・2次系設備の解体撤去作業中（R2.4.1～） ・系統除染作業中（R2.4.1～）

3. 原子力規制委員会への申請状況（令和2年10月23日時点）

（1）新規制基準適合性に係る申請を行ったプラント

発電所		申請		申請日	補正書提出日	許認可日
敦賀	2号機	原子炉設置変更許可		H27. 11. 5	－	－
		工事計画認可		－	－	－
		保安規定変更認可		H27. 11. 5	－	－
美浜	3号機	原子炉設置変更許可		H27. 3. 17	H28. 5. 31, H28. 6. 23	H28. 10. 5
		工事計画認可		H27. 11. 26	H28. 2. 29, H28. 5. 31 H28. 8. 26, H28. 10. 7	H28. 10. 26
		保安規定変更認可		H27. 3. 17	R 元. 7. 31	R2. 2. 27
大飯	3、4号機	原子炉設置変更許可		H25. 7. 8	H28. 5. 18, H28. 11. 18 H29. 2. 3, H29. 4. 24	H29. 5. 24
		工事計画認可		H25. 7. 8 H25. 8. 5※1	H28. 12. 1, H29. 4. 26 H29. 6. 26, H29. 7. 18 H29. 8. 15	H29. 8. 25
		保安規定変更認可		H25. 7. 8	H28. 12. 1, H29. 8. 25	H29. 9. 1
高浜	1、2号機	原子炉設置変更許可		H27. 3. 17	H28. 1. 22, H28. 2. 10 H28. 4. 12	H28. 4. 20
		工事計画認可		H27. 7. 3	H27. 11. 16, H28. 1. 22 H28. 2. 29, H28. 4. 27 H28. 5. 27	H28. 6. 10
		保安規定変更認可		R 元. 7. 31	－	－
	3、4号機	原子炉設置変更許可		H25. 7. 8	H26. 10. 31, H26. 12. 1, H27. 1. 28	H27. 2. 12
		工事計画認可	3号機	H25. 7. 8 H25. 8. 5※2	H27. 2. 2, H27. 4. 15, H27. 7. 16, H27. 7. 28	H27. 8. 4
			4号機	H25. 7. 8 H25. 8. 5※2	H27. 2. 2, H27. 4. 15, H27. 9. 29	H27. 10. 9
		保安規定変更認可		H25. 7. 8	H27. 6. 19, H27. 9. 29	H27. 10. 9
	1～4号機	原子炉設置変更許可※3		R 元. 9. 26	R 2. 8. 20, R 2. 9. 3 R 2. 10. 5	－

※1：平成28年12月1日の補正書に平成25年8月5日の申請内容を含めたため、平成25年8月5日の申請を取り下げた。

※2：平成27年2月2日の補正書に平成25年8月5日の申請内容を含めたため、平成25年8月5日の申請を取り下げた。

※3：津波警報が発表されない可能性のある津波への対応に係るもの

□：前回の協議会（令和2年7月21日）以降に補正書が提出されたもの

特定重大事故等対処施設の設置※

発電所		申請		申請日	補正書提出日	許認可日
美浜3号機		原子炉設置変更許可		H30. 4. 20	R 2. 4. 1, R 2. 5. 22	R 2. 7. 8
		工事計画認可		R 2. 7. 10	－	－
大飯3、4号機		原子炉設置変更許可		H31. 3. 8	R 元. 12. 26, R 2. 2. 5	R 2. 2. 26
		工事計画認可		R 2. 3. 6	R 2. 4. 14	－
				R 2. 8. 26	－	－
高浜1、2号機		原子炉設置変更許可		H28. 12. 22	H29. 4. 26, H29. 12. 15	H30. 3. 7
		工事計画認可		H30. 3. 8	H30. 10. 5, H31. 2. 19, H31. 3. 20, H31. 4. 9 H31. 4. 19	H31. 4. 25
				H30. 11. 16	R 元. 5. 31, R 元. 8. 2 R 元. 8. 21	R 元. 9. 13
				H31. 3. 15	R 元. 8. 2, R 元. 9. 27	R 元. 10. 24
				R 元. 5. 31	R 元. 12. 25, R 2. 2. 13	R 2. 2. 20
高浜3、4号機		原子炉設置変更許可		H26. 12. 25	H28. 6. 3, H28. 7. 12	H28. 9. 21
		工事計画認可		H29. 4. 26	H30. 12. 21, H31. 4. 26, R 元. 7. 17, R 元. 7. 30	R 元. 8. 7
		保安規定変更認可		R 2. 4. 17	R 2. 9. 8, R 2. 9. 17 R 2. 9. 28	R 2. 10. 7

※：原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突やその他のテロリズム等により、原子炉を冷却する機能が喪失し、炉心が著しく損傷した場合に備えて、格納容器の破損を防止するための機能を有する施設。

本体施設の工事計画認可から5年間の経過措置期間（法定猶予期間）までに設置することが要求されている。

□：前回の協議会（令和2年7月21日）以降に申請書または補正書が提出もしくは認可されたもの

(2) 運転期間の延長に係る申請を行ったプラント

発電所	申請	申請日	補正書提出日	認可日
美浜 3 号機	運転期間延長認可（運転期間 60 年）※	H27. 11. 26	H28. 3. 10, H28. 5. 31 H28. 8. 26, H28. 10. 28	H28. 11. 16
	保安規定変更認可（高経年化技術評価など）	H27. 11. 26	H28. 3. 10, H28. 5. 31 H28. 8. 26, H28. 10. 28	H28. 11. 16
高浜 1、2 号機	運転期間延長認可（運転期間 60 年）※	H27. 4. 30	H27. 7. 3, H27. 11. 16, H28. 2. 29, H28. 4. 27 H28. 6. 13	H28. 6. 20
	保安規定変更認可（高経年化技術評価など）	H27. 4. 30	H27. 7. 3, H27. 11. 16, H28. 2. 29, H28. 4. 27 H28. 6. 13	H28. 6. 20

※：原子炉等規制法において、運転期間は 40 年とされているが、その満了に際し、原子力規制委員会の認可を受けることで、1 回に限り 20 年を上限として延長が可能とされている。

4. 燃料輸送実績（令和 2 年 7 月 22 日～10 月 23 日）

＜新燃料輸送＞

なし

＜使用済燃料輸送＞

なし

5. 低レベル放射性廃棄物輸送実績（令和 2 年 7 月 22 日～10 月 23 日）

発電所名	概 要
高浜発電所	青森県の日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターに、充填固化体 1,600 本（輸送容器 200 個）を搬出 (R2. 9. 6 発電所出港)
敦賀発電所	青森県の日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターに、充填固化体 800 本（輸送容器 100 個）を搬出 (R2. 10. 18 発電所出港)

高浜発電所3、4号機特定重大事故等対処施設の 保安規定変更認可について

2020年10月7日
関西電力株式会社

当社は、2020年4月17日に、高浜発電所3、4号機の特定重大事故等対処施設※について保安規定変更認可申請を行い、本日、原子力規制委員会より認可をいただきました。

当社は今後も、特定重大事故等対処施設の早期の完成を目指して、あらゆる努力を継続してまいります。

以 上

※原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突やその他のテロリズム等により、原子炉を冷却する機能が喪失し、炉心が著しく損傷した場合に備えて、格納容器の破損を防止するための機能を有する施設であり、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」に基づき、本体施設の工事計画認可（高浜発電所3号機：2015年8月4日、4号機：2015年10月9日）から5年間の経過措置期間（法定猶予期間）内に設置することが求められているものです。

添付資料：高浜発電所3、4号機特定重大事故等対処施設の保安規定変更認可の概要

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（炉規制法第43条の3の24）に基づく手続きで、運転管理（手順、体制等）等、原子炉施設の運用に関する事項を規定した保安規定について、原子炉等による災害の防止上十分であることを原子力規制委員会に審査していただくために、2020年4月17日に申請したものである。

【保安規定の変更内容について】

- ・高浜発電所3、4号機の原子炉設置変更許可[特定重大事故等対処施設設置に係る申請]（2016.9.21許可）の内容を反映。主な変更内容は下表のとおり。

保安規定の構成	主な変更内容
総則	—
品質保証	—
保安管理体制	—
運転管理	○特定重大事故等対処施設（以下、「特重施設」という。）を用いた原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム（以下、「APC等」という。）による大規模な損壊に対応するための体制、手順書の整備等に係る記載の追記。 ○特重施設の運転上の制限の追記。 ○重大事故等への対応における特重施設活用の追記。 ○APC等発生時の対応操作等の訓練実施項目の追記。
燃料管理	—
放射性廃棄物管理	—
放射線管理	—
施設管理	—
非常時の措置	—
保安教育	○APC等発生時の必要な措置に関する教育実施項目の追記。
記録および報告	—
附則・添付	○特重施設を用いたAPC等による大規模な損壊に対応するための体制、手順書の整備等に係る記載の追記。 ○重大事故等への対応における特重施設活用の追記。 ○APC等発生時の対応操作等の訓練実施項目の追記。

関西電力株式会社高浜発電所1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の設置変更許可申請 (津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応) に関する審査の概要(案)

原子力規制庁

※ 本資料は、関西電力株式会社高浜発電所1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の発電用原子炉設置変更許可申請に係る審査の概要を分かりやすく表現することを目的としているため、技術的な厳密性よりもできる限り平易な記載としています。正確な審査内容及び審査結果については、審査書案をご参照ください。

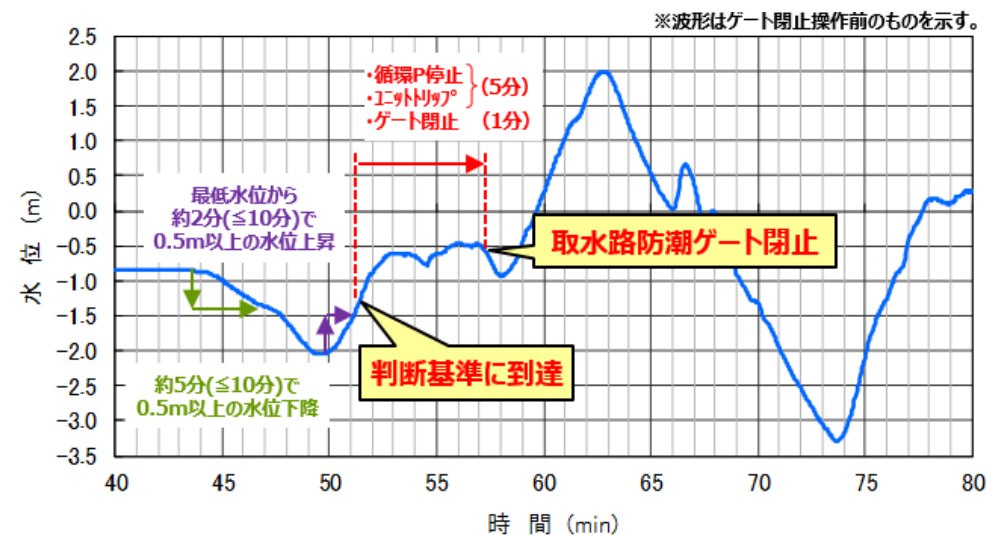
目次

1.	津波防護の全体概要	p. 2～3
2.	基準津波	p. 4～5
3.	取水路防潮ゲートの閉止判断基準	p. 6
4.	潮位観測システム（防護用）による津波防護設計	p. 7
5.	発電所構外における観測潮位の活用	p. 8

1. 津波防護の全体概要（1／2）

- 津波警報等が発表されない可能性のある津波（以下「警報なし津波」という。）は、遡上波の敷地への到達、流入及び水位低下による海水ポンプへの影響（以下「施設影響」という。）を及ぼすおそれがある。
- 既許可申請では、大津波警報が発表された場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する運用により施設影響を防止する設計方針としているが、この設計方針では、警報なし津波による施設影響が防止できない可能性がある。
- そのため、申請者は、潮位観測システム（防護用）を設置し、施設影響を及ぼすおそれのある警報なし津波の潮位変動を観測し、取水路防潮ゲートを閉止する判断基準（以下「閉止判断基準」という。）に到達した場合に、中央制御室間の連携により、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止する運用により、施設影響を防止する方針を示した。

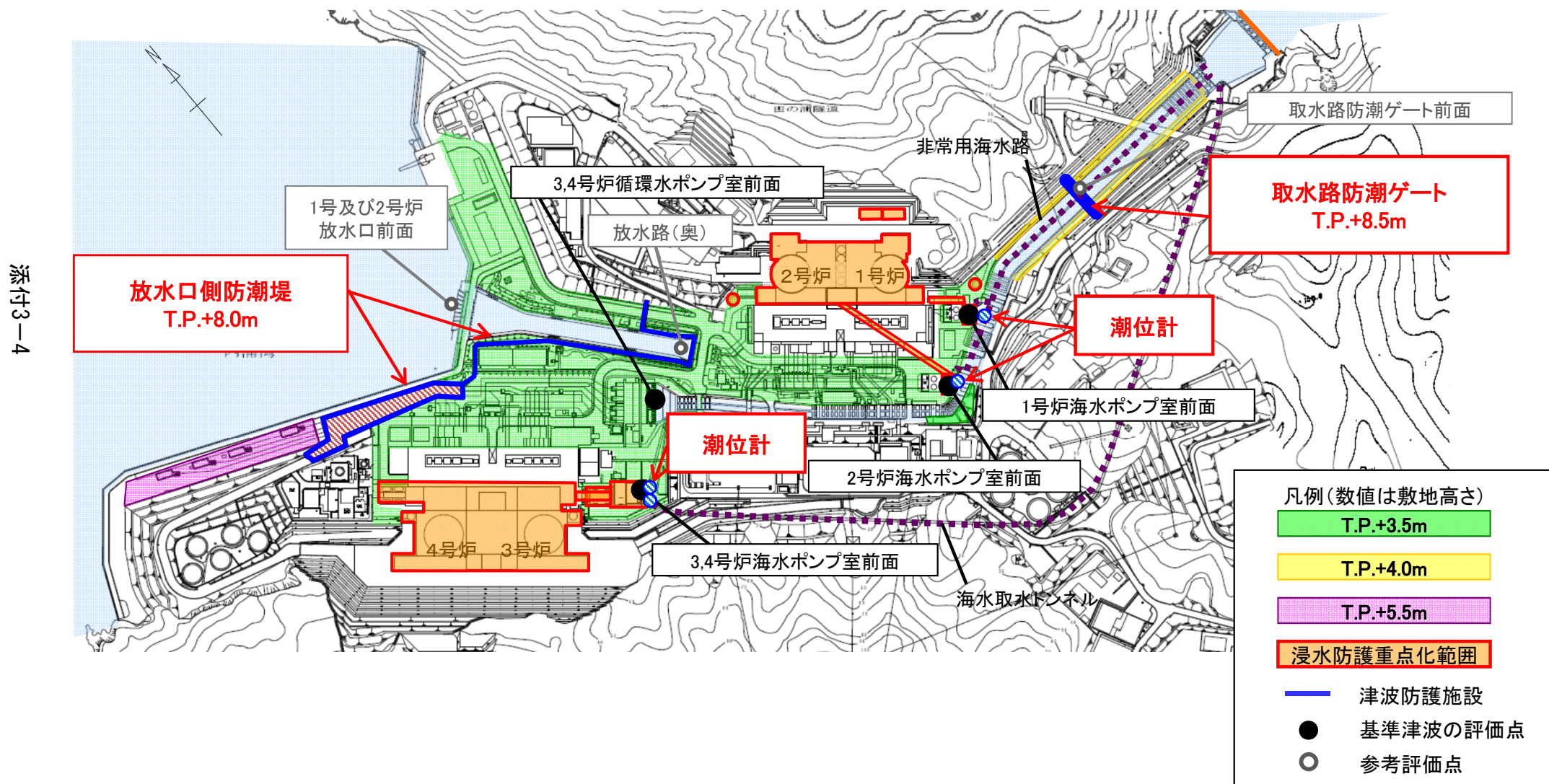
● 津波襲来判断の例（1号炉海水ポンプ室）



水位下降側：エリアB (Es-K5) Kinematicモデルによる方法

1. 津波防護の全体概要（2 / 2）

津波防護の概要図を以下に示す。



出典：関西電力(株)高浜発電所1, 2, 3, 4号炉審査資料 第823回審査会合資料(令和2年1月21日)から抜粋・修正

<<https://www2.nsr.go.jp/data/000298496.pdf>>

2. 基準津波（1／2）

<申請の概要>

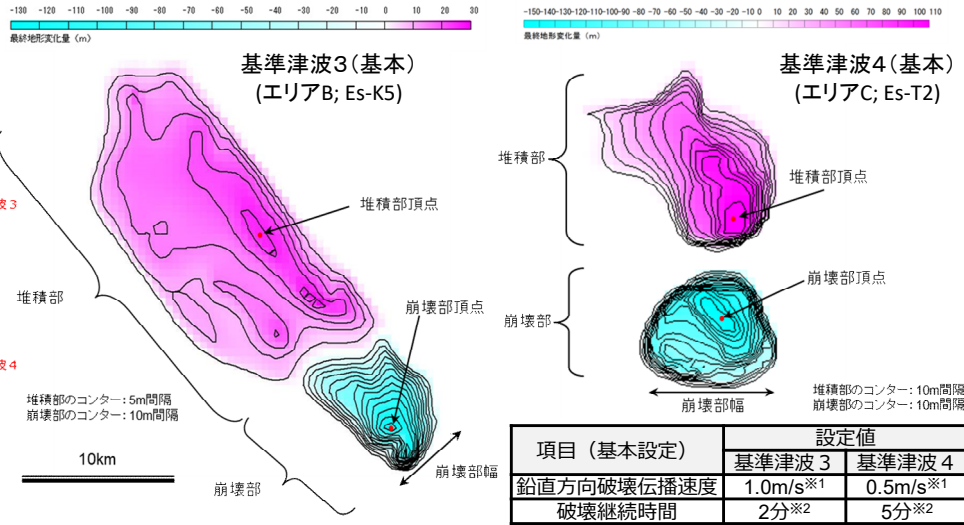
津波警報等が発表されない場合の基準津波の選定方針は、以下のとおり。

- 津波水位がいずれかの評価点で敷地高さ(T.P.+3.5m)を上回る波源、又は、各海水ポンプ室のうちいずれかの評価点で海水ポンプの取水可能水位(1号炉及び2号炉はT.P.-3.21m、3号炉及び4号炉はT.P.-3.52m)を下回る波源を全て基準津波として選定
- 計算条件: 取水路防潮ゲート「開」、潮位(バラツキを含む)及び高潮の裕度を考慮、(水位下降側のみ)循環水ポンプ及び海水ポンプが全て稼働

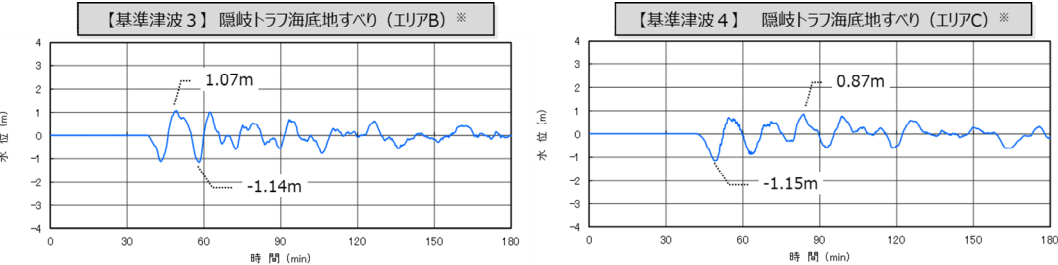
津波水位評価結果 数字はT.P.(m)、青字は施設影響が生じる値、グレー字は参考値

取水路防潮ゲート※1		波源モデル		水位上昇								水位下降		
				取水路防潮ゲート前面	3、4号炉循環水ポンプ室	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3、4号炉海水ポンプ室	放水口前面	放水路(奥)	1号炉海水ポンプ室	2号炉海水ポンプ室	3、4号炉海水ポンプ室	
開 (Open)	地震以外に起因する津波	海底地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	-0.6	-0.7	-1.3
				Kinematicモデルによる方法	2.6	3.0	2.8	2.8	3.2	2.3	2.4	-1.4	-1.5	-2.4
			エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-0.6	-0.7	-1.2
				Kinematicモデルによる方法	1.5	1.6	1.5	1.5	1.7	1.5	1.6	-0.8	-0.9	-1.5
			エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	2.8	3.1	3.0	3.0	3.1	2.6	2.8	-1.5	-1.6	-2.3
				Kinematicモデルによる方法	4.3	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.6	-3.7	-3.8	-3.8
			エリアB (Es-K6)	Watts他の予測式	1.7	1.9	1.8	1.8	1.9	1.6	1.7	-0.8	-0.9	-1.5
				Kinematicモデルによる方法	2.6	2.9	2.8	2.8	2.9	2.3	2.5	-1.5	-1.7	-2.4
			エリアB (Es-K7)	Watts他の予測式	2.1	2.4	2.1	2.1	2.3	1.7	1.8	-1.1	-1.2	-1.8
				Kinematicモデルによる方法	2.7	3.0	2.8	2.8	3.2	2.8	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
			エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	2.0	2.4	2.1	2.2	2.5	1.8	2.0	-1.5	-1.6	-2.4
				Kinematicモデルによる方法	3.8	4.3	4.0	4.1	4.3	4.3	4.5	-2.5	-2.6	-2.9
			エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	2.0	2.3	1.9	1.9	2.3	1.6	1.7	-1.2	-1.2	-1.9
				Kinematicモデルによる方法	2.5	2.7	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	-1.9	-2.0	-2.8
			エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	1.5	1.8	1.6	1.6	1.9	1.5	1.5	-0.8	-0.9	-1.4
				Kinematicモデルによる方法	2.4	2.6	2.4	2.5	2.8	2.9	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
			エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	-0.7	-0.8	-1.4
				Kinematicモデルによる方法	2.7	3.1	2.8	2.9	3.0	2.6	2.7	-1.6	-1.8	-2.3
施設影響が生じる高さ(上昇側:敷地高さ・防潮ゲート高さ・防潮堤高さ、下降側:取水可能水位)					8.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8.0	8.0	-3.2	-3.2	-3.5

基準津波3及び基準津波4に関する水位評価条件 (海底地形変化量分布・津波評価に用いた波源特性)

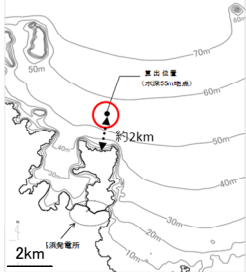


基準津波定義位置における基準津波3及び基準津波4の水位時刻歴波形

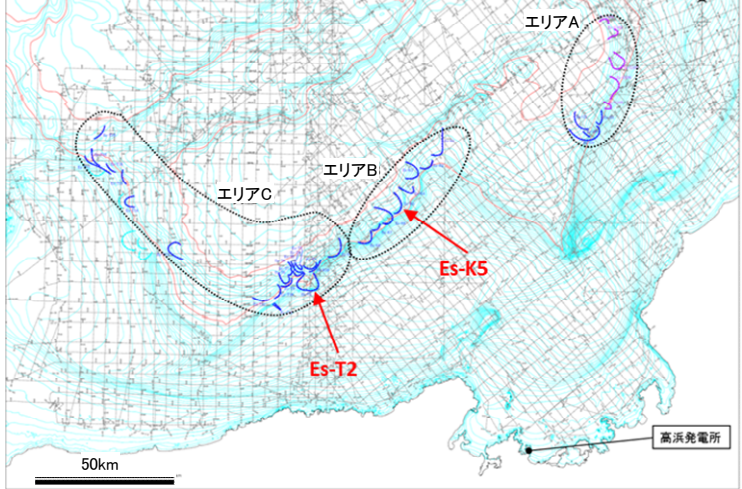


※基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

基準津波定義位置



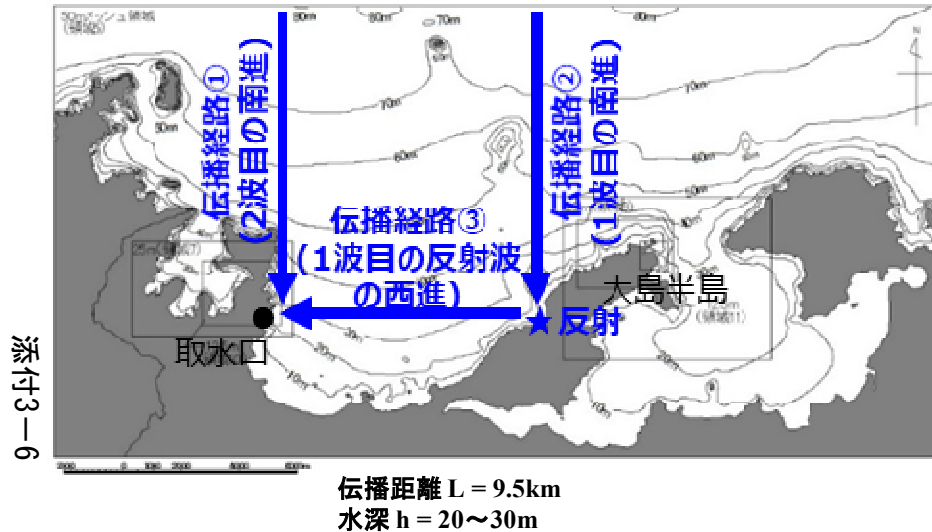
隠岐トラフ海底地すべり位置図



2. 基準津波（2／2） ～若狭湾における津波の伝播特性による水位時刻歴波形の特徴～

＜申請の概要（続き）＞

高浜発電所に襲来する津波は大島半島からの反射波によりその津波水位が高くなる傾向がある。右下図に示すように、津波が伝播することを考えると、大島半島から高浜発電所まで（伝播経路③）の津波伝播時間は10～12分程度であることから、津波の周期が10～15分程度の場合は、直接高浜発電所に襲来する津波（伝播経路①）と大島半島から反射波として高浜発電所に襲来する津波（伝播経路②→伝播経路③）とが干渉し、その振幅が大きくなる。

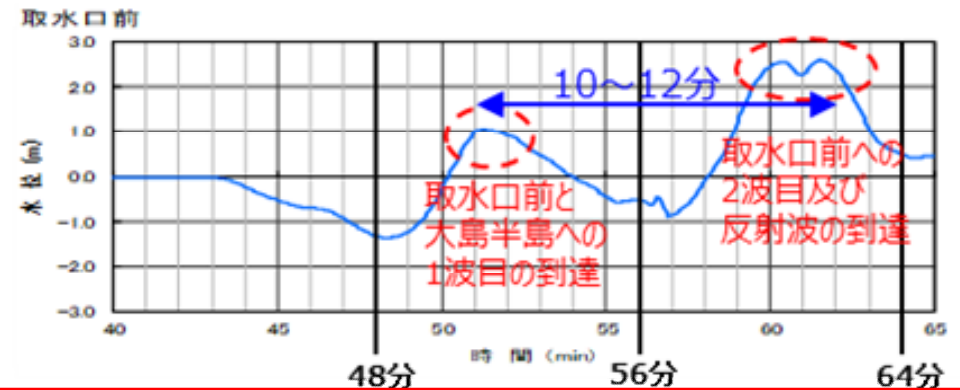
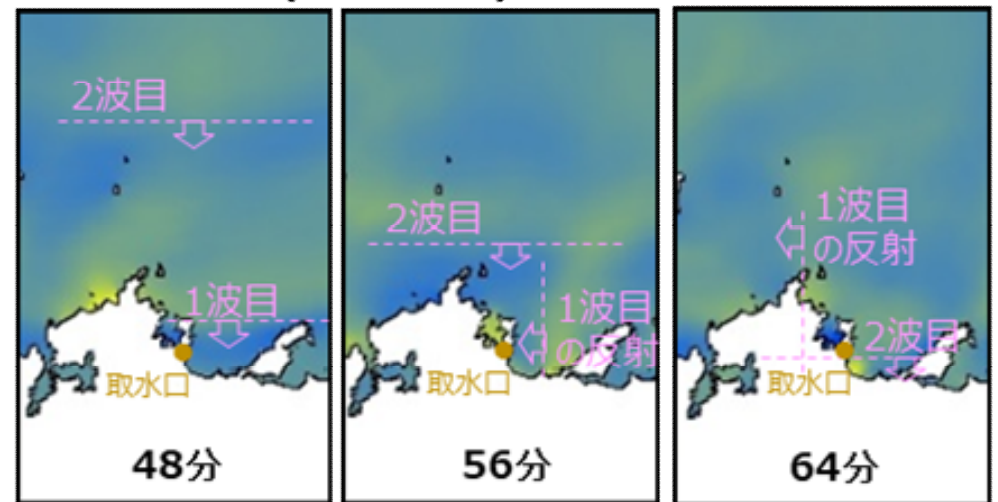


大島半島から反射した津波が高浜発電所まで伝播するために要する時間
(概略計算)

$$\begin{aligned} \text{伝播時間} &= \text{伝播距離 } L / \text{波速 } c = L / \sqrt{gh} \\ &= 9500 / \sqrt{9.8 \times 20 \text{ or } 30} \\ &\doteq 554 \sim 678 [\text{sec}] \\ &\Rightarrow 9.2 \sim 11.3 [\text{min}] \end{aligned}$$

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補足説明資料(2020年9月3日)から抜粋
<<https://www2.nsr.go.jp/data/000326238.pdf>>

エリア B Es-K5(Kinematic)の津波伝播のスナップショット



＜審査結果の概要＞

規制委員会は、本申請において策定された基準津波3及び基準津波4は、地震以外の要因である海底地すべりによる津波であり、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、各種の不確かさを十分に考慮して数値解析を実施し、適切に策定されていること、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなることを確認。

3. 取水路防潮ゲートの閉止判断基準

<申請の概要>

若狭湾における津波の伝播特性及び津波の第1波の水位変動では施設影響を及ぼすおそれがないことを踏まえ、津波の第1波の水位変動量が、ある時間内に閉止判断基準に到達した場合に、取水路防潮ゲートを閉止する運用を実施する。

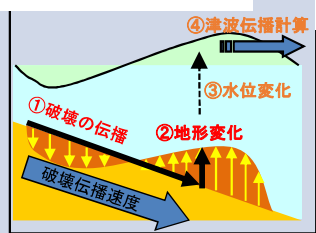
施設影響を及ぼすおそれのある津波を見逃さないように、また、平常時及び台風時の潮位変動の影響を受けないように、**閉止判断基準を、以下のとおり設定する。**

- ① 各種パラメータスタディ※及び過去の潮位変動(平常時及び台風時)の調査結果から、施設影響を及ぼすおそれのない津波のうち、敷地高さT.P.+3.5mをわずかに下回る津波も含めた値(10分以内に0.69mの水位変動量)を、閉止判断基準に用いる津波の第1波の水位変動量として算出する。

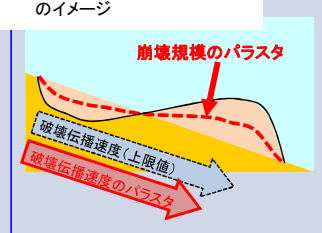
※各種パラメータスタディ

- ・複数の崩壊規模を用いたパラメータスタディ
- ・複数の破壊伝播速度を用いたパラメータスタディ
- ・複数の振幅及び周期による正弦波を用いたパラメータスタディ

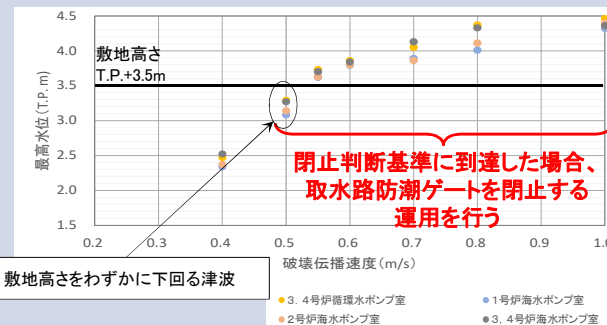
海底地すべり計算の概念図



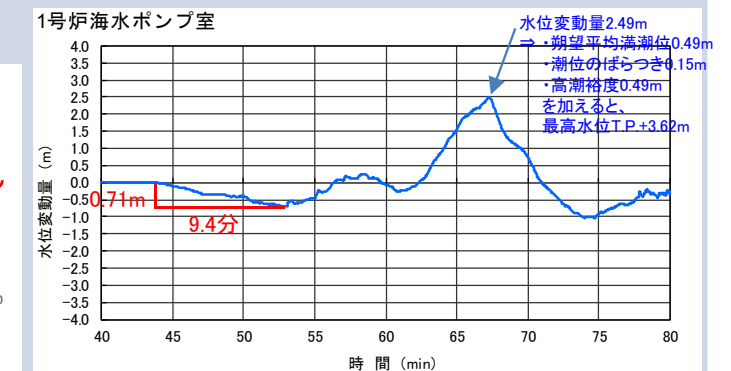
例:パラメータスタディ(パスタ)のイメージ



パラメータスタディ結果による第2波の最高水位を整理した一例(破壊伝播速度のパラメータスタディ結果:エリアBのEs-K5)



水位変動量の時刻歴波形の一例:破壊伝播速度0.55m/s



- ② ①の各種パラメータスタディから得られた第1波の水位に対する第2波以降の水位の最大の増幅比率(3.7倍)を用い、T.P.+3.5mから逆算した値(10分以内に0.64mの水位変動量)を、閉止判断基準に用いる津波の第1波の水位変動量として算出する。

閉止判断基準の設定にあたっては、①及び②から得られた値に潮位の揺らぎ(0.10m)及び余裕を考慮し、さらに、第1波の下降波の先行到達の条件に加え、第1波の上昇波の先行到達の条件も考慮する。

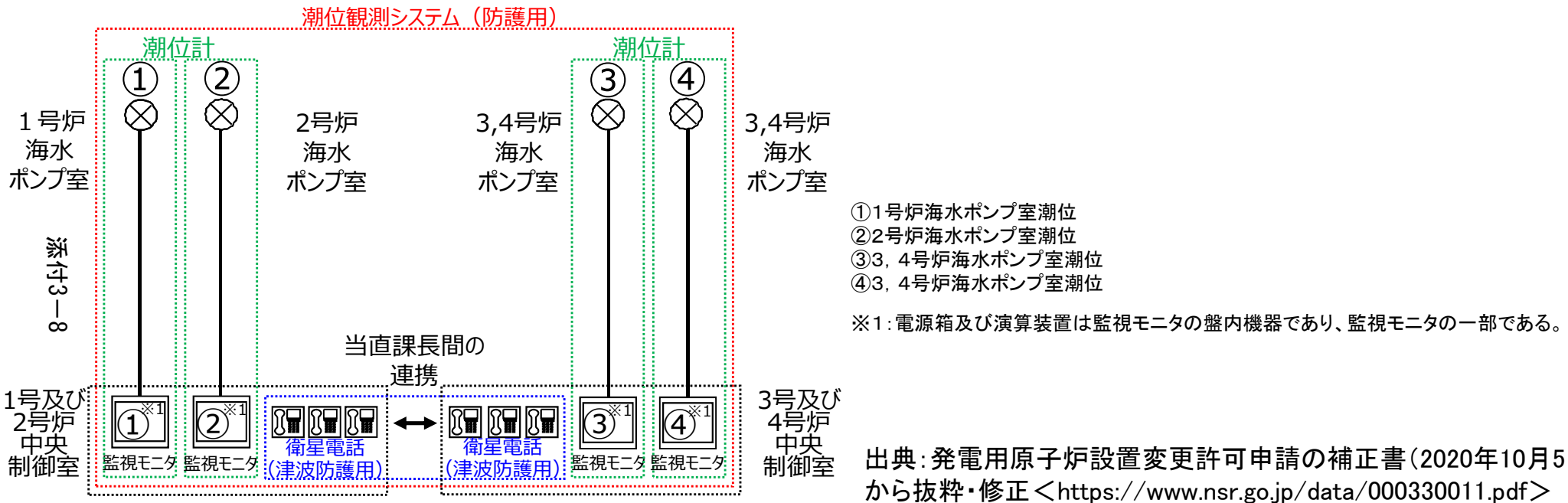
<審査結果の概要>

規制委員会は、閉止判断基準について、「潮位観測システム(防護用)のうち2台の潮位計の観測潮位がいずれも10分以内に0.5m以上下降し、その後、最低潮位から10分以内に0.5m以上上昇すること、又は、10分以内に0.5m以上上昇し、その後、最高潮位から10分以内に0.5m以上下降すること」と設定することを確認。

4. 潮位観測システム（防護用）による津波防護設計

＜申請の概要＞

警報なし津波への対応として、1号及び2号炉中央制御室と3号及び4号炉中央制御室において、津波防護施設として設置する潮位観測システム（防護用）（潮位計（発電所構内に合計4台）及び衛星電話（津波防護用）（中央制御室ごとに3台））を用いて連携して潮位観測を行い、2台の潮位計で水位変動量が閉止判断基準に到達した場合、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、1号及び2号炉中央制御室において取水路防潮ゲートの閉止操作を行う設計としている。



＜審査結果の概要＞

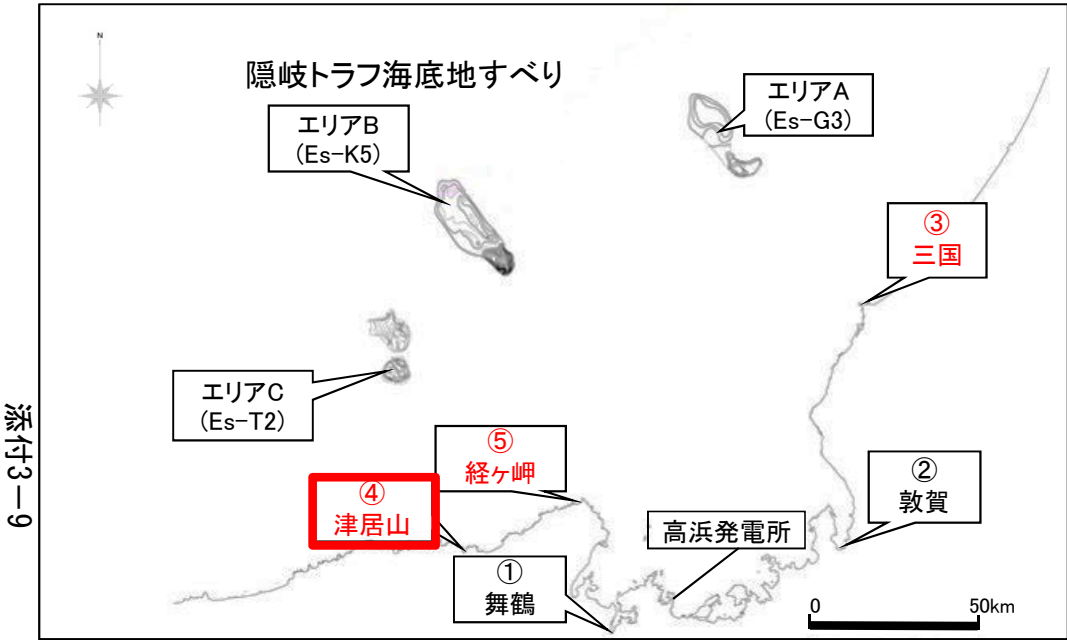
規制委員会は、以上の設計について、

- ・潮位観測システム（防護用）の安全機能の重要度分類は、取水路防潮ゲート（MS-1）と同等であること
- ・潮位観測システム（防護用）は、1号炉から4号炉で共用することにより、津波を異なる位置で複数台の潮位計により監視することで、安全性が向上するとしていること
- ・潮位観測による閉止判断基準の確認は、1号及び2号炉中央制御室において取水路防潮ゲートの閉止操作を行うため、1号及び2号炉中央制御室と3号及び4号炉中央制御室が衛星電話（津波防護用）を用いて相互に連携して行うとしていることを確認。

5. 発電所構外における観測潮位の活用

<申請の概要>

津波の情報を早期に入手することで、取水路防潮ゲートを閉止する運用を行う時間的な余裕を確保することが可能となるよう、発電所構外における観測潮位を活用する。発電所構外において観測潮位が入手可能な候補の地点は、以下のとおり。



- ①京都府舞鶴市浜(気象庁管轄の観測潮位)
- ②福井県敦賀市川崎町地先(港湾局管轄の観測潮位)
- ③福井県坂井市三国町(国土地理院管轄の観測潮位)
- ④兵庫県豊岡市小島(兵庫県の観測潮位)
- ⑤京都府京丹後市経ヶ岬
(気象庁管轄の沿岸波浪計であり、潮位の観測はしていない)

添付3-9

海底地すべりが発生してから津波の第1波が各地点に到達するまでの時間 ※1取水口前での津波到達時間。

	① 舞鶴	② 敦賀	③ 三国	④ 津居山	⑤ 経ヶ岬	高浜発電所※1
エリアB Kinematic	55 分	52 分	37 分	31 分	22 分	43 分
エリアC Kinematic	58 分	61 分	46 分	24 分	23 分	47 分

エリアB及びエリアCによる海底地すべり津波が各地点へ到達する時間から、津波を早期に検知できる地点は、上表のとおり③～⑤となる。

③～⑤のうち、既往の潮位データが存在し、データの分析及び入手が可能な④津居山地点の観測潮位を取水路防潮ゲートの更なる早期の閉止判断等に活用する。その他の地点については、将来的な安全性の向上への取組として、今後活用を検討する。

件番	③			
発電所名	大飯発電所３号機			
発生事象名	加圧器スプレイ配管溶接部における有意な信号指示			
発生年月日	令和２年１０月１９日（定期検査期間の延長を決定した日）			
終結年月日				
発生時プラント状況	第１８回定期検査中			
系統設備名	原子炉冷却系統			
国への報告区分	—			
尺度区分	基準１	基準２	基準３	評価レベル
	—	—	—	—
事象概要	大飯発電所３号機は、第１８回定期検査中の８月３１日、クラス１機器の供用期間中検査として１次冷却材配管と加圧器スプレイ配管の溶接部付近の超音波探傷試験を実施したところ、配管内面に有意な信号指示が認められた。９月１日に詳細な検査を実施した結果、当該部に傷（長さ６７ｍｍ、深さ４．６ｍｍ）があると評価された。 当該部の配管厚さは１４．０ｍｍであり、原子炉等規制法の規定に基づく技術基準で求められる設計上の必要最小厚さ８．２ｍｍは満足している。 調査の結果、当該配管の据え付け時に、配管内面のシンニング加工が行われており、配管内表面に硬化層が形成されている可能性があることや、溶接に伴い配管内面では軸方向に引張残留応力があると想定されること等から強加工応力腐食割れが発生したものと推定している。			
原因	当該配管を切り出し、詳細な調査を行う予定である。			
対策	今回の定期検査において当該配管を取り替えるとともに、新たな配管の据え付け時には、配管内表面の硬化を低減する加工方法等を用いて施工する。			

大飯発電所3号機の定期検査状況について (加圧器スプレイ配管溶接部における有意な信号指示について)

事象概要

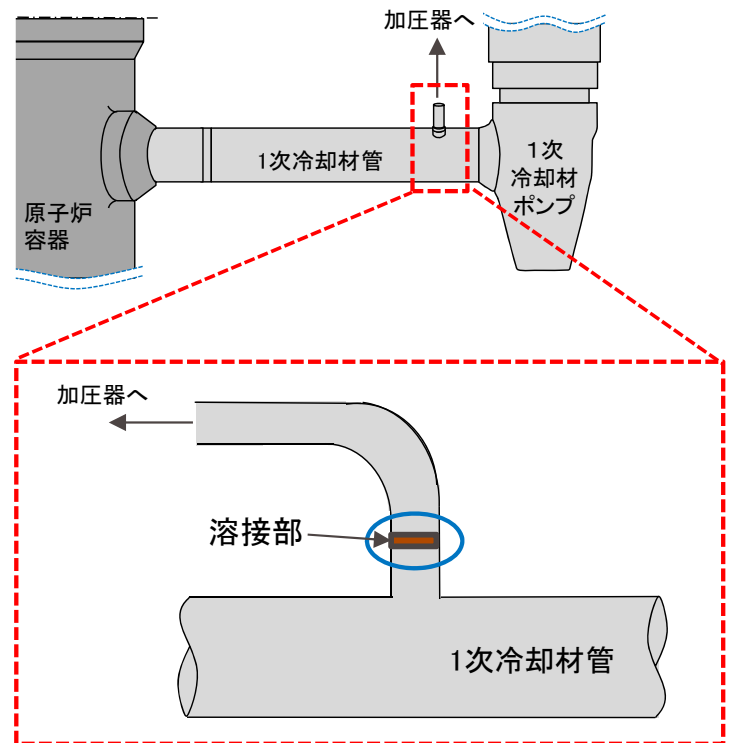
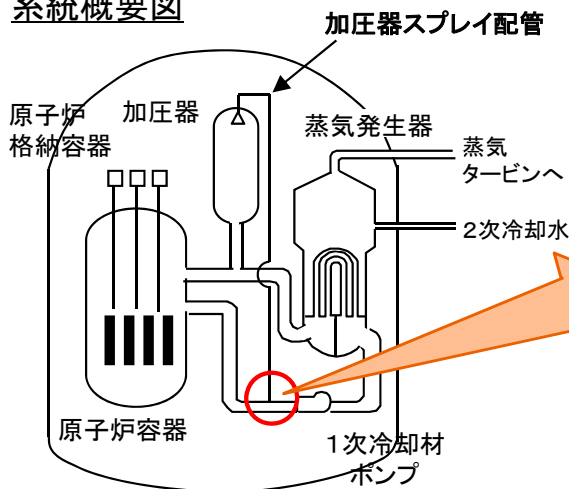
クラス1機器の供用期間中検査として1次冷却材配管と加圧器スプレイ配管の溶接部付近の超音波探傷試験を実施したところ、当該部に傷があると評価された。原子炉等規制法の規定に基づく技術基準で求められる設計上の必要最小厚さは満足している。

原因は、当該配管の据え付け時に配管内面の表面加工を行った際の硬化層の形成や、溶接に伴う残留応力が想定されること等から強加工応力腐食割れが発生したものと推定している。

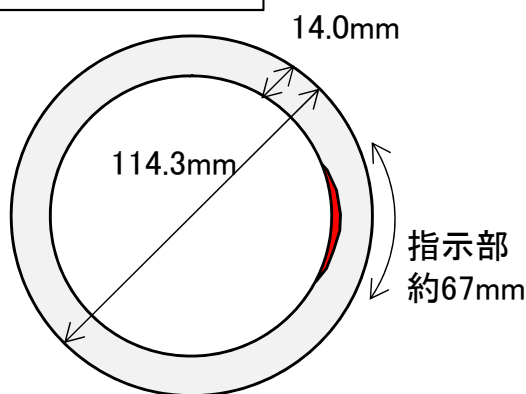
今後、当該配管を取り替えるとともに、切り出した配管の詳細な調査を行う。

発生箇所

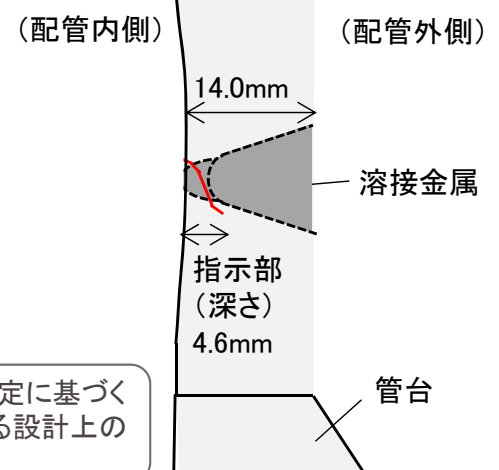
系統概要図



断面図(上面図)



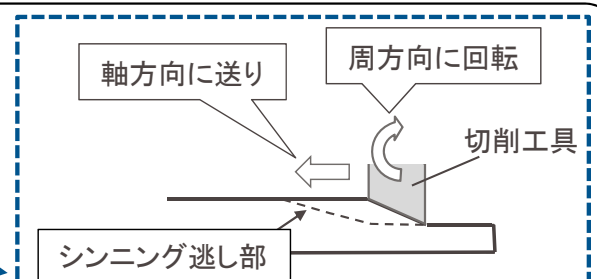
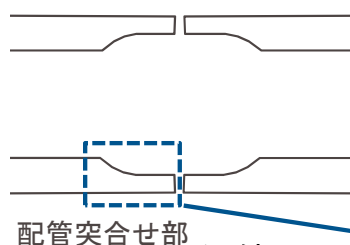
断面図(横断面図)



原子炉等規制法の規定に基づく技術基準で求められる設計上の必要最小厚さ8.2mm

シンニング加工

・配管の溶接前に配管内面の寸法合わせのため、切削工具(刃)を当て、刃を周方向へ回転させて切削を行う。

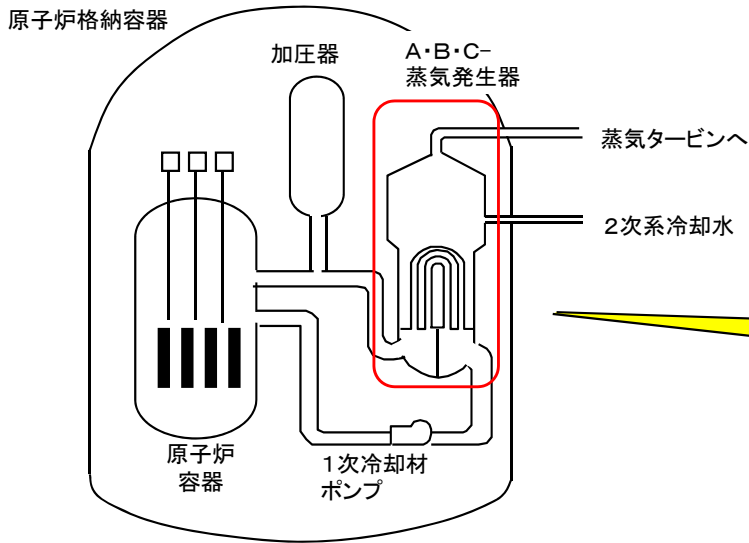


件番	④			
発電所名	高浜発電所 3 号機			
発生事象名	蒸気発生器伝熱管の損傷			
発生年月日	令和 2 年 2 月 18 日（異常事象に該当すると判断した日）			
終結年月日				
発生時プラント状況	第 24 回定期検査中			
系統設備名	—			
国への報告区分	法律			
尺度区分	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	—	—	—	—
事象概要	第 24 回定期検査中のところ、3 台ある蒸気発生器（SG）の伝熱管全数^{※1}について渦流探傷検査（ECT）を実施した結果、B－SG の伝熱管 1 本、C－SG の伝熱管 1 本について、管支持板^{※2}部付近に外面（2 次側）からの減肉とみられる有意な欠陥信号が認められた。 その後、小型カメラにより当該伝熱管の外観を観察した結果、幅約 1～4 mm の周方向の傷および当該伝熱管周辺の管支持板下面に接触痕が認められた。 原因は、当該伝熱管に異物が接触し、摩耗減肉した可能性が考えられることから、SG 内部（2 次側）について、管板、流量分配板、各管支持板の上面を調査した結果、C－SG および A－SG の流量分配板^{※3}上で異物（金属片）^{※4}を確認した。 また、SG 内に異物が残存していないか確認するため、A～C－SG 器内に水を張り、底部から窒素を噴射させた後、排水する操作を行い、排水内の異物確認等を行った結果、スラッジ以外の異物は確認されなかった。 C、A－SG で回収した金属片を工場で調査した結果、配管等に使用されているうず巻ガスケット^{※5}の一部である可能性があると推定した。 SG 器外の調査として、SG ブローダウン系統（系外排出ライン、復水器回収ライン、サンプルライン）を調査した結果、異物は確認されなかった。 また、系外排出ラインに設置した仮設ストレーナに異物が確認されなかったことから、他の要因を検討した結果、定期検査開始後の数日間は復水器回収ラインの通水を行っており、異物の大きさによっては、この系統から異物が流出する可能性があることが判明した。 ※1 既施栓管を除き A－SG で 3,272 本、B－SG で 3,248 本、C－SG で 3,262 本、合計 9,782 本 ※2 伝熱管を支持する部品 ※3 管板と第 1 管支持板の間に設置しているドーナツ形状の平板 ※4 C－SG で回収した金属片は、縦約 33 mm、横約 5 mm、厚さ約 0.2 mm、重さ約 0.3 g、A－SG で回収した金属片は、縦約 24 mm、横約 5 mm、厚さ約 0.2 mm、重さ約 0.2 g ※5 配管の継手部や容器のマンホール部、弁やポンプのボンネット部に使われているシール材			
原因	伝熱管の外面減肉が認められた原因は、管支持板下面に異物が留まり、伝熱管と繰り返し接触したことにより摩耗減肉が発生したものと推定した。また、異物は、前回（第 23 回）の定期検査以前の弁等の分解点検時に混入したものと推定した。			
対策	当該伝熱管については、高温側および低温側管板部で閉止栓（機械式栓）を施工し、使用しないこととする。 また、SG への異物混入対策として、SG への異物混入の可能性のある機器に作業員が立ち入る際には、作業服を着替えや靴カバーを着用すること等を作業手順書等に追記した。また、SG 水張系統にストレーナを設置する。			

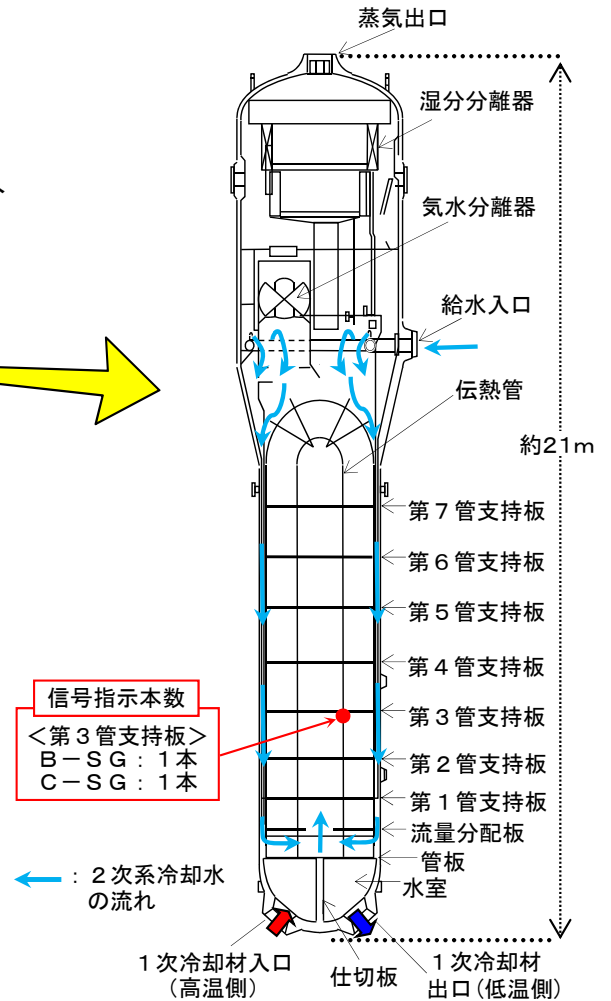
高浜発電所3号機の定期検査状況について

発生箇所

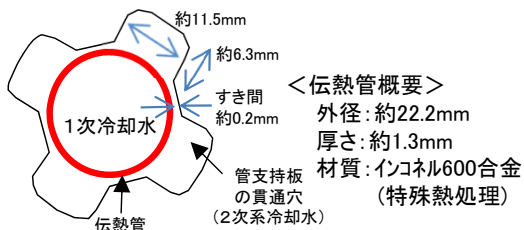
系統概要図



蒸気発生器の概要図



伝熱管の拡大平面図

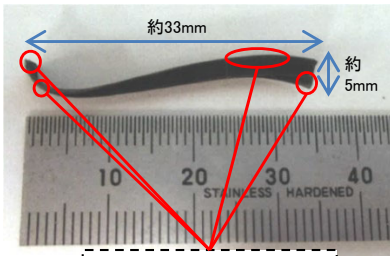


信号指示本数

<第3管支持板>
B-SG : 1本
C-SG : 1本

← : 2次系冷却水の
流れ

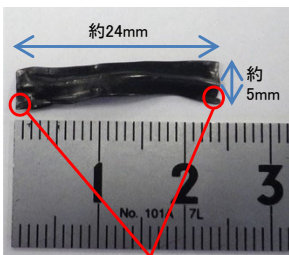
C-SGで回収した金属片



電子顕微鏡にて確認した結果
すれ痕や摩耗、打痕を確認

縦 : 約33mm 横 : 約5mm
厚さ : 約0.2mm 重さ : 約0.3g
材質 : ステンレス鋼(SUS304相当)

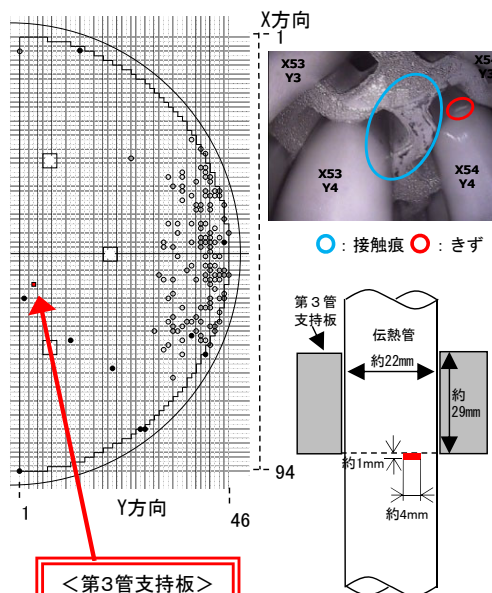
A-SGで回収した金属片



電子顕微鏡にて確認した結果
すれ痕や摩耗を確認

縦 : 約24mm 横 : 約5mm
厚さ : 約0.2mm 重さ : 約0.2g
材質 : ステンレス鋼(SUS304相当)

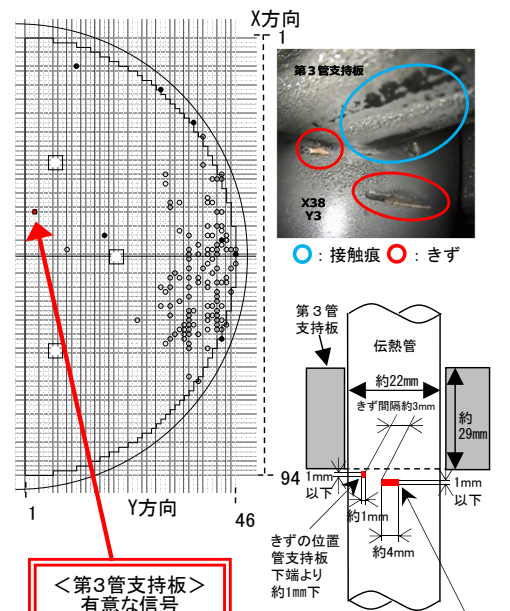
B-蒸気発生器伝熱管(低温側)の状況



<第3管支持板>
有意な信号
指示管(X54Y4)

- : 有意な信号指示管 (1本)
- : 既施栓管(拡管部応力腐食割れ) (10本)
- : 既施栓管(拡管部応力腐食割れ以外) (124本)

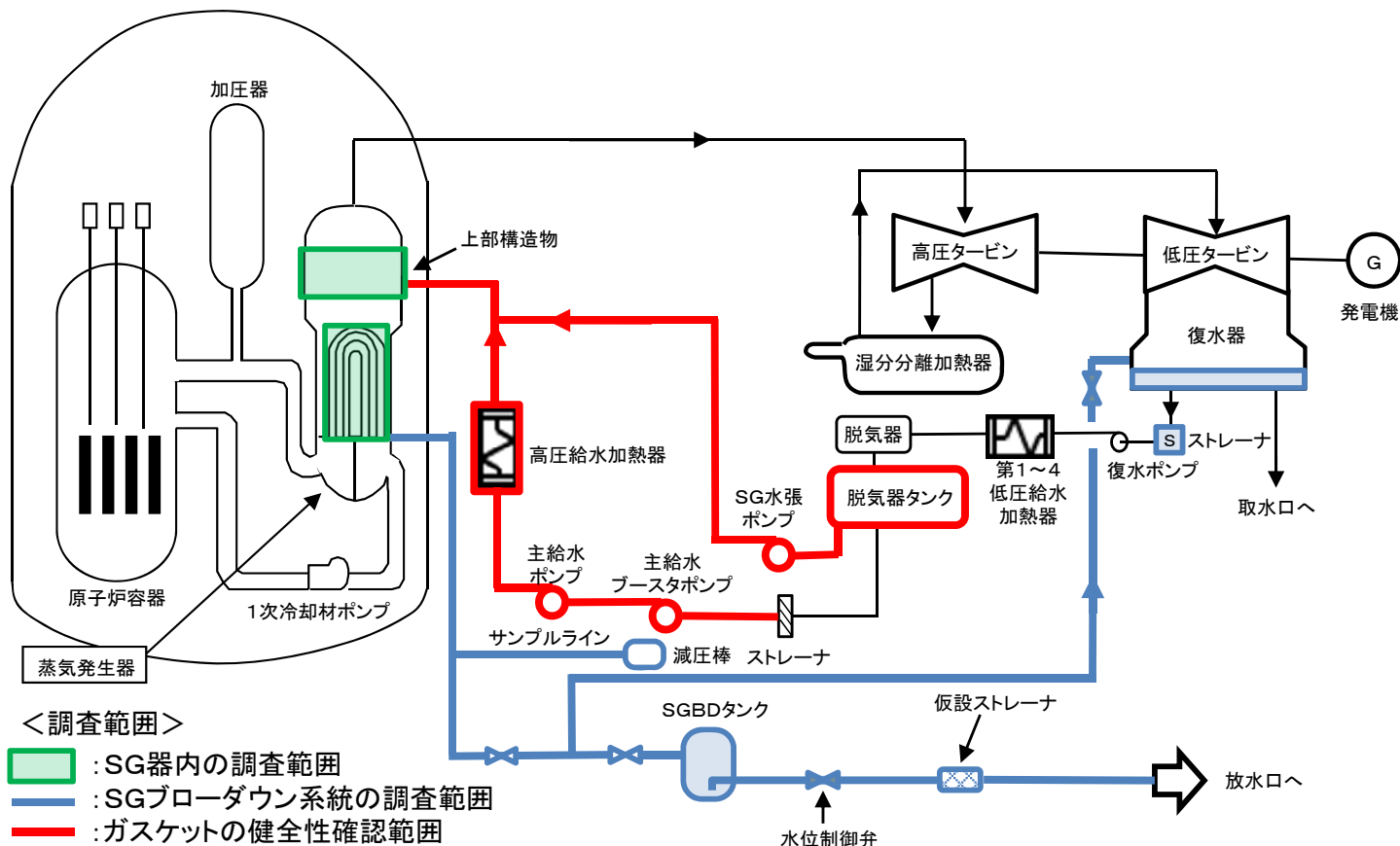
C-蒸気発生器伝熱管(低温側)の状況



<第3管支持板>
有意な信号
指示管(X38Y3)

- : 有意な信号指示管 (1本)
- : 既施栓管(拡管部応力腐食割れ) (7本)
- : 既施栓管(拡管部応力腐食割れ以外) (113本)

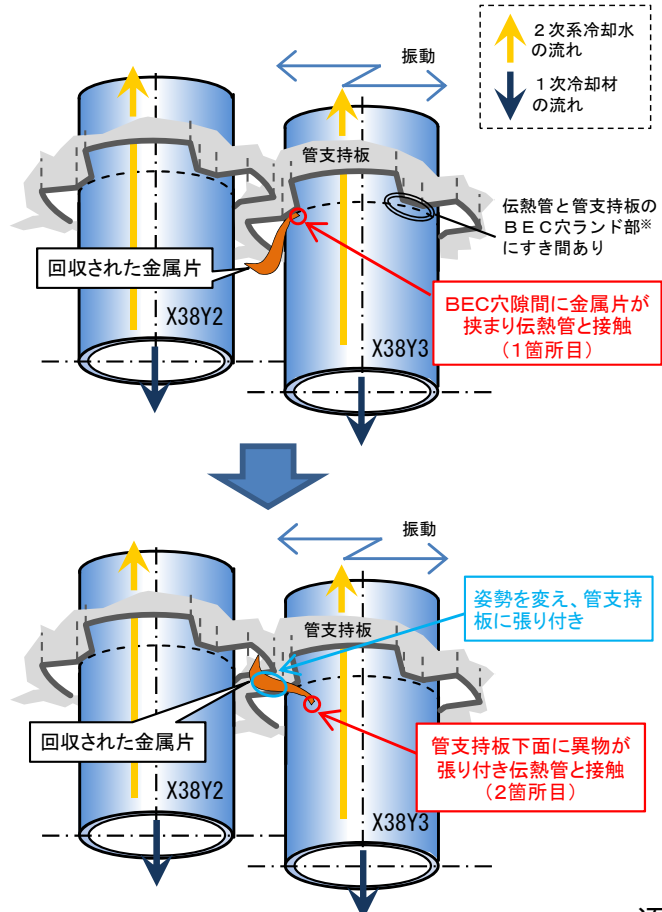
系統図(調査範囲)



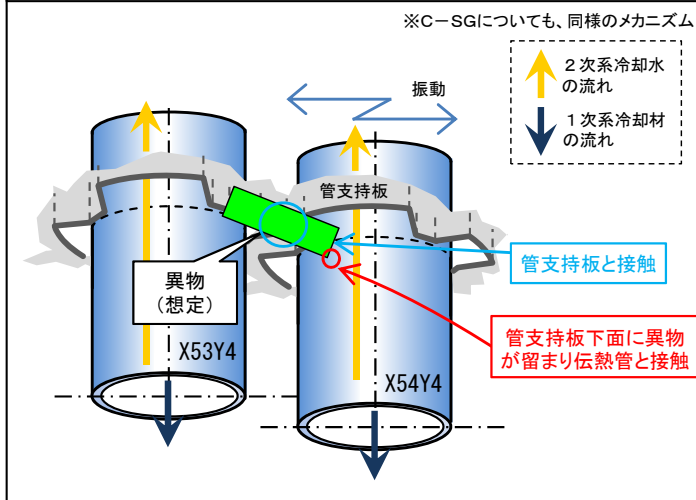
伝熱管損傷の推定メカニズム

工場における再現試験等の結果、管支持板下面に留まった異物に伝熱管が繰り返し接触することで摩耗減肉が発生することを確認した。

C-SGでの減肉メカニズム(回収した金属片)



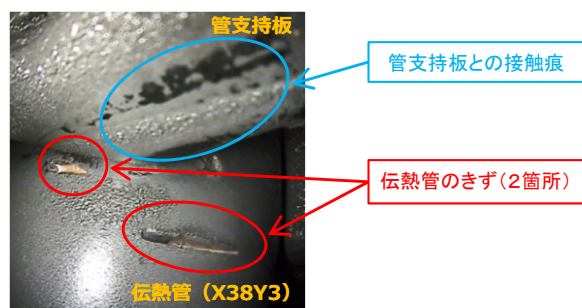
B-SGでの減肉メカニズム(想定される形状の異物)



※BEC穴ランド部

- ・BEC穴: 2次系冷却水の流路(管支持板の四葉型の貫通穴)
- ・ランド部: 伝熱管の支持部(四葉型の凸面部)

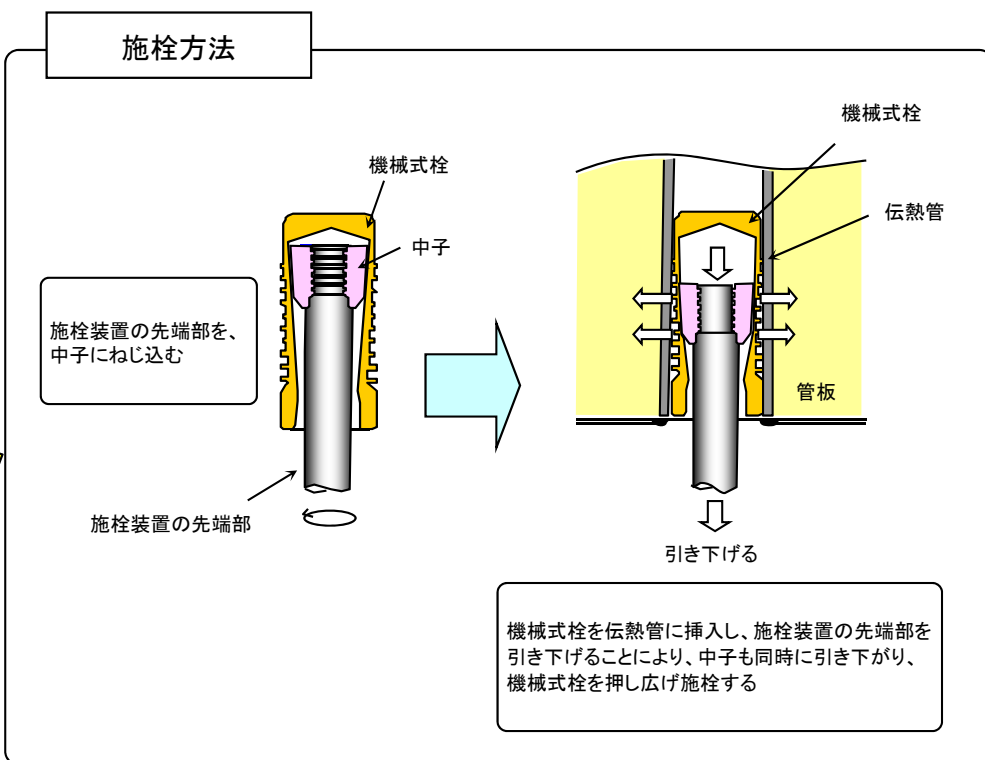
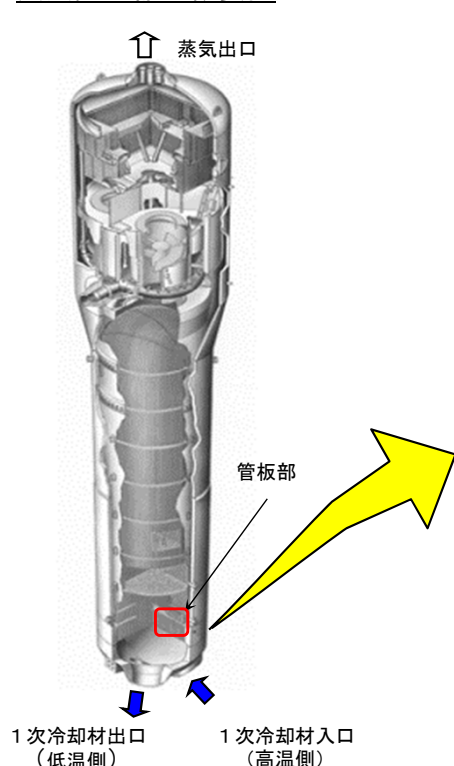
参考: C-SG伝熱管のきず



対 策

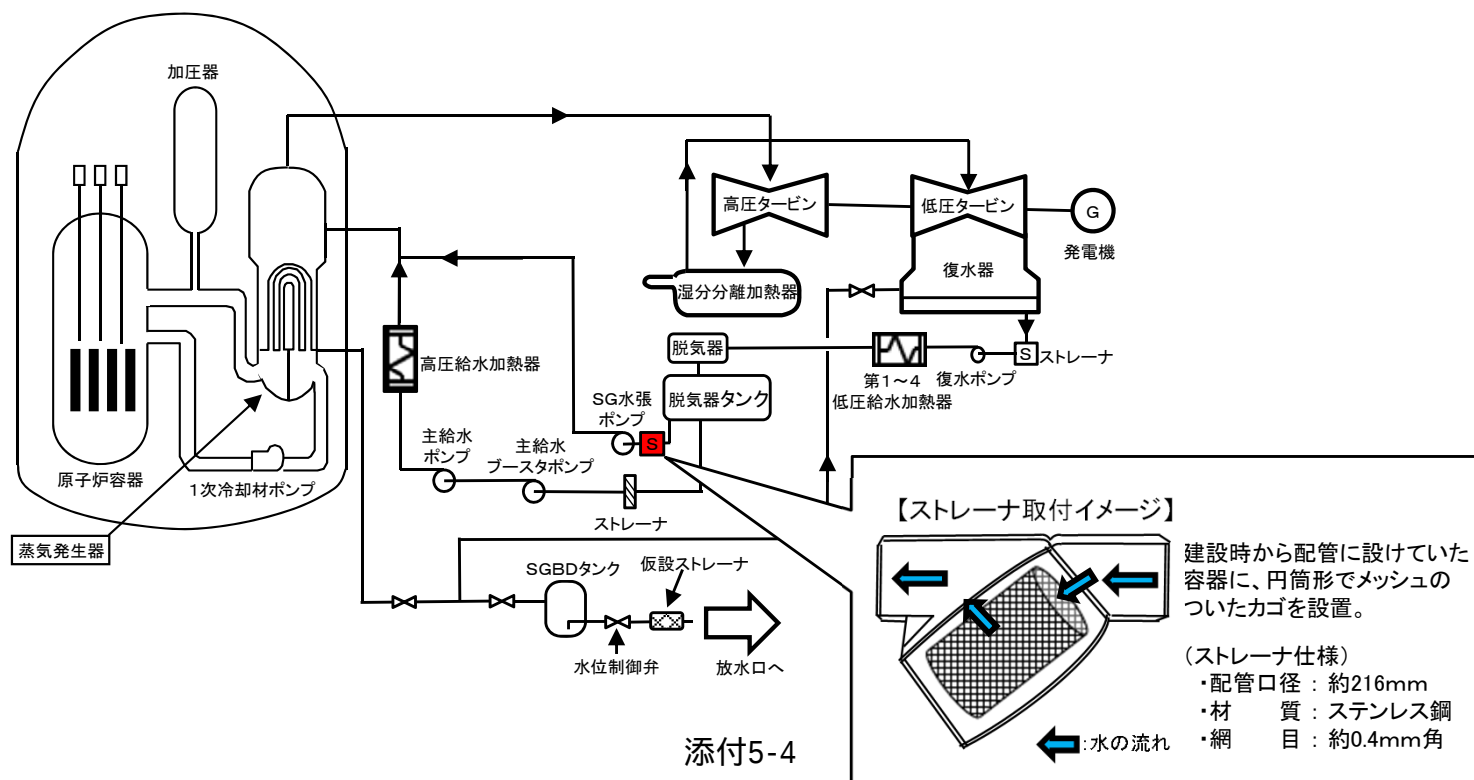
- ◆外面減肉が認められた蒸気発生器伝熱管2本については、高温側および低温側管板部で閉止栓（機械式栓）を施工し、使用しないこととする。

蒸気発生器の概要図



- ◆蒸気発生器への異物混入の可能性のある機器の点検について、次の内容を作業手順書等に記載した。これらについては、高浜発電所4号機第22回定期検査で反映したものである。
- ・作業員が機器に立ち入る際には、作業服を着替えるとともに靴カバーを着用する。
 - ・垂直配管に取り付けられている弁の点検後、目視による点検が困難な箇所に対してファイバースコープによる異物確認を行う。また、ウェスを使用する場合は新品とし、新品と再使用品を区別して管理する。

- ◆SG水張系統にストレーナを設置する。



高浜発電所3号機の蒸気発生器伝熱管の施栓状況

	A-蒸気発生器 (3,382本)	B-蒸気発生器 (3,382本)	C-蒸気発生器 (3,382本)	合計 (10,146本)
検査対象本数	3, 272	3, 248	3, 262	9, 782
今回施栓予定	0	1	1	2
累積施栓本数 (応力腐食割れによる施栓本数) [施栓率]	110 (7) [3. 3%]	135 (10) [4. 0%]	121 (7) [3. 6%]	366 (24) [3. 6%]

○蒸気発生器1基あたりの伝熱管本数:3, 382本

○安全解析施栓率は10%

(伝熱管の施栓率が10%の状態において、プラントの安全性に問題がないことが確認されている)