

# 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 4 月 9 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)	1号機	運転中	30.5	66.0	9.5	825.9
			30.6	68.6		
敦賀発電所	2号機	定期検査中 (H22. 2. 21~H22. 8 上旬)	91.6	78.1	93.0	1,835.9
			89.3	78.3		
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)	1号機	運転中	73.7	52.8	21.9	618.8
			72.9	55.1		
美浜発電所	2号機	運転中	72.8	61.7	31.8	1,018.9
			73.0	63.2		
	3号機	定期検査中 (調整運転中) (H21. 12. 13~H22. 4 中旬)	75.2	70.3	54.4	1,695.6
			72.8	71.1		
関西電力(株)	1号機	停止中	53.9	66.5	55.5	2,124.1
			54.2	67.5		
大飯発電所	2号機	運転中	67.5	72.6	69.4	2,268.2
			66.8	73.3		
	3号機	運転中	77.4	81.2	80.0	1,536.7
			76.9	81.3		
	4号機	定期検査中 (H22. 2. 7~H22. 6 下旬)	86.8	85.6	89.7	1,518.6
			85.6	85.3		
関西電力(株)	1号機	運転中	85.6	69.5	61.9	1,779.7
			82.1	70.1		
高浜発電所	2号機	運転中	93.2	69.0	67.4	1,717.7
			89.1	69.8		
	3号機	運転中	78.5	82.7	59.8	1,590.1
			74.5	82.3		
	4号機	定期検査中 (H22. 2. 4~H22. 6 上旬)	87.6	84.4	66.7	1,598.0
			84.8	84.1		
		合計	77.0	72.7	761.5	20,129.0
			73.3	71.2		

(注) 利用率・稼働率・電力量は平成 22 年 3 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 3 月 5 日～4 月 9 日）

### (1) 運転中のプラント

発電所名	特記事項
敦賀 1 号機	<p>○主蒸気圧力制御系の圧力伝送器からの水漏れ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・運転中の平成 22 年 1 月 19 日 10 時頃、タービン建屋 2 階（管理区域内）において、巡視点検中の運転員が、タービンに供給している蒸気（主蒸気）の圧力を検出している伝送器からの水漏れを発見し、当該伝送器を隔離して漏れを停止させた。</li> <li>・漏れた水は約 2.5 リットル、放射エネルギーは、約 <math>3.3 \times 10^5</math> ベクレルと評価され、環境への放射能の影響はなかった。また、運転への影響もなかった。</li> <li>・当該伝送器を取り外して漏えい試験を行った結果、伝送器内で圧力を検出するブルドン管からの漏れが確認され、漏れ箇所の表面にはひび割れが認められた。</li> <li>・対策として、平成 22 年 2 月 9 日に当該伝送器を新品に取り替え、復旧した。</li> <li>・その後の調査で、ひびの破面は疲労破壊（高サイクル疲労）の特徴を示しており、ひびの近傍には腐食痕があり、その中に小さなひびがあることが確認された。また、当該伝送器は前回（第 32 回）定期検査時に一旦取り外した状態で保管された後、再度取り付けられていた。 (平成 22 年 2 月 5 日、3 月 4 日発表済)</li> <li>・ひび割れが発生した原因について、当該伝送器の保管状況との関係を含め詳細に調査を行った。</li> <li>・前回定期検査時に取り外して保管されていたブルドン管の状況を確認するため、系統からの取り外しを模擬した試験を行ったところ、ブルドン管内に系統水が残留することが確認された。また、事象発生時に漏れた系統水からは、通常見られる配管からの微小な鉄さびが確認された。</li> <li>・これらのことから、ブルドン管は微小な鉄さびを含む系統水が内部に残留した状態で保管されていたものと推定され、文献調査の結果から、保管時の空気環境下においては、ブルドン管内の残留水中の鉄さびが内面に付着すると、その部分で局所的な腐食を起し、小さなひびが発生することがわかった。</li> <li>・今回の漏れの原因は、前回定期検査時に取り外して保管していたブルドン管の内面に腐食に伴う小さなひびが発生し、その状態でブルドン管を系統に取り付けて運転を開始したため、運転中の主蒸気圧力のわずかな脈動による繰り返し応力により、ひびが進展し、漏れに至ったものと推定された。</li> <li>・対策として、主蒸気圧力伝送器を系統から取り外した場合は、ブルドン管を新品のものに交換した後、取り付けることとした。なお、当該伝送器は 2 月 9 日に新品に取り替え済みである。</li> </ul>
敦賀 2 号機	<p>第 17 回定期検査中（H22. 2. 21 ～ H22. 8 月上旬予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電停止（H22. 2. 21 0:00）</li> <li>・原子炉停止（H22. 2. 21 3:00）</li> </ul> <p>○原子炉格納容器内の弁からの漏れ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第 17 回定期検査中の敦賀 2 号機において、4 月 5 日 15 時 10 分頃、原子炉格納容器内で点検のため弁体を取り外して開放していた弁から水が漏れ、床面に約 3 m×約 1 m の範囲に広がっているのが発見された。</li> <li>・15 時 30 分頃に漏れが停止していることを確認した。その後、直ちに当該弁に弁体を組み込み、漏れが発生しないよう措置した。</li> <li>・床面に漏れた水の量は約 3 リットル（放射エネルギーは約 <math>2.4 \times 10^5</math> Bq）で、滴下した水の飛沫が発見者の両足首の着衣に付着したが、測定の結果、身体に汚染はなかった。</li> </ul>

発電所名	特記事項
	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの調査では、当該系統を隔離し水抜きを行う作業の完了を確認せずに、当該弁の弁体を取り外して開放していた。</li> <li>今後、原因を詳細に調査する。</li> <li>なお、本事象による周辺環境への影響はなかった。（添付資料－１）</li> </ul>
美浜 2 号機	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電停止 (H22. 3. 19 21:00)</li> <li>原子炉停止 (H22. 3. 19 21:55) 化学体積制御系統の空気抜き配管溶接部からの漏えいのため停止</li> <li>原子炉起動 (H22. 4. 6 17:10)、臨界 (H22. 4. 6 17:53)</li> <li>発電再開 (H22. 4. 7 11:40)</li> </ul> <p>○化学体積制御系統の空気抜き配管溶接部からの漏えいに伴う原子炉手動停止</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>運転中の 3 月 19 日 12 時頃、中央制御室で監視カメラによる原子炉格納容器内の確認を行っていた運転員が、化学体積制御系統の再生熱交換器室内で水の滴下を確認したため、同日 21 時 55 分に原子炉を停止し、点検を行った。</li> <li>その結果、原子炉冷却系統への充てん水が流れる配管に設置されている空気抜き配管の管台との溶接部に、充てんポンプの振動との共振による疲労割れが認められた。</li> <li>原因は、第 22 回定期検査（平成 17 年）において当該配管の空気抜き弁のハンドルをバーハンドルから丸ハンドルに取り替えたことにより、当該配管の固有振動数が、定期検査時の充てんポンプの試運転時等の振動数とほぼ一致し、配管が共振したことで、当該溶接部に疲労割れが発生し、その後のプラント運転中に進展し、漏えいに至ったものと推定された。</li> <li>対策として、当該配管について充てんポンプの振動との共振を回避したものに取替えた後、漏えい確認および振動計測を行い、4 月 6 日に原子炉を起動し、翌 7 日に発電を再開した。</li> </ul> <p style="text-align: right;">（平成 22 年 3 月 19 日、23 日、4 月 2 日、7 日 発表済）</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"> <li>発電停止 (H21. 12. 13 11:00)</li> <li>原子炉停止 (H21. 12. 13 12:30)</li> <li>原子炉起動 (H22. 3. 19 21:00)、臨界 (H22. 3. 20 7:10)</li> <li>調整運転開始 (H22. 3. 22 17:28)</li> </ul>
大飯 1 号機	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電停止 (H22. 2. 6 1:00)</li> <li>原子炉停止 (H22. 2. 6 1:47) 一次冷却材中の放射能濃度の上昇のため停止</li> </ul> <p>○一次冷却材中の放射能濃度の上昇に伴う原子炉手動停止</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>運転中の平成 22 年 2 月 1 日、定例の一次冷却材中のヨウ素濃度測定を行った結果、前回の測定値を若干上回る値が確認された。</li> <li>このため、一次冷却材中の希ガス濃度の測定を実施したところ、前回の測定値を上回る値が確認されたことから、燃料集合体からの漏えいが発生した疑いがあると判断し、一次冷却材中の放射能濃度の測定頻度をあげて監視を強化した。</li> <li>一次冷却材中のヨウ素濃度は、運転上の制限値（63,000Bq/cm<sup>3</sup>）に比べて十分低いものの、漏えい燃料の特定調査をするため、2 月 6 日に原子炉を停止した。この事象による環境への放射能の影響はない。</li> <li>漏えい燃料の特定のため、燃料集合体全数（193 体）について、 SHIPPING 検査を 3 月 18 日から実施しており、23 日現在、154 体まで検査を終えた段階で 2 体の燃料集合体に漏えいが確認された。引き続き、残りの燃料集合体の SHIPPING 検査を行う。</li> <li>当該 2 体については、外観検査を行った後、超音波およびファイバースコープにより漏えい燃料棒の調査を行う。</li> </ul> <p style="text-align: right;">（平成 22 年 2 月 1 日、5 日、3 月 23 日 発表済）</p>

発電所名	特記事項
大飯 4 号機	第 13 回定期検査中 (H22. 2. 7 ~ H22. 6 月下旬予定) ・ 発電停止 (H22. 2. 7 10:00) ・ 原子炉停止 (H22. 2. 7 11:56)
高浜 2 号機	○補助建屋排気筒ガスモニタの一時的な上昇 ・ 運転中の 3 月 8 日 1 時から、体積制御タンクの放射性ガスに含まれる酸素と水素の濃度を定期的に分析する操作 (週 1 回) を開始したところ、1 時 13 分に補助建屋排気筒ガスモニタを監視している画面に注意警報が発信した。 ・ 放出された放射性廃棄物の放射エネルギーは約 $2.8 \times 10^8 \text{Bq}$ と評価され、年間放出管理目標値 ( $3.3 \times 10^{15} \text{Bq/年}$ ) に比べて十分低く、周辺環境への影響はなかった。 ・ 当該ガス分析システムの漏えい試験を行ったところ、ガス分析器にガスを送り込むポンプ 2 台のうち、今回使用していたポンプで漏えいが認められた。 ・ 当該ポンプを分解して点検したところ、ダイヤフラムに変形とひび割れがあり、ひび割れの中央部に貫通孔が確認された。また、電動機の回転をダイヤフラムの上下動に変換するために、回転軸に取り付けられたアームロッドの位置がずれていることがわかった。 ・ このアームロッドのずれにより、ダイヤフラムは局所的に圧縮の力が加わった状態で取り付けられていたため、ポンプの運転に伴う繰り返し応力が加わり、ゴムの劣化が促進され、損傷して漏えいに至ったものと推定された。 ・ また、今回の補助建屋排気筒ガスモニタの指示値が上昇した原因は、放射性ガスが当該ポンプのダイヤフラム損傷部から室内に漏れ、補助建屋排気筒から排出されたものと推定された。 ・ 対策として、あらかじめ工場ではアームロッドを回転軸に取り付けた新品の軸に取り替えるとともに、アームロッドが正規の位置 (ポンプ中心) にあることを確認し、ダイヤフラムを取り付ける。 (平成 22 年 3 月 8 日、23 日、4 月 9 日 発表済)
高浜 4 号機	第 19 回定期検査中 (H22. 2. 4 ~ H22. 6 月上旬予定) ・ 発電停止 (H22. 2. 4 10:00) ・ 原子炉停止 (H22. 2. 4 12:56) ○蒸気発生器伝熱管の傷 ・ 定期検査中、3 台ある蒸気発生器の伝熱管全数について、渦流探傷検査を実施したところ、C-蒸気発生器の伝熱管 1 本の高温側管板部に有意な欠陥信号が認められた。 ・ 過去の調査結果等から、原因は、蒸気発生器製作時に伝熱管を管板部で拡管する際、発生した引張残留応力と、運転時の内圧とが相まって、伝熱管内面で応力腐食割れが発生・進展したものと推定された。 ・ 対策として、当該伝熱管の施栓を実施し、使用しないこととした。 (平成 22 年 3 月 16 日、23 日 発表済)

(2) 建設中のプラント

発電所名	特記事項
もんじゅ	プラントの監視・巡視点検等 (H22. 2. 1 ~ )

(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 ~) ・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 ~) 第22回定期検査 (H21. 12. 1 ~ H22. 3. 23)

3. 燃料輸送実績 (平成 22 年 3 月 5 日 ~ 4 月 9 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 (3 月 16 日)
高浜 1 号機	新燃料集合体 12 体を原子燃料工業 (株) より受け入れ (3 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 3 月 5 日 ~ 4 月 9 日)

なし

(参考)

### 1. 記者発表実績 (平成 22 年 3 月 5 日～ 4 月 9 日)

年月日	番号	発表件名
H22. 3. 8	99	高浜発電所 2 号機補助建屋排気筒ガスモニタの一時的な指示値の上昇について
H22. 3. 16	100	高浜発電所 1 号機の新燃料輸送について
H22. 3. 16	101	高浜発電所 4 号機の定期検査状況について (蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果)
H22. 3. 18	102	美浜発電所 3 号機の原子炉起動と調整運転の開始について (第 24 回定期検査)
H22. 3. 19	103	高浜発電所 1 号機の新燃料輸送について
H22. 3. 19	104	第 170 回福井県原子力環境安全管理協議会の開催について
H22. 3. 23	105	美浜発電所 2 号機の原子炉停止について (原子炉格納容器内での水の滴下の確認)
H22. 3. 23	106	原子炉廃止措置研究開発センター (ふげん) の第 22 回定期検査の終了について
H22. 3. 23	107	高浜発電所 4 号機の定期検査状況について (蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果に対する原因と対策)
H22. 3. 23	108	高浜発電所 2 号機補助建屋排気筒ガスモニタの一時的な指示値の上昇に係る調査状況について
H22. 3. 23	109	美浜発電所 2 号機の原子炉格納容器内での水の滴下について (調査状況)
H22. 3. 23	110	大飯発電所 1 号機の燃料集合体漏えいに係る調査状況について
H22. 4. 2	1	美浜発電所 2 号機の化学体積制御系統の空気抜き配管溶接部からの漏えい (原因と対策)
H22. 4. 7	2	美浜発電所 2 号機の発電再開について (化学体積制御系統の空気抜き配管溶接部からの漏えい)
H22. 4. 9	3	福井県内の原子力発電所の運転実績等について (平成 21 年度)
H22. 4. 9	4	高浜発電所 2 号機補助建屋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)

### 2. 主な出来事 (平成 22 年 3 月 5 日～ 4 月 9 日)

年月日	概要
H22. 3. 16	・ 県は、原子力安全・保安院から、高速増殖原型炉もんじゅの耐震安全性に係る原子力安全・保安院の評価結果等について説明を受けた。
H22. 3. 18	・ 福井県原子力安全専門委員会 (第 59 回) 高速増殖原型炉もんじゅの安全性総点検等について
H22. 3. 22	・ 文部科学副大臣が、西川知事に対し、もんじゅの安全性総点検や耐震安全性に係る国の評価結果が取りまとめられたこと等について報告を行った。
H22. 3. 24	・ 福井県原子力環境安全管理協議会 (第 170 回：敦賀市)
H22. 3. 26	・ もんじゅについての申し入れ (原子力発電に反対する福井県民会議ほか)
H22. 3. 29	・ 福井県原子力安全専門委員会 (第 60 回) 高速増殖原型炉もんじゅの耐震安全性等について

## 平成22年度安全協定に基づく軽微な異常事象

## 敦賀2号機 原子炉格納容器内の弁からの水漏れ

- ・発生日：平成22年4月5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3号「不測の事態により放射性物質または放射性物質によって汚染されたものが漏えいしたとき」）

## 【概要】

第17回定期検査中の敦賀2号機において、4月5日15時10分頃、原子炉格納容器内で点検のため弁体を取り外して開放していた弁から水が漏れ、床面に約3m×約1mの範囲に広がっているのが発見された。

15時30分頃に漏れが停止していることを確認した。その後、直ちに当該弁に弁体を組み込み、漏れが発生しないよう措置した。

床面に漏れた水の量は約3リットル（放射エネルギーは約 $2.4 \times 10^5$  Bq）で、滴下した水の飛沫が発見者の両足首の着衣に付着したが、測定の結果、身体に汚染はなかった。

これまでの調査では、当該系統を隔離し水抜きを行う作業の完了を確認せずに、当該弁の弁体を取り外して開放していた。

今後、原因を詳細に調査する。

なお、本事象による周辺環境への影響はなかった。

## 1. 発生状況

敦賀発電所2号機（加圧水型軽水炉：定格電気出力116.0万キロワット）は第17回定期検査中（平成22年2月21日から開始）のところ、4月5日15時10分頃、原子炉格納容器地下2階（管理区域）で耐震補強工事を行っていた作業員が水の滴下を確認した。

水の滴下は、1次系弁点検の一環として、弁体を取り外して開放していた格納容器冷却材ドレン系統\*の弁から漏れた水が、当該弁の廻りと下部に設置していた養生シート内に溜まった後、溢れ出たもので、発見者から連絡を受けた当該弁の点検担当作業員が、現場に到着した15時30分頃には漏れは停止していた。その後、直ちに当該弁に弁体を組み込み、漏れが発生しないよう措置した。

滴下した水は、床面の約3m×約1mの範囲に広がり、その量は約3リットル（放射エネルギーは約 $2.4 \times 10^5$  Bq）であった。滴下した水の飛沫が発見者の両足首の着衣に付着したが、測定の結果、身体に汚染はなかった。

本事象による環境への放射能の影響はなかった。

当日の作業状況を調査したところ、当該弁の開放作業は、当該系統を隔離し水抜きを行った後に実施する計画となっていたが、隔離・水抜き作業が行われる前の当日午前中に弁の開放作業が実施されていた、また、漏れが発見された午後の時間帯において、隔離作業が行われていた。

関係者からの聞き取り調査では、当該工事を担当する部署が、隔離・水抜き作業を担当する部署に確認をせずに、隔離・水抜き作業前に当該弁の開放作業の実施を指示していたことがわかった。

引き続き作業状況の調査や聞き取り調査等を行い、漏えい原因について詳細に調査する。

\*：格納容器冷却材ドレン系統

運転中は1次冷却材ポンプの軸シール部からの排水を、定期検査中は1次冷却材系統の水抜きに伴う排水等を格納容器冷却材ドレンタンクへ回収し、冷却材貯蔵タンク等へ移送する系統。

