

運転・建設および廃止措置状況の概要

(令和5年1月25日～3月16日)

令和5年3月16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が1件あった。現在、県内発電所3基が定期検査を実施している。

(1) 計画外に原子炉を停止した発電所

- ・高浜発電所4号機

「PR中性子束急減トリップ」警報発信による原子炉自動停止（令和5年1月30日原子炉停止）

(2) 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～）
- ・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～）

2. 廃止措置状況の概要

- ・敦賀発電所1号機

第5回定期事業者検査を実施中（令和4年11月7日～）

タービン建屋にある薬品注入ポンプ等の解体撤去作業を実施中

- ・美浜発電所1、2号機

第5回定期事業者検査を実施（令和4年9月22日～令和5年2月21日）

タービン建屋内等の2次系設備、原子炉補助建屋内等の原子炉周辺設備の解体撤去作業を実施中

- ・大飯発電所1、2号機

第2回定期事業者検査（1号機 令和4年7月6日～）

タービン建屋内等の2次系設備の解体撤去作業を実施中

原子炉容器等の残存放射能調査を実施中

- ・高速増殖原型炉もんじゅ

第3回定期事業者検査を実施中（令和4年12月13日～）

- ・新型転換炉原型炉ふげん

第3回定期事業者検査を実施中（令和4年10月3日～）

原子炉建屋内および原子炉補助建屋内の機器等の解体撤去作業を実施中

3. 特記事項

(1) 発電用原子炉施設に係る新規制基準への対応等について

日本原電および関西電力は、平成 25 年 7 月の新規制基準施行以降、原子力規制委員会に対し、県内の原子力発電所 8 基^{*1}の基準適合性に係る申請^{*2}を行い、これまで敦賀発電所 2 号機を除く 7 基の審査が終了している。

* 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）

(2) 高浜発電所 4 号機の「PR 中性子束急減トリップ」警報発信による原子炉自動停止について

県は、令和 5 年 2 月 3 日、関西電力の水田原子力事業本部長代理と面談し、1 月 30 日に高浜発電所 4 号機で発生した原子炉自動停止について説明を受けた。これに対し県は、原子力規制委員会の指示のもと、徹底した原因究明と対策を講じることを求めた。

(3) 高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置計画変更認可について

[資料 3-1 p. 71]

原子力機構は、令和 4 年 6 月 28 日、来年度からの第 2 段階「解体準備期間」において着手予定のしゃへい体等取出しや発電設備の解体等の具体的な作業内容およびナトリウムの搬出時期等の記載を追加するため、原子力規制委員会に対し、廃止措置計画変更認可申請を行った。

その後、原子力規制委員会は、令和 5 年 2 月 3 日、廃止措置計画変更を認可した。

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 1 件あった。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（1 件）

件番	発電所名	件名	国への報告区分
①	高浜発電所 4 号機 発生 (R 5. 1. 30) [添付一 2]	<p>「PR 中性子束急減トリップ」警報発信による原子炉自動停止</p> <ul style="list-style-type: none"> 定格熱出力一定運転中の 1 月 30 日 15 時 21 分、「PR 中性子束急減トリップ」^{*1}警報が発信し、原子炉が自動停止した。 事象発生前後のプラントパラメータの調査や中性子検出器、制御棒駆動装置の点検等を実施した結果に異常はなく、制御棒が実際に挿入されたことにより、検出器の指示値が大きく低下し、警報発信に至った可能性があるかと推定した。 調査の結果、制御棒駆動装置の電気回路のうち、原子炉格納容器貫通部に繋がるケーブルで、一時的な電流低下が発生することを確認し、端子箱内では、それらのケーブル上にコイル側へ向かうケーブルの束が覆いかぶさっていることが確認された。 原因は、貫通部に繋がるケーブルが、コイル側のケーブル束の荷重を受けることで、貫通部内から引き抜かれる方向に力が働き、接触不良が発生したことにより、制御棒駆動部のコイルに供給する電流値が低下したため、制御棒 1 本が挿入されたものと推定した。 対策として、電流低下が認められた電気ケーブルを介さずに、予備用として敷設されている他の原子炉格納容器貫通部のルートに変更するとともに、ケーブル敷設時の注意事項等を社内マニュアルに反映する。 <p>^{*1} : 原子炉の周囲には、運転中の中性子束を測定する検出器が 4 つ設置されている。中性子検出に異常があった場合、警報が発信する。</p>	法律

《添付資料》

1. 原子力発電所の運転および廃止措置状況 (p. 添付 1-1)
2. 高浜発電所 4 号機 「PR 中性子束急減トリップ」警報発信による原子炉自動停止 (p. 添付 2-1)

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5年3月16日現在

1. 運転中のプラント（設備容量 8基計 773.8万kW）

発電所名	項目	現状	利用率・稼働率（％）		発電電力量（億 kWh）	
			令和4年度	運開後累計	令和4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	52.5	0.0	1,922.9
			0.0	52.5		
関西電力(株) 美浜発電所	3号機	運転中 (起動：R4.8.30、並列：R4.9.1 営業運転再開：R4.9.26)	56.1	55.0	37.1	1,840.7
			53.9	55.4		
関西電力(株) 大飯発電所	3号機	運転中 (起動：R4.12.16、並列：R4.12.18 営業運転再開：R5.1.12)	66.3	65.5	62.7	2,114.6
			64.9	65.2		
	4号機	運転中 (起動：R4.7.15、並列：R4.7.17 営業運転再開：R4.8.12)	69.2	70.3	65.4	2,188.1
			67.8	69.8		
関西電力(株) 高浜発電所	1号機	定期検査中 (H23.1.10～R5.6月上旬予定*)	0.0	52.6	0.0	1,838.6
			0.0	53.0		
	2号機	定期検査中 (H23.11.25～R5.7月中旬予定*)	0.0	53.1	0.0	1,819.2
			0.0	53.5		
3号機	運転中 (起動：R4.7.24、並列：R4.7.26 営業運転再開：R4.8.19)	68.0	70.4	47.4	2,045.0	
		65.1	69.3			
4号機	停止中 (R5.1.30～)	48.4	70.1	33.7	2,018.2	
合計			39.7	60.6	246.5	15,787.9
			37.2	60.1		

*：並列予定日

(注1) 利用率・稼働率・電力量は令和5年2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

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

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

2. 各発電所の特記事項（令和5年1月25日～3月16日）

（1）運転中のプラント

発電所名	状況
美浜3号機	運転中（R4. 9. 26 ～ ） ・原子炉起動（R4. 8. 30 13:00）、並列（R4. 9. 1 20:20）、営業運転開始（R4. 9. 26 14:30） ・次回定期検査の予定（R5. 10 上旬）
大飯3号機	運転中（R5. 1. 12 ～ ） ・原子炉起動（R4. 12. 16 21:00）、並列（R4. 12. 18 19:10）、営業運転開始（R5. 1. 12 15:30） ・次回定期検査の予定（R6. 2 中旬）
大飯4号機	運転中（R4. 8. 12 ～ ） ・原子炉起動（R4. 7. 15 21:00）、並列（R4. 7. 17 17:00）、営業運転開始（R4. 8. 12 15:00） ・次回定期検査の予定（R5. 8 下旬）
高浜3号機	運転中（R4. 8. 19 ～ ） ・原子炉起動（R4. 7. 24 6:00）、並列（R4. 7. 26 17:00）、営業運転開始（R4. 8. 19 16:30） ・次回定期検査の予定（R5. 9 中旬）

（2）停止中のプラント

発電所名	状況
敦賀2号機	第18回定期検査中（H23. 8. 29 ～ 未定） ・発電停止（H23. 5. 7 17:00）、原子炉停止（H23. 5. 7 20:00） 安全性向上対策工事（完了時期未定）
高浜1号機	第27回定期検査中（H23. 1. 10 ～ R5. 6 上旬予定*） *：並列予定日 ・発電停止（H23. 1. 10 10:03）、原子炉停止（H23. 1. 10 12:20） 特定重大事故等対処施設設置工事（R5. 5 完了予定） [設置期限 R3. 6. 9]
高浜2号機	第27回定期検査中（H23. 11. 25 ～ R5. 7 中旬予定*） *：並列予定日 ・発電停止（H23. 11. 25 23:02）、原子炉停止（H23. 11. 26 2:26） 特定重大事故等対処施設設置工事（R5. 6 完了予定） [設置期限 R3. 6. 9]
高浜4号機	停止中（R5. 1. 30 ～ ） ・原子炉停止（R5. 1. 30 15:21）「PR中性子束急減トリップ」警報により自動停止 発電停止（R5. 1. 30 15:22）

（3）廃止措置中のプラント

発電所名	状況
敦賀1号機	廃止措置中（H29. 4. 19 ～ ） ・取水口エリア機器の解体撤去作業（R4. 10. 3 ～ R5. 1. 25） ・薬液注入ポンプ他の解体撤去作業中（R4. 12. 1 ～ ） 第5回定期事業者検査中（R4. 11. 7 ～ 未定）
美浜1号機 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（1号 H30. 4. 2 ～ 、2号 H30. 3. 12 ～ ） ・原子炉周辺設備の解体撤去作業中（R4. 10. 24 ～ ） 第5回定期事業者検査（R4. 9. 22 ～ R5. 2. 21）
大飯1号機 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 ～ ） ・残存放射能調査作業中（1号機 R4. 8. 1 ～ 、2号機 R4. 7. 15 ～ ） 第2回定期事業者検査（1号機 R4. 7. 6 ～ 未定）
もんじゅ	廃止措置中（H30. 3. 28 ～ ） 第3回定期事業者検査中（R4. 12. 13 ～ R5. 10 下旬予定）
ふげん	廃止措置中（H20. 2. 12 ～ ） ・原子炉補助建屋内機器等の解体撤去作業中（R4. 10. 31 ～ ） ・原子炉建屋内機器等の解体撤去作業中（R4. 12. 26 ～ ） 第3回定期事業者検査中（R4. 10. 3 ～ R5. 3 下旬予定）

3. 原子力規制委員会への申請状況（令和5年3月16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	R 2. 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	—	R 3. 2. 15
	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. 12. 2
		工事計画認可*3		R 2. 10. 16	—	R 3. 2. 8

*1：H28. 12. 1の補正書にH25. 8. 5の申請内容を含めたため、H25. 8. 5の申請を取り下げた

*2：H27. 2. 2の補正書にH25. 8. 5の申請内容を含めたため、H25. 8. 5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

特定重大事故等対処施設の設置*1

発電所		申請	申請日	補正書提出日	許認可日	設置期限日
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	運用開始 R 4. 7. 28
		工事計画認可	R 2. 7. 10	R 3. 3. 24, R 3. 3. 31	R 3. 4. 6	
		保安規定変更認可	R 3. 9. 17	R 4. 2. 24, R 4. 3. 24	R 4. 3. 25	
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	3号運用開始
		工事計画認可*2	R 2. 3. 6	R 2. 4. 14, R 2. 12. 14	R 2. 12. 22	R 4. 12. 8
			R 2. 8. 26	R 3. 4. 30, R 3. 8. 13	R 3. 8. 24	4号運用開始
保安規定変更認可	R 3. 9. 17	R 4. 2. 24	R 4. 3. 24	R 4. 8. 10		
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	R 3. 6. 9
		工事計画認可*2	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	
	保安規定変更認可	R元. 5. 31	R元. 12. 25, R 2. 2. 13	R 2. 2. 20		
保安規定変更認可	R 4. 5. 23	R 4. 12. 2	R 5. 1. 13			
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	3号運用開始	
	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	R 2. 12. 11	
	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	4号運用開始 R 3. 3. 25	

*1：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

*2：複数回に分割して申請

□：前回の協議会（令和5年1月24日）以降に申請書や補正書が提出または認可されたもの

(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 5 年 1 月 25 日～3 月 16 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 5 年 1 月 25 日～3 月 16 日）

発電所名	概要
美浜発電所	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 424 本（輸送容器 53 個）を搬出 (R5. 3. 6 発電所出港)

件番	①			
発電所名	高浜発電所4号機			
発生事象名	「PR中性子束急減トリップ」警報発信による原子炉自動停止			
発生年月日	令和5年1月30日			
終結年月日	原因調査中			
発生時プラント状況	運転中			
系統設備名	原子炉本体			
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
	—	—	—	評価中
事象概要	<p>定格熱出力一定運転中の1月30日15時21分、「PR中性子束急減トリップ」^{※1}警報が発信し、原子炉が自動停止した。</p> <p>事象発生前後のプラントパラメータの調査や中性子検出器、制御棒駆動装置の点検等を実施した結果、制御棒が実際に挿入されたことにより、検出器の指示値が大きく低下し、警報発信に至った可能性があると推定した。</p> <p>そのため、制御棒駆動装置制御盤に通電した状態で、当該制御盤からコイルまでの電流値の連続測定（モニタリング）を行っていたところ、1本の制御棒の可動ラッチのコイルに供給する電流値が通常よりも低いことを確認した。</p> <p>また、制御盤を切り離れた上で、制御盤の出口からコイルまでの電気回路の電流値のモニタリングを継続していたところ、3本の制御棒に繋がる電気ケーブル^{※2}4本の電流波形に一時的な電流の低下が認められた。電流低下が発生した箇所は、原子炉格納容器貫通部の端子箱の間であることを確認した。</p> <p>端子箱の内部を点検した結果、原子炉格納容器貫通部出口（格納容器内側）と端子台の間の貫通部出口側電気ケーブル上にコイル側へ向かう電気ケーブル（コイル側電気ケーブル）束が覆いかぶさっていることが確認した。</p> <p>さらに、詳細に調査した結果、3本の制御棒に繋がる貫通部出口側電気ケーブルのうち、3本は、覆いかぶさったコイル側電気ケーブル束と接しており、その荷重を受けやすい状況となっていた。</p> <p>なお、他の原子炉格納容器貫通部の端子箱の内部点検を実施した結果、ケーブル束が覆いかぶさっていないことを確認した。</p> <p>※1：原子炉の周囲には、運転中の中性子束を測定する検出器が4つ設置されている。中性子検出に異常があった場合、警報が発信する。</p> <p>※2：制御棒1本に対して、電気ケーブル6本が接続されており、3本の制御棒で計18本ある。</p>			
原因	<p>点検のために、保持ラッチのみで制御棒を保持していたところ、原子炉格納容器貫通部内で接続している電気ケーブルに接触不良が発生したことにより、制御棒駆動部のコイルに供給する電流値が低下し、保持ラッチが開放され、制御棒1本が挿入されたためと推定した。</p> <p>また、電気ケーブルの接触不良の原因は、貫通部出口側電気ケーブルが、コイル側電気ケーブル束の荷重を受けることで、原子炉格納容器貫通部内から引き抜かれる方向に力が働き、貫通部内の接続部において接触不良が発生したものと推定した。</p>			
対策	<p>3本の制御棒の原子炉格納容器貫通部の端子箱（原子炉格納容器外側）から同貫通部の端子箱（原子炉格納容器内側）までの電路について、電流低下が認められた電気ケーブルを介さずに、予備用として敷設されている他の原子炉格納容器貫通部のルートに変更する。</p> <p>また、原子炉格納容器貫通部のケーブルに関する点検・保守方法や、ケーブル敷設時の注意事項を社内マニュアルに反映する。</p>			

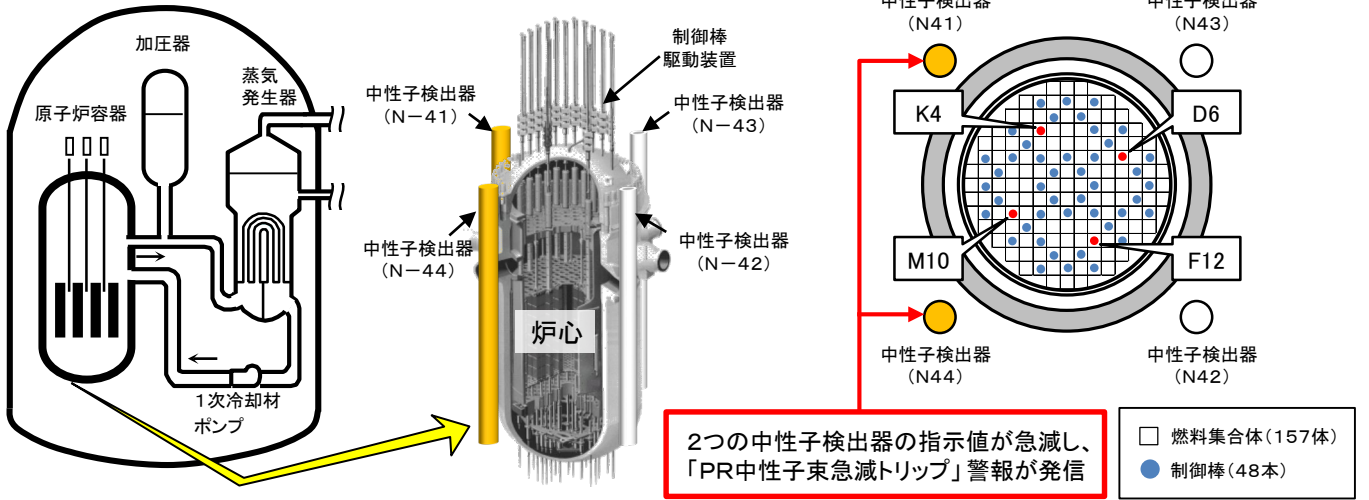
高浜発電所4号機の原子炉自動停止の原因と対策

事象概要

<原子炉格納容器>

<原子炉容器>

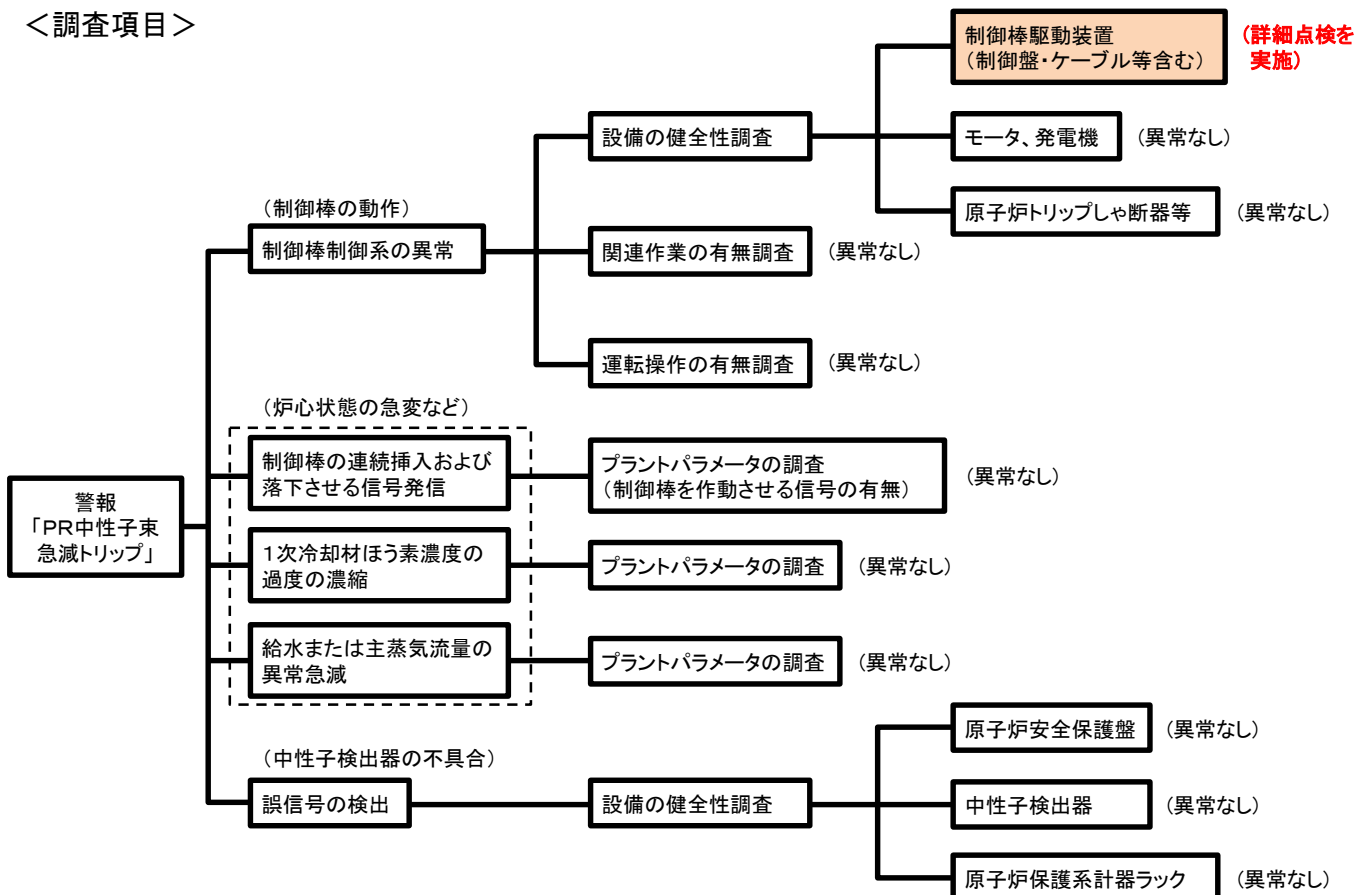
<炉心を上から見た図>



これまでの調査結果

- ・事象発生前後のプラントパラメータ、中性子検出器等の設備の健全性、運転操作等の調査を実施した結果、異常はなかった。
- ・制御棒が実際に挿入されたことにより、検出器の指示値が大きく低下し、警報発信に至った可能性があるかと推定したことから、制御棒駆動装置の詳細点検を行った。

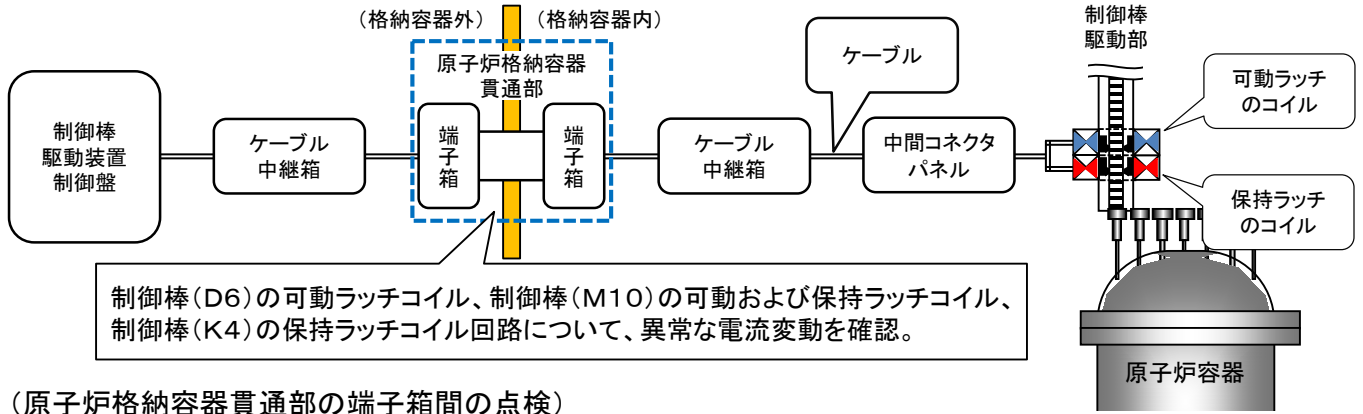
<調査項目>



制御棒駆動装置の詳細点検

(制御棒駆動装置制御盤から制御棒駆動部(コイル)までの点検)

警報発信は、制御棒駆動装置の電氣的な故障による制御棒の挿入が原因と考え、制御棒駆動装置制御盤から制御棒駆動部(コイル)までの点検を実施。

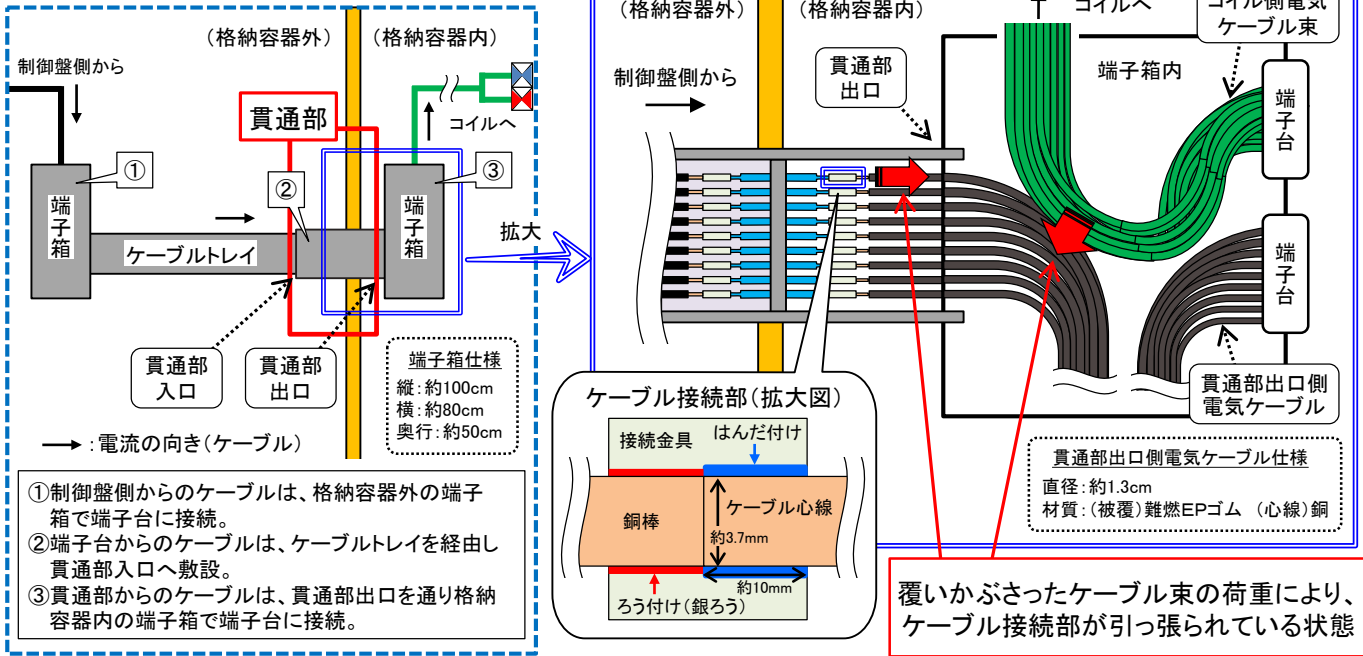


制御棒(D6)の可動ラッチコイル、制御棒(M10)の可動および保持ラッチコイル、制御棒(K4)の保持ラッチコイル回路について、異常な電流変動を確認。

(原子炉格納容器貫通部の端子箱間の点検)

制御棒挿入の原因は原子炉格納容器貫通部の端子箱間にあると考え、当該端子箱間のケーブルや端子台を確認。

<貫通部の端子箱間イメージ(横断面図)>



推定原因

原子炉が自動停止した「PR中性子束急減トリップ」警報発信の原因は、点検のために可動ラッチのコイルの電源を切り、保持ラッチのみで制御棒を保持していたところ、原子炉格納容器貫通部内で接続している電気ケーブルに接触不良が発生したことにより、制御棒駆動部のコイルに供給する電流値が低下し、保持ラッチが開放され、制御棒1本(M10)が挿入されたためと推定した。

また、電気ケーブルの接触不良の原因は、原子炉格納容器貫通部出口(格納容器内側)と端子台の間において、貫通部出口側電気ケーブルに、コイル側電気ケーブルが覆いかぶさっていたことにより、原子炉格納容器貫通部内から引き抜かれる方向に力が働いていたためと推定した。

対策

3本の制御棒(D6、M10、K4)の原子炉格納容器貫通部の端子箱(原子炉格納容器外側)から同貫通部の端子箱(原子炉格納容器内側)までの電路について、電流低下が認められた電気ケーブルを介さず、予備用として敷設されている他の原子炉格納容器貫通部のルートに変更する。

今回の事象を踏まえ、原子炉格納容器貫通部のケーブルに関する点検・保守方法や、ケーブル敷設時の注意事項を社内マニュアルに反映する。

