

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11月4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22年度	運開後累計	平成22年度	運開後累計
日本原子力発電(株) 敦賀発電所	1号機	運転中	76.3	66.1	13.9	839.9
	2号機	運転中	76.8	68.7	32.3	1,868.2
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 (40%出力プラント 確認試験準備中)	(H22. 5. 6 10:36 原子炉起動、H22. 5. 8 10:36 臨界)			
関西電力(株) 美浜発電所	1号機	運転中	98.6	53.5	17.2	636.0
	2号機	定期検査中 (調整運転中) (H22. 8. 20~H22. 11 中旬)	100.0	55.7	8.0	1,027.0
	3号機	運転中	31.4	61.2	44.1	1,739.7
関西電力(株) 大飯発電所	1号機	運転中	104.1	70.8	46.7	2,170.9
			100.0	71.6		
	2号機	定期検査中 (調整運転中) (H22. 6. 7~H22. 11 中旬)	82.3	81.3	21.4	2,289.7
			82.1	81.3		
3号機	運転中	73.2	85.2	49.8	1,586.6	
		73.0	84.9			
関西電力(株) 高浜発電所	1号機	運転中	104.3	70.0	44.2	1,824.0
			100.0	70.6		
	2号機	運転中	48.0	68.7	20.3	1,738.1
			46.6	69.4		
3号機	定期検査中 (H22. 10. 13~H23. 1 下旬)	96.4	83.0	43.0	1,633.2	
		91.5	82.5			
4号機	運転中	77.7	84.3	34.7	1,632.7	
		74.8	83.9			
		合計	72.6	72.7	420.5	20,549.6
			72.8	71.2		

(注) 利用率・稼働率・電力量は平成22年10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（平成 22 年 10 月 5 日～11 月 4 日）

（1）運転中のプラント

発電所名	特記事項
美浜 2 号機	<p>第 26 回定期検査中（H22. 8. 20 ～ H22. 11 月中旬予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H22. 8. 20 10:31） ・原子炉停止（H22. 8. 20 13:33） ・原子炉起動（H22. 10. 23 1:05）、臨界（H22. 10. 23 8:00） ・調整運転開始（H22. 10. 25 18:57） <p>○調整運転中における電気出力の変動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調整運転中（電気出力約 30%）の 10 月 26 日、高圧給水加熱器のドレン水をタンクを通じての放水口への排出から、復水器への回収に切り替えるための弁操作中に、復水器真空度が低下したことに伴い電気出力が約 22%に低下した。 ・直ちに、当該操作を中止するとともに、復水器真空ポンプ 2 台が自動起動したことにより、復水器の真空度および電気出力は事象発生前の状態に復帰した。 ・調査の結果、弁の切替操作時に運転員の O J T（On-the-Job Training）を行っており、実習者の運転員が放水口への排出弁を閉める操作を行っている最中に、指導者の運転員が排出弁の閉止を確認せずに復水器への回収弁を開いたため、排出弁側から復水器に空気が吸い込まれ、復水器真空度が低下し、電気出力が低下したものと推定された。 ・対策として、運転員全員に対して、操作のステップごとに確実に確認を行ってから、次の操作に移ることの重要性を再認識させるための研修を実施するとともに、O J T の基本である実習者の操作を指導者が確認することを徹底させる。 <p>○原子炉格納容器空気再循環ファン定期試験における保安規定の運転上の制限の逸脱</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期検査中の美浜発電所 2 号機は、定格熱出力で調整運転中の 11 月 1 日 13 時 45 分頃、原子炉格納容器内の空気を循環させて冷やすシステムの定期試験のため、循環ファン 1 台を起動したところ、ファンは正常に起動したが、ファン起動に伴い自動で開くはずの空気冷却用クーラーの冷却水入口弁と出口弁のうち、出口弁が開かなかった。このため、同日 14 時に、保安規定の運転上の制限を満足していないものと判断した。 ・調査の結果、定期試験時に、当該弁を開閉するモータに電源を供給する電気回路を構成するスイッチの一つに電氣的な接触不良が生じ、モータへの電源が供給されなかったため、当該弁が開かなかっ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り替えることとした。
大飯 2 号機	<p>第 23 回定期検査中（H22. 6. 7 ～ H22. 11 月中旬予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H22. 6. 7 10:00） ・原子炉停止（H22. 6. 7 12:33） ・原子炉起動（H22. 10. 21 19:00）、臨界（H22. 10. 22 03:45） ・調整運転開始（H22. 10. 23 17:00）
高浜 2 号機	<p>第 26 回定期検査（H22. 6. 9 ～ H22. 10. 26）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H22. 6. 9 10:04） ・原子炉停止（H22. 6. 9 12:51） ・原子炉起動（H22. 9. 29 16:30）、臨界（H22. 9. 30 0:25） ・調整運転開始（H22. 10. 1 16:50） ・営業運転再開（H22. 10. 26 15:00）

発電所名	特記事項
高浜3号機	第20回定期検査中 (H22.10.13 ~ H23.1月下旬予定) <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H22.10.13 17:00) ・原子炉停止 (H22.10.13 19:28)

(2) 建設中のプラント

発電所名	特記事項
もんじゅ	水・蒸気系設備点検 (H22.4.1 ~) 燃料交換作業 (H22.8.11 ~) 平成22・23年度設備点検 (H22.10.1 ~ H23.5月予定)

(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)	廃止措置中 (H20.2.12 ~) <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 ~) ・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 ~) ・復水器周辺機器等の解体撤去作業実施中 (H22.9.6 ~) ・ポイズン供給系等の残留重水回収作業実施中 (H22.9.6 ~)

3. 燃料輸送実績 (平成22年10月5日~11月4日)

<新燃料輸送>

発電所名	概要
高浜1号機	・新燃料集合体20体を原子燃料工業(株)より受け入れ(10月5日)
敦賀2号機	・新燃料集合体16体を原子燃料工業(株)より受け入れ(10月19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22年10月5日~11月4日)

発電所名	特記事項
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1,200本、均質固化体160本(輸送容器170個)を搬出 (10月10日 美浜発電所出港)

(参考)

1. 記者発表実績 (平成 22 年 10 月 5 日～11 月 4 日)

年月日	番号	発表件名
H22. 10. 5	56	高浜発電所 1 号機の新燃料輸送について
H22. 10. 6	57	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 (高浜発電所 4 号機、美浜発電所 2 号機)
H22. 10. 12	58	高浜発電所 3 号機の第 20 回定期検査開始について
H22. 10. 13	59	第 172 回福井県原子力環境安全管理協議会の開催について
H22. 10. 19	60	敦賀発電所 2 号機の新燃料輸送について
H22. 10. 19	61	高速増殖原型炉もんじゅ性能試験 (炉心確認試験) 報告書の提出について
H22. 10. 20	62	大飯発電所 2 号機の原子炉起動と調整運転の開始について (第 23 回定期検査)
H22. 10. 21	63	美浜発電所 2 号機の原子炉起動と調整運転の開始について (第 26 回定期検査)
H22. 10. 26	64	高浜発電所 2 号機の営業運転再開について (第 26 回定期検査)
H22. 10. 26	65	美浜発電所 2 号機の定期検査状況について (調整運転中の電気出力の変動)
H22. 10. 28	66	美浜発電所 2 号機の定期検査状況について (調整運転中の電気出力の変動の原因と対策)

2. 主な出来事 (平成 22 年 10 月 5 日～11 月 4 日)

年月日	概要
H22. 10. 6	・ 福井県原子力安全専門委員会 (第 64 回) 美浜発電所 1 号機の高経年化技術評価について 高浜 3, 4 号機 プルサーマル計画について 高速増殖原型炉もんじゅ 炉内中継装置の落下について
H22. 10. 19	・ 県は、文部科学省の西田敦賀原子力事務所長と日本原子力研究開発機構の辻倉敦賀本部長から、炉心確認試験の結果を取りまとめた報告書について、説明を受けた。また、炉内中継装置の落下に関して、10 月 13 日に吊り上げ作業を中断した以降の検討状況についても併せて説明を受けた。
H22. 10. 21	・ 県は、資源エネルギー庁の森本原子力立地・核燃料サイクル産業課長と日本原子力発電(株)の森本社長から、敦賀発電所 3, 4 号機の着工時期の延期について報告を受けた。
H22. 10. 25	・ 西川知事は、文部科学大臣、経済産業大臣と面談を行い、福井県の原子力行政における重要課題について要請を行った。

平成 22 年度安全協定に基づく軽微な異常事象

美浜発電所 2 号機 原子炉格納容器空気再循環ファン定期試験における
保安規定の運転上の制限の逸脱

- ・発生日：平成 22 年 11 月 1 日（運転上の制限の逸脱を判断した日）
- ・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
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第 7 条第 5 号「発電所の故障が発生したとき」）

【概要】

定期検査中の美浜発電所 2 号機は、定格熱出力で調整運転中の 11 月 1 日 13 時 45 分頃、原子炉格納容器内の空気を循環させて冷やす系統^{*1}の定期試験のため、循環ファン 1 台を起動したところ、ファンは正常に起動したが、ファン起動に伴い自動で開くはずの空気冷却用クーラーの冷却水入口弁と出口弁のうち、出口弁が開かなかった。このため、同日 14 時に、保安規定の運転上の制限^{*2}を満足していないものと判断した。

調査の結果、定期試験時に、当該弁を開閉するモータに電源を供給する電気回路を構成するスイッチの一つに電気的な接触不良が生じ、モータへの電源が供給されなかったため、当該弁が開かなかっ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り替えることとした。

この事象による周辺環境への放射能の影響はない。

1. 発生状況

美浜発電所 2 号機は、10 月 26 日に発生した高圧給水加熱器ドレン水切替操作時の電気出力変動の対策を終え、10 月 28 日 19 時に電気出力約 30%からの出力上昇操作を開始し、10 月 31 日 6 時 30 分に定格熱出力に到達し、調整運転中のところ、11 月 1 日 13 時 45 分、原子炉格納容器空気再循環系^{*1}の定期試験として、原子炉格納容器空気再循環ファンの 1 台（待機中の D 号機）を起動したところ、ファンは正常に起動したが、起動信号を受けて自動で開くはずの格納容器循環空調装置冷却コイルの冷却水入口弁と出口弁のうち、出口弁が開かなかった。

13 時 51 分に、中央制御室から当該出口弁の操作スイッチを開操作したが、開かなかった。

このため、14 時 00 分に、原子炉格納容器空気再循環系は、保安規定の運転上の制限^{*2}を満足しないものと判断した。

他の 3 台の再循環ファンは正常に運転しており、格納容器内の温度および圧力は安定している。

なお、本事象による環境への影響は無い。

* 1：原子炉格納容器再循環系は、通常運転中は格納容器内の温度調整を行い、1 次冷却材喪失事故時には格納容器内の圧力上昇を抑え、放射性物質の除去を行う。このための設備として、空気再循環ファン 4 台（1 系統に 2 台）、空気を冷やす冷却コイル 4 台（1 系統に 2 台）、放射性物質を除去するフィルター 4 台（1 系統に 2 台）からなる。

* 2：保安規定上は、運転中に 2 系統が動作可能であることが求められている。1 系統が動作不能の場合、他の 1 系統が動作可能であることを速やかに確認した上で、10 日以内に正常な状態へ復旧することが求められている。

2. 調査結果

現場にいた運転員に聞き取り調査した結果、弁を開閉するモータが動作していないことがわかったため、モータおよびモータに電源を供給する電気回路について電気的な導通試験を行ったが異常は認められなかった。

このため、現場で当該弁を手動操作し、弁の開閉動作に引っかかり等の異常がないことを確認した上で、定期試験を模擬した再現試験を行った結果、当該弁の開動作中にモータへの電源電圧が瞬時低下する事象が発生した。

電圧低下は、電気回路を構成するトルクスイッチ^{*3}で発生していることが確認され、トルクスイッチを取り外して外観点検した結果、接点部に茶色の皮膜が確認された。

*3：弁を開閉動作時、弁の引っかかり等によって異常な力が加わった際に、動作を自動停止するスイッチ。

3. 原因

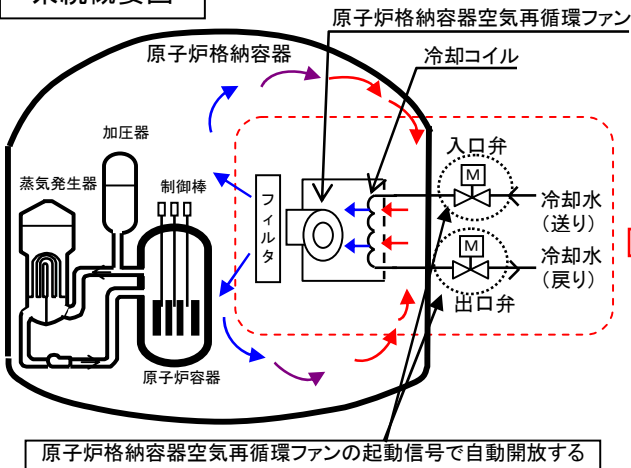
当該弁を開閉するモータに電源を供給する電気回路のトルクスイッチの接点部に形成された皮膜により電氣的な接触不良が生じ、モータへの電源が供給されなかったため、定期試験時に当該弁が開かなかったものと推定された。

4. 対策

当該トルクスイッチを新品に取り替えた後、弁の開閉試験を行い、正常に動作することを確認する。また、取り外したトルクスイッチを工場にて詳細に点検する。

美浜発電所2号機 原子炉格納容器空気再循環ファン定期試験時の保安規定の運転上の制限の逸脱について

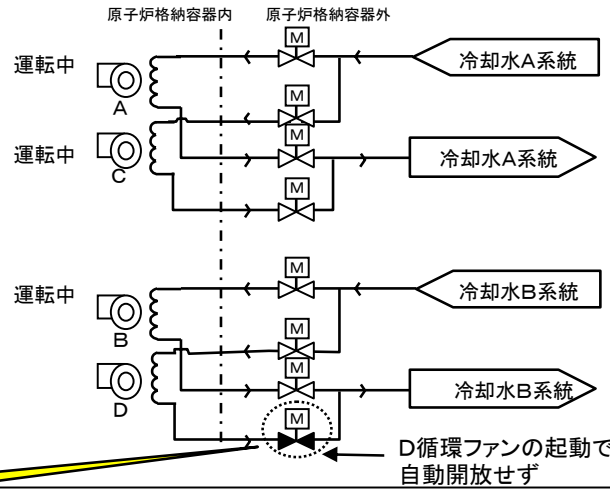
系統概要図



原子炉格納容器空気再循環ファンの起動信号で自動開放する

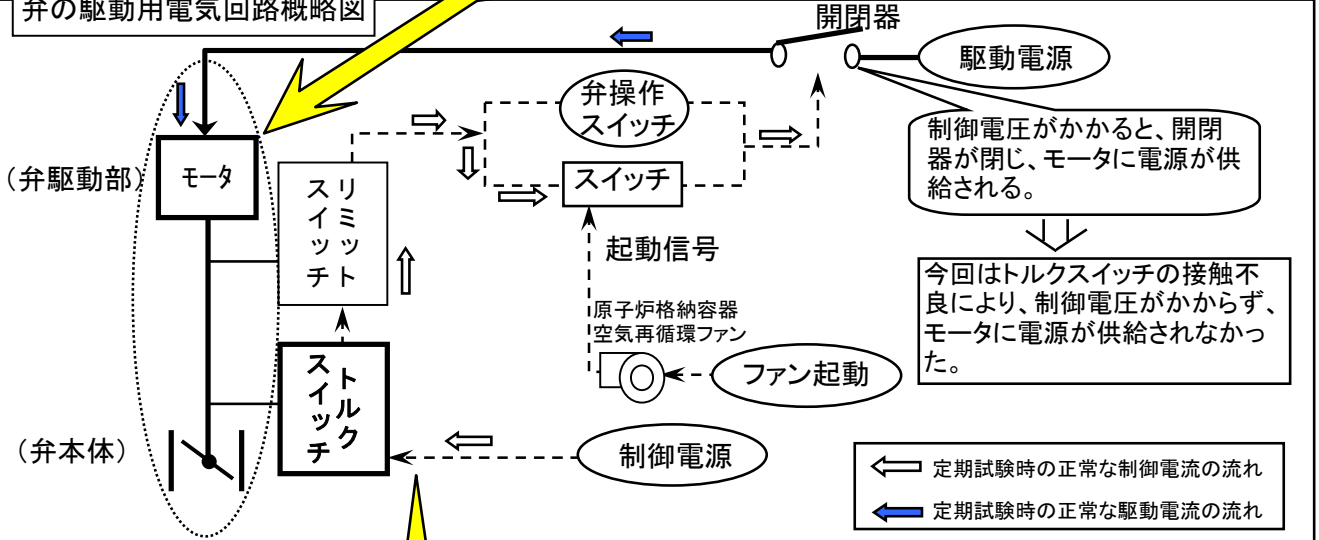
原子炉格納容器再循環系への冷却水系統図

[定期試験時の状態]



D循環ファンの起動で自動開放せず

弁の駆動用電気回路概略図

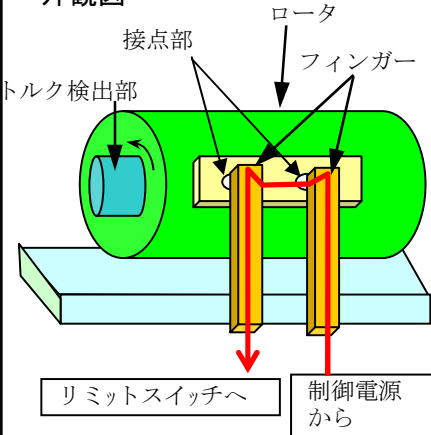


トルクスイッチの調査結果

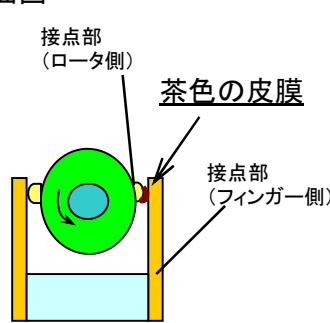
(トルクスイッチ機能)

弁の開閉動作時、規定値以上の力が加わった際に、ロータが回転し、接点が切れて電気回路を切断し、モータを停止させる。

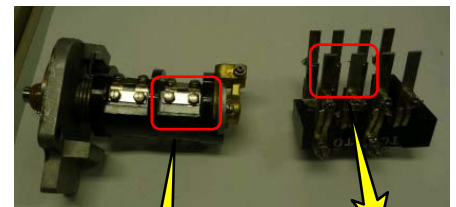
外観図



断面図

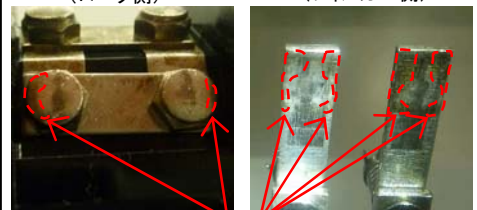


外観点検結果



接点部拡大(ロータ側)

接点部拡大(フィンガー側)



茶色の被膜