

原子力発電所の運転および建設状況

原子力安全対策課
平成 22 年 1 月 8 日現在

1. 運転または建設中の発電所（設備容量 運転中：13 基 計 1128.5 万 kW、建設中：1 基 計 28.0 万 kW）

項目 発電所名		現状	利用率・稼働率 (%)		発電電力量 (億 kWh)	
			平成 21 年度	運開後累計	平成 21 年度	運開後累計
日本原子力発電(株) 敦賀発電所	1号機	定期検査中 (調整運転中) (H20.11.7~H22.1月上旬)	7.6 7.9	65.8 68.4	1.8	818.2
	2号機	運転中	102.5 100.0	78.3 78.5	78.4	1,821.3
日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ		性能試験中 (事故停止中)	(H7.12.8 中間熱交換器(O)二次系出口配管からのナトリウム漏えいに伴い、原子炉手動停止。)			
関西電力(株) 美浜発電所	1号機	運転中	64.0 64.1	52.5 54.8	14.3	611.2
	2号機	運転中	67.9 68.6	61.5 63.0	22.4	1,009.5
	3号機	定期検査中 (H21.12.13~H22.4中旬)	97.0 93.3	70.7 71.5	52.9	1,694.0
関西電力(株) 大飯発電所	1号機	定期検査中 (調整運転中) (H21.8.20~未定)	58.5 58.8	66.7 67.7	45.3	2,114.0
	2号機	停止中 (H21.10.21~)	66.4 65.6	72.6 73.3	51.4	2,250.3
	3号機	定期検査中 (H21.10.31~H22.2中旬)	78.3 77.6	81.3 81.4	61.0	1,517.7
	4号機	運転中	101.5 100.0	86.2 85.9	79.0	1,507.9
関西電力(株) 高浜発電所	1号機	運転中	79.1 76.3	69.2 69.9	43.1	1,761.0
	2号機	運転中	89.3 85.6	68.7 69.5	48.6	1,698.9
	3号機	運転中	69.4 66.1	82.5 82.1	39.8	1,570.2
	4号機	運転中	103.3 100.0	84.9 84.5	59.3	1,590.6
		合計	80.3 74.1	72.7 71.2	597.8	19,965.3

(注) 利用率・稼働率・電力量は平成 21 年 12 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。

$$\begin{aligned} \text{(上段) 設備利用率} &= \frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100 (\%) \\ \text{(下段) 時間稼働率} &= \frac{\text{発電時間}}{\text{暦時間}} \times 100 (\%) \end{aligned}$$

2. 各発電所の特記事項（平成 21 年 12 月 4 日～平成 22 年 1 月 8 日）

（1）運転中のプラント

発電所名	特記事項
敦賀 1 号機	<p>第 32 回定期検査中（H20. 11. 7 ～ H22. 1 月上旬予定[※]）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H20. 11. 7 0:00） ・原子炉停止（H20. 11. 7 5:00） ・原子炉起動（H21. 12. 6 10:00）、臨界（H21. 12. 6 12:01） ・調整運転開始（H21. 12. 10 18:00） <p>※ 平成 21 年 7 月上旬、定期検査終了予定であったが、格納容器冷却海水系配管の耐震裕度向上工事の追加実施するため、終了予定時期を 9 月上旬に変更した。 また、制御棒駆動水圧系統ベント弁の傷の原因調査および対応のため、終了予定時期を 11 月上旬に変更したが、ベント弁の漏えい試験においてにじみが確認されたことから、その対応のため、12 月下旬に変更した。 その後発生した高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管の減肉の原因調査および対応のため、更に終了時期を平成 22 年 1 月上旬に変更した。</p>
敦賀 2 号機	<p>○一次冷却材ポンプの母線計測盤の動作不能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運転中の 12 月 2 日、一次冷却材ポンプ駆動電源の電圧および周波数の低下を監視するための装置（ポンプ監視装置）に電源が供給されていないことが確認され、17 時 20 分、保安規定の運転上の制限を逸脱していると判断した。その後、当該装置への電源を供給し、21 時 27 分、正常の状態に復旧した。 <p style="text-align: right;">（平成 21 年 12 月 3 日 発表済）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電源が供給されていなかった原因は、前回定期検査時に実施した総合インターロック検査において当該ポンプ監視装置の電源スイッチの「切」操作を行ったが、検査終了後に「入」状態に復旧していなかったためと推定された。 ・対策として、次回定期検査で、当該ポンプ監視装置の電源が未投入の場合には警報を発報させる等の設備改善を行う。また、原子炉起動前点検後に検査等を操作した電源スイッチ類については、復旧操作後に、別の確認者が、正規の状態であることを再確認することとした。 <p style="text-align: right;">（添付資料—1）</p>
美浜 1 号機	<p>第 24 回定期検査（H21. 8. 17 ～ H21. 12. 18[※]）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H21. 8. 17 10:30） ・原子炉停止（H21. 8. 17 12:53） ・原子炉起動（H21. 11. 9 19:00）、臨界（H21. 11. 10 10:23） ・調整運転開始（H21. 11. 12 19:10） ・発電停止（H21. 11. 13 7:08） ・調整運転再開（H21. 11. 24 17:02） ・営業運転再開（H21. 12. 18 15:20） <p>※ 平成 21 年 12 月上旬、定期検査終了予定であったが、発電機出力上昇操作中の不具合による発電停止の対応のため、終了予定を変更した。</p>
美浜 3 号機	<p>第 24 回定期検査中（H21. 12. 13 ～ H22. 4 月中旬予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H21. 12. 13 11:00） ・原子炉停止（H21. 12. 13 12:30）
大飯 1 号機	<p>第 23 回定期検査中（H21. 8. 20 ～ 未定[※]）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H21. 8. 20 10:10） ・原子炉停止（H21. 8. 20 12:12） ・原子炉起動（H21. 12. 9 20:00）、臨界（H21. 12. 10 2:10） ・調整運転開始（H21. 12. 11 17:59） <p>※ 平成 22 年 1 月上旬に定期検査を終了する予定であったが、平成 21 年 12 月 24 日に発生したプラント排気筒ガスモニタの一時的な指示値の上昇の対応のため、定期検査期間を延長した。</p> <p>○プラント排気筒ガスモニタの一時的な僅かな指示値の上昇</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期検査中の 10 月 12 日、19 日の同時刻（10 時 10 分から約 10 分間）にプラント排気筒ガスモニタの指示値が僅かに上昇していることが確認された。

発電所名	特記事項
	<ul style="list-style-type: none"> ・排気筒から放出された放射性気体廃棄物の量は、12日および19日の上昇合計で、約$1.0 \times 10^9 \text{Bq}$と評価されたが保安規定に基づく希ガス放出管理目標値に比べ十分低く、周辺環境への影響はない。 (平成21年10月21日 発表済) ・原因は、8月31日に発生した2号機での燃料漏えいに伴い、通常より高い濃度となっていた同機の放射性ガスを処理していた1・2号機共用のB-水素再結合装置(A、B系の2系列ある)にあるガス分析装置の入口酸素濃度計の自動校正時に、校正の際は閉止するガス圧縮機側の出口弁のシート部に漏れが発生したことから、ガス圧縮機側の高濃度の放射性ガスが校正用のガスとともに1号機プラント排気筒から放出されたためと推定された。 ・対策として、B系の当該弁を新品に取り替えるとともに、その設置にあたっては、シート漏れが起きない向きに取り付けた。A・B系については、濃度計のプラント排気筒側への排出ラインは栓をして使用しないこととし、自動校正用ガスは全てガス圧縮機側に排出し、気体廃棄物処理系で処理することとした。 (平成21年12月7日 発表済) <p>○プラント排気筒ガスモニタの一時的な指示値の上昇</p> <ul style="list-style-type: none"> ・12月24日、14時46分から15時3分にかけて、プラント排気筒ガスモニタの指示値がわずかに上昇していることが確認された。 ・この時間帯での放射性物質の放出に係る作業として、体積制御タンク水位計の点検作業が行われていた。 ・点検作業では、水位計の検出配管内の水を回収する作業を行っており、14時42分にドレン弁を開き水を回収していたところ、現場に設置した仮設モニタの指示値が上昇したため、直ちにドレン弁を閉じたが、漏れ出た放射性ガスがプラント排気筒に排出され、モニタの指示値が上昇したものと推定された。 ・今回放出された放射性気体廃棄物量は約$4.5 \times 10^8 \text{Bq}$と評価され、保安規定に基づく大飯発電所の希ガス放出管理目標値($3.9 \times 10^{15} \text{Bq/年}$)に比べ十分低く、周辺環境等への影響はなかった。 (平成21年12月24日 発表済) ・原因は、水位計の検出配管内の水を回収していた際、ドレン配管につないだ仮設継手部で、ホースの差し込み量が少ない状態でドレン弁を開放したことにより、継手部から放射性ガスが室内に漏れ、建屋の屋外排気ダクトからプラント排気筒に放出されたものと推定された。 ・対策として、仮設ホース等を利用した放射性ガスの取扱作業では、継手部に差し込むホースにマークをし、差し込み不足とならないよう確実に管理するとともに、継手部をテープ等で養生する。 ・水位計の検出配管に水が流入した原因は、1次冷却材の化学体積制御系への抽出流量を下げ、充てん/高圧注入ポンプのミニマムフローラインの弁の開操作をした際に、ミニマムフローラインからの水がポンプ入口側に流れ込み、ポンプのガス抜き配管内の水が押し上げられ、当該配管の先にある水位計の検出配管部に流入し指示不良に至ったものと推定されたことから、原子炉起動時等に抽出流量を下げる際には、ガス抜き配管に設置されている隔離弁を閉止することとし、次回の定期検査時に当該水位計の検出配管の接続位置を水が流入しにくい位置に変更する。 (平成21年1月7日 発表済)
大飯2号機	<ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H21.10.21 23:00) ・原子炉停止 (H21.10.21 23:54) 1次冷却材中の放射能濃度の上昇のため停止 <p>○1次冷却材中の放射能濃度の上昇</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運転中の8月31日、一次冷却材中のヨウ素濃度と希ガス濃度が前回の

発電所名	特記事項
	<p>測定値を若干上回ることが確認されたため、燃料漏えいの疑いがあると判断し、測定頻度を上げて監視強化し運転を継続していたが、10月6日から希ガス濃度が増加傾向にあることから、漏えい燃料の特定調査をするため、10月21日に原子炉を停止した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・12月7日から漏えい燃料特定のための検査を実施したところ、2体の燃料集合体（KCHC81、KCHC88）に漏えいが確認され、集合体（KCHC81）で漏えい燃料棒3本、集合体（KCHC88）で漏えい燃料棒1本が確認された。 ・集合体（KCHC81）の3本については、第9支持格子の内部で、支持板またはバネ板との間に隙間があることが確認され、そのうちの1本については、第1支持格子の下で二次的な水素化によるものと思われる被覆管の膨らみが認められた。また、もう一方の集合体（KCHC88）の1本については、明らかな隙間等は認められなかった。 (平成21年9月1日、10月19日、21日、12月7日、8日、18日 発表済) ・過去に経験している燃料漏えいの事例から、集合体（KCHC81）の燃料棒については、第9支持格子内で、冷却材の流れや当該燃料の特異性等の影響により、燃料棒が支持板またはバネ板と接触する面で、微小な振動により燃料棒が摩耗し、漏えいしたものと推定された。もう一方の集合体（KCHC88）の1本については、隙間等の異常は見つからなかったことから、原因は特定できなかった。 ・対策として、漏えいが確認された燃料集合体2体については、今後使用しないこととし、詳細な原因調査のため、冷却後、試験研究施設に搬出する。 (平成21年12月25日 発表済)
大飯3号機	<p>第14回定期検査中（H21.10.31～H22.2月中旬予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H21.10.31 10:00） ・原子炉停止（H21.10.31 11:47）
高浜1号機	<p>第26回定期検査（H21.9.14～H21.12.15）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H21.9.14 10:03） ・原子炉停止（H21.9.14 12:41） ・原子炉起動（H21.11.16 16:35）、臨界（H21.11.17 1:15） ・調整運転開始（H21.11.18 17:00） ・営業運転再開（H21.12.15 15:10）

(2) 建設中のプラント

発電所名	特記事項
もんじゅ	<p>性能試験前準備・点検（H21.8.13～）</p> <p>○高速増殖原型炉「もんじゅ」非常用ディーゼル発電機Aの自動負荷投入確認試験における補助冷却設備空気冷却器用送風機（遮断器）の動作不良</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成21年12月11日、非常用母線A系を停電させることにより、非常用ディーゼル発電機Aが起動し、安全上重要な機器に電源が供給され、機器が起動することを確認する「自動負荷投入確認試験」を行ったところ、起動すべき機器のうち、補助冷却設備の空気冷却器用送風機が起動しなかった。 ・送風機が起動しなかった原因は、遮断器を収納盤の運転位置まで差し込んだが、位置検出用リミットスイッチの接点部分で導通不良が生じ、遮断器投入コイルに電流が流れなかったものと推定された。導通不良が発生した原因は、遮断器を運転位置から引き出していた（当該スイッチの接点が開いた状態）間に、接点部分に入り込んだ粉塵等が影響したものと推定された。 ・対策として、当該スイッチを新品に取替えた後、12月25日にA系の「自動負荷投入確認試験」を行い、補助冷却設備が正常に起動することを確認した。また、今後、安全上重要な設備について、遮断器を運転位置とした場合には、制御回路の電圧測定等を行うこととする。

(3) 廃止措置中のプラント

発電所名	特記事項
原子炉廃止措置研究開発センター (ふげん)	<p>廃止措置中 (H20. 2. 12 ~)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヘリウム浄化系等のトリチウム除去作業実施中 (H21. 1. 26 ~) ・原子炉冷却系統施設(第5給水加熱器等)解体撤去作業実施中 (H21. 8. 21 ~) ・カランドリアタンクおよび重水冷却系のトリチウム除去作業実施中 (H21. 9. 2 ~) <p>第22回定期検査中 (H21. 12. 1 ~ H22. 3. 31 予定)</p> <p>○原子炉補助建屋内にある試験装置からのわずかな重水(トリチウムを含む)漏えい</p> <ul style="list-style-type: none"> ・10月8日、原子炉補助建屋(管理区域)3階のホットコラム試験装置室の残留重水回収の準備作業において、同装置の一部である腐食電位試験槽の電極ねじ込み継手部からわずかな重水の滴下を発見し、当該ねじ込み継手を増し締めしたところ、漏れは停止した。 (平成21年10月9日 発表済) ・調査した結果、ねじ込み継手部の先にある電極ノズルの位置が緩み方向に動いていたことが確認された。 ・このことから、今回の準備作業中に人もしくは物が電極ノズルに接触した可能性があり、これによって電極ノズルが緩み方向に動いた際に、ねじ込み継手も連動して緩んだことから、Oリングの押しつけ力が弱まることによってシール性が弱くなり、重水が漏れたものと推定された。 ・対策として、重水等の取扱作業にあたっては、準備作業前の計画段階において、人や物が接触する可能性のある機器類の突起物等について調査し、漏えいにつながる箇所への保護策をした後、養生等の準備作業を行うこととした。 (平成21年12月10日 発表済)

3. 燃料輸送実績 (平成21年12月4日～平成22年1月8日)

<新燃料輸送>

発電所名	特記事項
高浜3号機	新燃料集合体40体を米国アレバNP社より受け入れ(12月16日)

<使用済燃料輸送> なし

4. 低レベル放射性廃棄物輸送実績 (平成21年12月4日～平成22年1月8日)

(参考)

1. 記者発表実績 (平成 21 年 12 月 4 日～平成 22 年 1 月 8 日)

年月日	番号	発表件名
H21. 12. 4	68	敦賀発電所 1 号機の原子炉起動と調整運転の開始について (第 3 2 回定期検査)
H21. 12. 7	69	大飯発電所 1 号機プラント排気筒ガスモニタの一時的な僅かな指示値の上昇について (原因と対策)
H21. 12. 8	70	大飯発電所 1 号機の原子炉起動と調整運転の開始について (第 2 3 回定期検査)
H21. 12. 8	71	大飯発電所 2 号機の新燃料集合体漏えいに係る調査状況について
H21. 12. 10	72	原子炉廃止措置研究開発センター (ふげん) の原子炉補助建屋内にある試験装置からのわずかな重水 (トリチウムを含む) 漏えいについて (原因と対策)
H21. 12. 11	73	美浜発電所 3 号機の第 2 4 回定期検査開始について
H21. 12. 11	74	原子力施設のトラブルに対する国際原子力事象評価尺度 (INES) の適用について (敦賀発電所 1 号機)
H21. 12. 11	75	高浜発電所 1 号機の営業運転再開について (第 2 6 回定期検査)
H21. 12. 16	76	高浜発電所 3 号機の新燃料輸送について
H21. 12. 18	77	大飯発電所 2 号機の燃料集合体漏えいに係る調査状況 (続報) について
H21. 12. 18	78	美浜発電所 1 号機の営業運転再開について (第 2 4 回定期検査)
H21. 12. 24	79	大飯発電所 1 号機プラント排気筒ガスモニタの一時的な指示値の上昇について
H21. 12. 25	80	大飯発電所 2 号機の燃料集合体漏えいに係る調査結果について (原因と対策)
H21. 1. 7	81	大飯発電所 1 号機プラント排気筒ガスモニタの一時的な指示値の上昇について (原因と対策)
H21. 1. 8	82	敦賀発電所 1 号機の営業運転再開について (第 3 2 回定期検査)
H21. 1. 8	83	県内原子力発電所 2 0 0 9 年 (平成 2 1 年 : 暦年) 稼働実績について

2. 主な出来事 (平成 21 年 12 月 4 日～平成 22 年 1 月 8 日)

年月日	概要
H21. 12. 4	・もんじゅについての申し入れ (‘09もんじゅを廃炉へ! 全国集会実行委員会ほか)
H21. 12. 21	・福井県原子力安全専門委員会 (第 5 6 回) ○高浜 3, 4 号機プルサーマル計画について ○県内原子力発電所の耐震安全性評価について
H21. 12. 24	・県は、高浜 3, 4 号機用 MOX 燃料に係る輸入燃料体検査補正申請に対する確認結果を関西電力㈱に伝達。

平成21年度安全協定に基づく軽微な異常事象**敦賀発電所2号機 1次冷却材ポンプ電源母線計測盤（原子炉保護計装）の電源未投入
（原因と対策）**

- ・発生日：平成21年12月2日
- ・終結日：今後、所内規定類の変更が完了した日
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外（原子力安全・保安院から保安規定違反として指示文書受理）
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第5号「発電所に故障が発生したとき」）

【概要】

運転中の平成21年12月2日、1次冷却材ポンプ駆動用電源の電圧と周波数を監視するための装置の電源スイッチが投入（供給）されていないことを発見し、17時20分、保安規定に基づき「運転上の制限を逸脱している」と判断した。21時27分、装置の電源を投入し、正常の状態に復帰した。電源スイッチが投入されていなかった原因は、前回定期検査中の昨年7月11日、総合インターロック検査のため、1次冷却材ポンプの運転状態を模擬するため、当該監視装置の電源スイッチの「切」操作を行ったが、検査終了後に「入」状態に復旧していなかったためと推定された。対策として、次回定期検査で、当該監視装置の電源が未投入時には警報を出す等の設備改善を行う。また、原子炉起動前点検後に検査等で操作した電源スイッチ類については、復旧操作後に、別の確認者が正規の状態であることを再確認するなど、確実な操作を徹底するため所内規程類を変更する。

1 発生状況

定格熱出力一定運転中の平成21年12月2日16時40分頃、次回定期検査準備のため電源盤の調査をしていた保修室員が、1次冷却材ポンプ駆動用電源の電圧および周波数の低下を監視する装置（ポンプ監視装置）の電源スイッチが「切」状態（未投入）であることを発見した。

このため、ポンプ監視装置が動作不能であると判断し、同日17時20分、保安規定に定める「運転上の制限を逸脱している」と判断した。当該装置は、運転中、1次冷却材ポンプの電源電圧と周波数を監視しており、電圧や周波数の低下を検知した場合、ポンプを停止し原子炉を停止する信号を発信する。

同日19時58分から、同装置への電源を投入し、通常状態へ復旧するとともに健全性を確認したことから、21時27分に、保安規定の運転上の制限の逸脱から復帰した。

（平成21年12月3日 月例プレスにて公表済）

2 調査結果

当該電源スイッチ（原子炉補助建屋の安全系無停電電源室内）の操作記録を調査した結果、前回定期検査中の平成20年6月30日に実施した原子炉起動前点検では電源「入」の状態を確認していた。その後、7月11日、総合インターロック検査のため、1次冷却材ポンプが運転状態であることを模擬するため、当該電源を「切」操作し、この検査後に「入」状態に復旧する手順となっていた。それ以降当該スイッチを操作した記録はなかった。

総合インターロック検査では、定常運転状態を模擬して原子炉等を停止させる回路が正常に動作するかを確認するため、保護系の信号や電源等を一時的に解除（隔離操作）する必要がある。このため、検査担当部所は、検査に必要な隔離操作の申請を発電長に行う。発電長は、これら隔離操作を行う必要があるスイッチ類について「操作禁止札（タグ）」を発行し、これを持って発電室員は当該スイッチを「入」から「切」状態にし、操作禁止札をとりつけていた。検査終了後に検査担当部所から復旧申請を受けた発電長は、発電室員に当該スイッチを「入」状態に復旧し、操作禁止札を取り外すよう指示していた。

また、平成17年にポンプ監視装置を更新した際、電源表示灯（原子炉建屋の1材冷却材母線計測盤）が設置されたが、運転員の巡視点検項目に電源表示灯は追加されていなかった。

3 原因

ポンプ監視装置の電源スイッチが「切」となっていた原因は、前回定期検査時に実施した総合インターロック検査後に、電源スイッチを「切」から「入」状態に復旧していなかったと推定された。

また、運転員の巡視点検（安全系無停電電源室内や1材冷却材母線計測盤）でも、電源スイッチが「切」の状態を発見できず、その状態が継続したものと推定された。

4 対策

今回の事象を踏まえ、以下の対策を実施する。

①電源が「切」状態では警報を出す回路の追加等

- ・次回定期検査において、ポンプ監視装置の電源が「切」の状態（投入されていない）では、警報を発報し、「電源電圧低」および「電源周波数低」信号も発信する回路構成に変更する。
また、12月4日、監視カメラを設置し、回路構成の変更を行うまでの間、ポンプ監視装置の電源表示灯が確認できるようにした。
なお、原子炉保護計測系で、電源が「切」状態で警報がでない機器は当該装置だけであった。

②電源スイッチ類の隔離・復旧操作の確実な実施

- ・今回、検査に伴う隔離・復旧操作で確実な復旧操作が実施されていなかったことから、原子炉起動前点検後、検査等により隔離・復旧操作を実施した設備については、別の確認者により正常に復旧していることを再チェックする。
- ・復旧操作を行う者は、操作スイッチ類の「操作禁止札」を取り外す際、復旧状態、復旧日、氏名を札に記載し発電長に戻す。発電長は、回収された「操作禁止札」の記載に基づき復旧状態を確認する。
- ・「操作禁止札」を発行する際に作成される「隔離操作リスト」に、隔離操作者および復旧操作者の氏名を記載し、責任を明確にする。

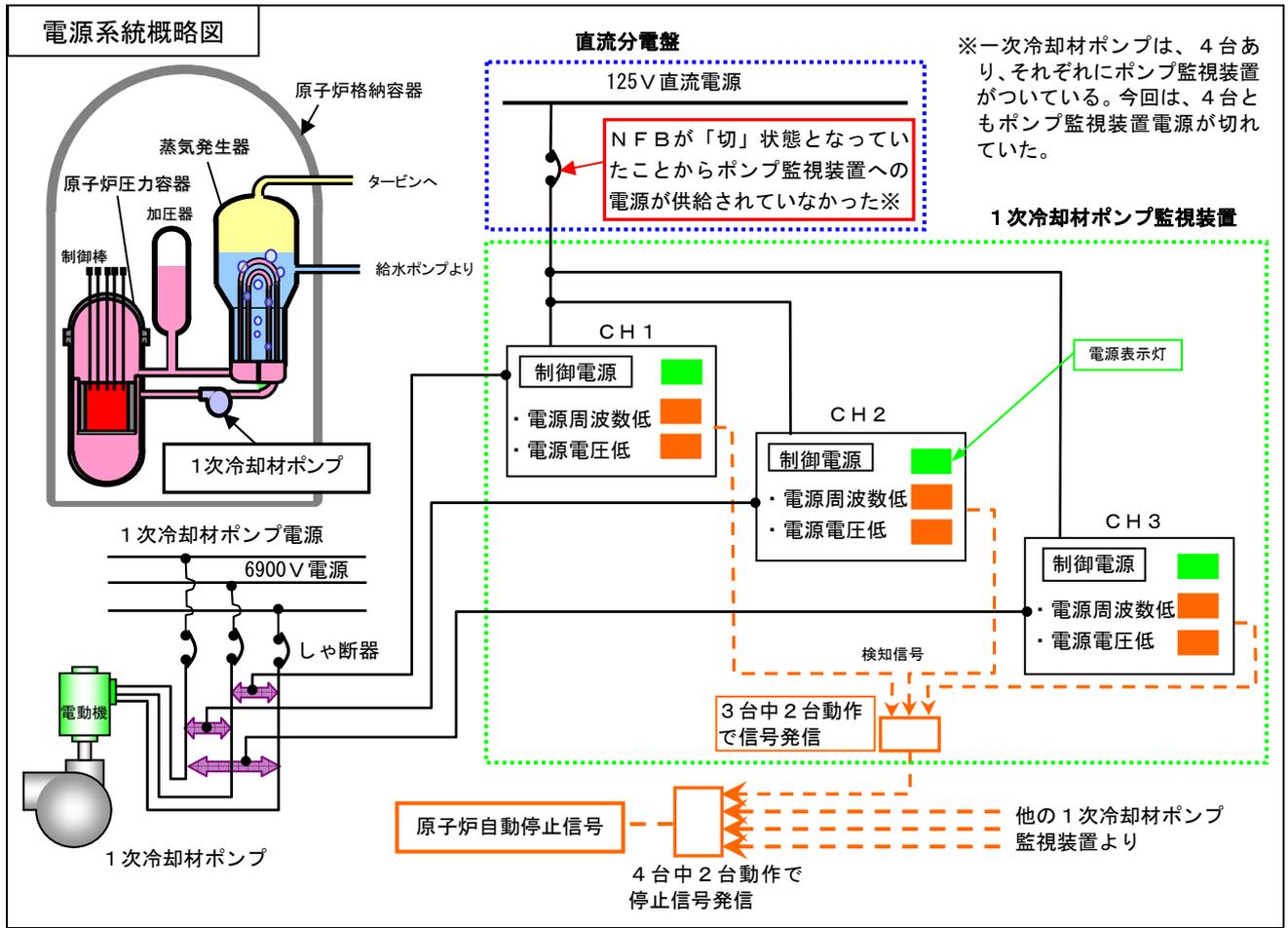
③巡視点検時の確認項目の追加等

- ・巡視点検手順書の点検項目に、ポンプ監視装置等の電源表示灯の状態確認を追加する。

また、上記対策に加え、運転管理の強化を行うため、以下の更なる改善を行うこととした。

- ・原子炉保護計測系等の電源スイッチが設置されている電源盤内に電源スイッチの通常状態を示す識別表示を取り付ける。
- ・原子炉保護計測系等の電源スイッチが設置されている電源盤の扉を施錠管理する。
- ・原子炉起動前に加え原子炉起動後すみやかに原子炉保護計測系の電源スイッチの状態確認を行う。
- ・設備更新に伴う、巡視点検手順書等の改正の要否を判断するためのチェックシートを作成する。

1次冷却材ポンプ母線計測盤電源概要図



現場盤状況

原子炉補助建屋1階直流分電盤

原子炉建屋地下1階
1次冷却材ポンプ監視装置盤

(操作禁止札記載例)
操作禁止札 (表)

操作禁止	
No. 132/155	
作業票 No. 08P2-0038	
項目区分: 通常	
機器番号: 125V ADP 2A1 NFB-10	
隔離状態: 【切】	
機器名称: RCP母線計測電源A	
通常状態: 入	
発電長印	場所:

(対策例)
操作禁止札 (裏)

操作禁止	
隔離機器を通常状態に復帰後、「入」と月/日、氏名を記載する。	

ポンプ監視装置表示

電源表示灯 (通常点灯)

- 主な対策**
- ①次回定期検査にてポンプ監視装置電源が切れた際に、警報を出し、電源電圧低および周波数低の検知信号を発信する回路に変更する。
 - ②原子炉起動前点検後、安全上重要な設備等の隔離操作をした場合は、復旧状態を別の確認者が再確認する。
 - ③復旧操作者は、操作禁止札を取り外す際、復旧状態、復旧日、氏名を操作禁止札に記載し回収する。発電長は、回収された操作禁止札を確認する。また、隔離リストに操作者の氏名を記載し、責任を明確にする。
 - ④巡視点検項目にポンプ監視装置等の電源表示灯の状態確認を追加する。

平成21年度安全協定に基づく軽微な異常事象**高速増殖原型炉「もんじゅ」非常用ディーゼル発電機Aの自動負荷投入確認試験時における
補助冷却設備空気冷却器用送風機の動作不良について（原因と対策）**

- ・発生日：平成21年12月11日
- ・終結日：平成21年12月25日
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第5号「もんじゅに故障が発生したとき」）

【概要】

平成21年12月11日、非常用母線A系を停電させることにより、非常用ディーゼル発電機Aが起動し、安全上重要な機器に電源が供給され、機器が起動することを確認する「自動負荷投入確認試験」を行ったところ、起動すべき機器のうち、補助冷却設備の空気冷却器用送風機が起動しなかった。

原因は、送風機に電源を供給するための遮断器投入コイルが動作しなかったためと判明した。投入コイルが動作しなかった原因は、遮断器の位置を検出しているリミットスイッチの接点に粉塵が付着し、導通不良が発生したことにより投入コイルに電流が流れていなかったためと推定された。

当該スイッチを新品に取替え、同試験にて補助冷却設備が正常に起動することを確認した。

1. 発生状況

平成21年12月11日14時15分頃、非常用母線（全3系統）A系を停電させ、非常用ディーゼル発電機Aが起動して非常用母線の電圧が確立し、安全上重要な機器が自動起動することを確認する「自動負荷投入確認試験」を行ったところ、補助冷却設備^{*1}の空気冷却器用送風機が起動しなかった。

この試験は、原子炉起動に当たって、A系の非常用母線が保安規定に定める機能^{*2}を満足していることを確認するために行ったものである。

なお、本事象による環境への放射能の影響はない。

*1：原子炉が停止した後、炉心の残留熱・崩壊熱を除去するための設備で空気冷却器用送風機によって冷却を行う。

*2：①非常用ディーゼル発電機が起動し、10秒以内に非常用ディーゼル発電機の電圧が確立すること。

②非常用母線の電圧確立から所定の時間内にシーケンスに従い、起動すべき機器が起動していること。

2. 調査結果

現場調査で、送風機に電源を供給するための遮断器（スイッチ）が動作しておらず、遮断器を閉じるための遮断器投入コイルが動作していないことが確認された。このため、遮断器を収納盤から引き出し、本体と制御回路の点検を行ったところ異常は認められなかった。翌12日に遮断器を収納盤の運転位置まで差し込んだ後、補助冷却設備の起動試験を行ったところ、正常に起動した。

遮断器本体を収納盤の奥（運転位置）まで差し込むと、盤の奥隅に取り付けられている位置検出用リミットスイッチの接点が押し込まれ、遮断器本体に電流が流れる状態となる。調査で、このスイッチが動作していない可能性があるかと判断し、詳細に点検したところ、動作不良は認められなかったが、接触抵抗が若干高く、接点に微小な異物が噛み込んでいることが確認された。

事象発生前までの遮断器の出し入れ状況を確認したところ、11月21日の起動試験では正常に起動しており、その後、遮断器を運転位置から引き出し、当該スイッチの接点が開いた状態であったが、今回の試験前に運転位置まで差し込んでいた。

3. 原因

送風機が起動しなかった原因は、遮断器を収納盤の運転位置まで差し込んだが、位置検出用リミットスイッチの接点部分で導通不良が生じ、遮断器投入コイルに電流が流れなかったものと推定された。

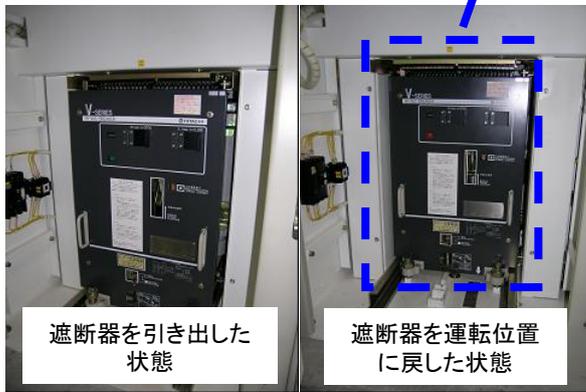
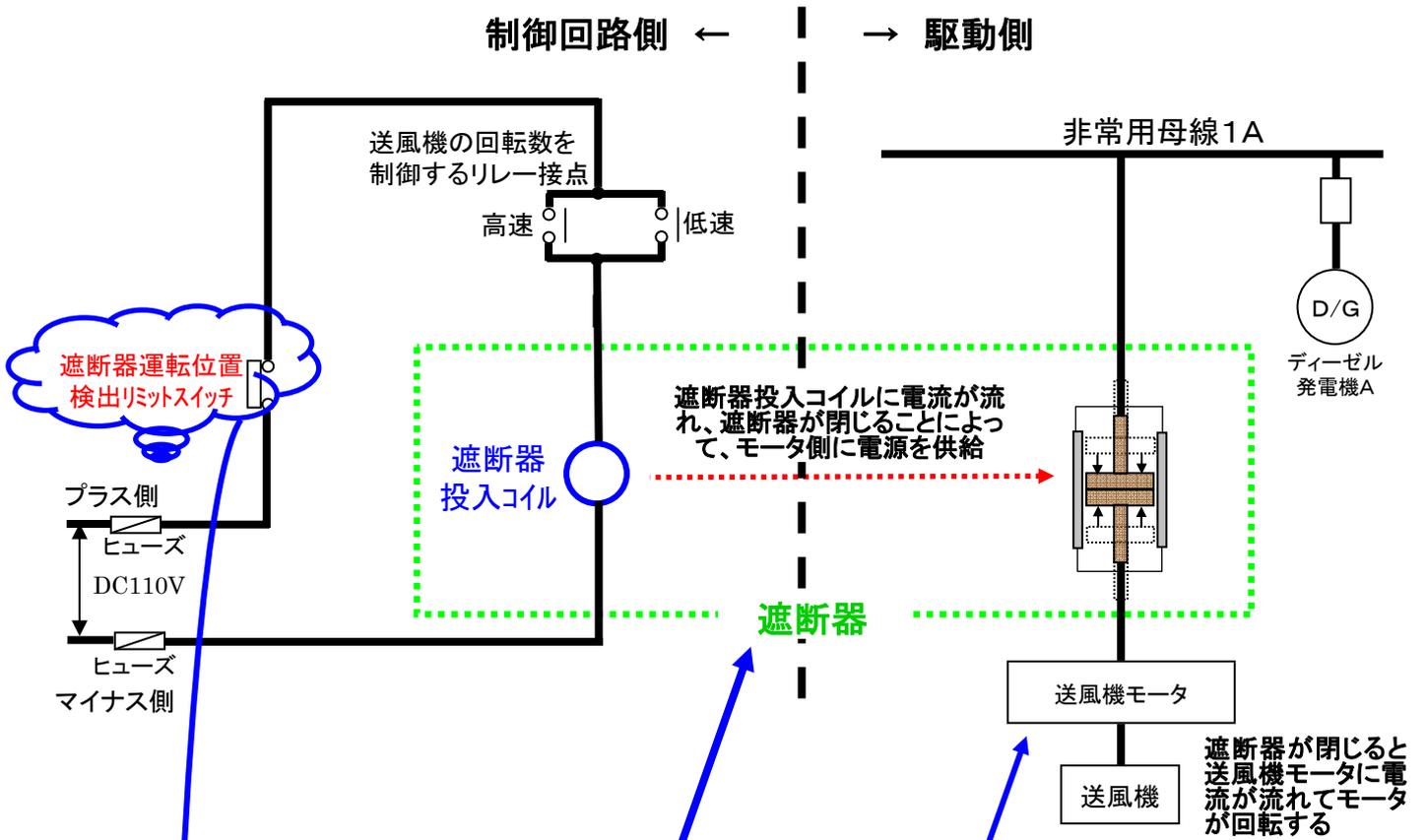
導通不良が発生した原因は、遮断器を運転位置から引き出していた（当該スイッチの接点が開いた状態）間に、接点部分に入り込んだ粉塵等が影響したものと推定された。

4. 対策

当該スイッチを新品に取替えた後、12月25日にA系の「自動負荷投入確認試験」を行い、補助冷却設備が正常に起動することを確認した。

今後、安全上重要な設備について、遮断器を運転位置とした場合には、制御回路の電圧測定等を行うことにより、その機能が正常に動作できることを確認する。

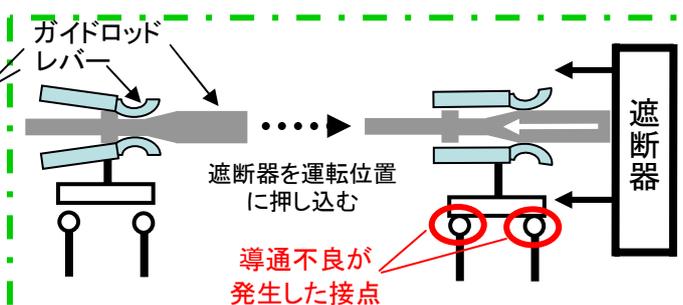
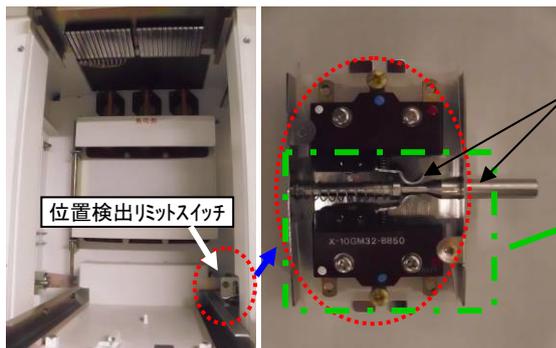
非常用ディーゼル発電機Aの自動負荷投入確認試験における 補助冷却設備空気冷却器用送風機(遮断器)の動作不良について



遮断器正面写真



送風機モータ、送風機写真



収納盤内部

遮断器位置検出リミットスイッチ