

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 5 月 11 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)	1号機	運転中	100.2	66.1	2.5	828.5
			100.0	68.6		
敦賀発電所	2号機	定期検査中 (H22. 2. 21~H22. 8 月上旬)	0.0	77.8	0.0	1,835.9
			0.0	78.0		
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 (炉心確認試験中)	(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	103.3	52.9	2.5	621.3
			100.0	55.2		
	2号機	停止中	52.8	61.7		
			55.3	63.2	6.2	1,701.8
3号機	運転中	104.9	70.3			
			100.0	71.1		
関西電力(株) 大飯発電所	1号機	停止中	0.0	66.3	0.0	2,124.1
			0.0	67.3		
	2号機	運転中	102.4	72.7		
			100.0	73.4		
	3号機	停止中	95.2	81.3	8.0	1,544.8
			94.7	81.3		
	4号機	定期検査中 (H22. 2. 7~H22. 6 下旬)	0.0	85.2	0.0	1,518.6
			0.0	84.9		
関西電力(株) 高浜発電所	1号機	運転中	105.2	69.6	6.2	1,786.0
			100.0	70.2		
	2号機	運転中	105.3	69.1		
			100.0	69.8		
	3号機	運転中	106.4	82.8	6.6	1,596.8
			100.0	82.4		
	4号機	定期検査中 (調整運転中) (H22. 2. 4~H22. 6 月上旬)	0.0	84.1	0.0	1,598.0
			0.0	83.8		
		合計	60.5	72.7	49.1	20,178.2
			65.4	71.2		

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

(1) 運転中のプラント

発電所名	特記事項
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"> ・発電停止（H22. 2. 21 0:00） ・原子炉停止（H22. 2. 21 3:00） <p>○原子炉格納容器内の弁からの水漏れ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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 2.4×10^5 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。 <p style="text-align: right;">（平成 22 年 4 月 9 日発表済）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査の結果、原因は作業を実施する保守室の担当者が当該隔離・水抜きが完了していない状態で作業開始を許可したことに加え、許可を受けた協力会社の現場作業責任者が作業開始前に隔離・水抜き完了の確認を行っていなかったことから、弁の分解作業に伴い、系統内の水が漏れたものと推定された。 ・また、許可を出した担当者は、主担当が急遽休むことになったため業務代行者となった副担当で、作業の進捗状況を十分把握しておらず、主担当からの引き継ぎもなかったことから、分解作業が継続して行なわれていると思ひ込み、作業開始を許可していた。 ・対策として、業務を引き継ぐ場合、作業進捗状況等の必要な情報を確実に伝達することを徹底させるとともに、作業進捗状況等の情報共有を図るために作業開始前に担当者間で打合せを行うことや、現場作業責任者が隔離・水抜きが完了を確認し、現場作業に掲示する作業指示書にサインしないと作業に着手できないこととした。 <p style="text-align: right;">（添付資料 - 1）</p>
美浜 2 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・発電停止（H22. 4. 24 1:53） ・原子炉停止（H22. 4. 24 3:07）一次冷却材中の放射能濃度上昇のため停止 <p>○一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 4 月 19 日、定例の一次冷却材中の希ガス濃度の測定の結果、前回の測定値（176 Bq/cm³）を上回る値（5920 Bq/cm³）が確認されたため、燃料漏えいの疑いがあると判断した。また、一次冷却材中のヨウ素濃度についても、前回の測定値（1.4 Bq/cm³）を上回る値が確認された。 ・ヨウ素濃度は、運転上の制限値（45,000 Bq/cm³）に比べて十分低く、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するとともに、漏えい燃料の特定調査をするため、4 月 24 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無い。 <p style="text-align: right;">（平成 22 年 4 月 19 日、23 日 発表済）</p>
美浜 3 号機	<p>第 24 回定期検査（H21. 12. 13 ～ H22. 4. 16）</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） ・原子炉起動（H22. 3. 19 21:00）、臨界（H22. 3. 20 7:10）

発電所名	特記事項
	<ul style="list-style-type: none"> ・調整運転開始 (H22. 3. 22 17:28) ・営業運転再開 (H22. 4. 16 16:00)
大飯 1 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H22. 2. 6 1:00) ・原子炉停止 (H22. 2. 6 1:47) 一次冷却材中の放射能濃度上昇のため停止 <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"> ・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、漏えい燃料の特定調査のため、2 月 6 日に原子炉を停止した。 ・3 月 18 日から漏えい燃料の特定のための検査を実施した結果、2 体の燃料集合体に漏えいが確認された。この事象による環境への放射能の影響は無い。 <p style="text-align: center;">(平成 22 年 2 月 1 日、5 日、3 月 23 日 発表済)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・漏えいが確認された 2 体の燃料集合体 (KCHC51, KCHC55) について、漏えい燃料棒が 1 本ずつ確認され、集合体 (KCHC51) の 1 本については、燃料棒を保持している第 9 支持格子内部で燃料棒と支持板またはばね板との間に隙間や入り込みが認められた。集合体 (KCHC55) の 1 本については、異常等は認められなかったが、他の燃料棒についても点検したところ、KCHC55 の燃料棒 1 本で、第 9 支持格子内部で支持板またはばね板の隙間や入り込みが認められた。 ・最近の大飯発電所での燃料漏えいは、同一メーカーの高燃焼度 17×17A 型燃料であったことから、漏えい燃料の共通的な特徴等を整理し、漏えい発生に至った要因を推定した。 ・その結果、第 9 支持格子内での燃料棒と支持板またはばね板の接触面で、燃料の種類による相違点、原子炉内の一次冷却材の流れ、燃料集合体内の流れ（隣接燃料による影響）などの影響が重なったことにより、一次冷却材の流れによる燃料棒の振動が大きくなり、その状態で燃焼が進んだことから、摩耗が進展して微小孔が生じて、漏えいしたものと推定された。 ・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するとともに、今回漏えいした 2 体の燃料集合体と同じ型式で同時期に製造された燃料については原因が明らかになるまでは再使用しないこととした。 ・最近の燃料漏えい事象を踏まえた追加対策として、漏えい燃料集合体と同じ型式の燃料（高燃焼度 17×17A 型燃料）については、これまで漏えいが発生した燃焼度以上にならないよう燃焼度を管理するとともに、炉心中心部には装荷しないこととした。また、今後、一次冷却材の流れの影響を緩和するために、燃料設計の一部変更について検討を行う。 <p style="text-align: right;">(平成 22 年 4 月 28 日 発表済)</p>
大飯 3 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H22. 4. 29 10:00) ・原子炉停止 (H22. 4. 29 11:54) 燃料取替のための停止 <p>○大飯 1 号機の燃料漏えいの原因対策を踏まえた燃料取り替えに伴う原子炉停止</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運転中の大飯 3 号機は、大飯 1 号機の燃料漏えいに係る原因と対策を踏まえた燃料取替えを行うため、4 月 29 日 3 時 30 分に出力降下を開始し、同日 10 時に発電停止した後、同日 11 時 54 分に原子炉を停止した。 ・今後、高燃焼度 17×17A 型燃料の燃焼度を管理するために取り替える 28 体と、これに伴い原子炉内の出力分布を平坦化するために取り替える 8 体の計 36 体について燃料取替えを行い、その後、6 月上旬頃に原子炉を再起動する予定である。 <p style="text-align: right;">(平成 22 年 4 月 28 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) <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H22. 2. 7 10:00) ・原子炉停止 (H22. 2. 7 11:56)
高浜4号機	第19回定期検査中 (H22. 2. 4 ~ H22. 6月上旬予定) <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H22. 2. 4 10:00) ・原子炉停止 (H22. 2. 4 12:56) ・原子炉起動 (H22. 5. 8 14:00)、臨界 (H22. 5. 8 22:40) 調整運転開始 (H22. 5. 10 18:43)

(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 ~ H22. 5. 5) 炉心確認試験中 (H22. 5. 6 ~ H22. 7月下旬 予定) <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉起動 (H22. 5. 6 10:36)、臨界 (H22. 5. 8 10:36) 水・蒸気系設備点検 (H22. 4. 1 ~ H22. 9月上旬予定)

(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 ~)

3. 燃料輸送実績 (平成22年4月10日~5月11日)

<新燃料輸送>

発電所名	概要
美浜2号機	・新燃料集合体20体を原子燃料工業(株)より受け入れ (4月20日)
美浜2号機	・新燃料集合体20体を原子燃料工業(株)より受け入れ (4月23日)
もんじゅ	・新燃料集合体15体を(独)日本原子力研究開発機構 東海研究開発センターより受け入れ (4月21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4月10日~5月11日)

なし

(参考)

1. 記者発表実績 (平成 22 年 4 月 10 日～5 月 11 日)

年月日	番号	発表件名
H22. 4. 16	5	美浜発電所 3 号機の営業運転再開について (第 24 回定期検査)
H22. 4. 16	6	県内原子力発電所の運転・建設計画について (平成 22 年度)
H22. 4. 16	7	平常時立入調査の計画について (平成 22 年度)
H22. 4. 19	8	美浜発電所 2 号機 1 次冷却材中の放射能濃度の上昇について
H22. 4. 19	9	高浜発電所の原子炉設置変更許可について (高燃焼度燃料の使用、洗浄排水処理装置の取替、使用済燃料輸送容器保管建屋の対象物としてウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料輸送容器を追加する計画、蓄電池負荷の変更)
H22. 4. 20	10	美浜発電所 2 号機の新燃料輸送について
H22. 4. 21	11	高速増殖原型炉 もんじゅの新燃料輸送について
H22. 4. 23	12	美浜発電所 2 号機の新燃料輸送について
H22. 4. 23	13	美浜発電所 2 号機の原子炉停止について (一次冷却材中の放射能濃度の上昇について)
H22. 4. 28	14	大飯発電所 1 号機の燃料集合体漏えいに係る原因と対策
H22. 4. 28	15	大飯発電所 3 号機の原子炉停止について (大飯発電所 1 号機の燃料漏えいの原因対策を踏まえた燃料取替に伴う停止)
H22. 4. 28	16	高速増殖原型炉もんじゅ 性能試験再開の了承について
H22. 5. 6	17	高速増殖原型炉もんじゅの平成 22 年度運転・建設計画について (炉心確認試験の実施時期等)
H22. 5. 7	18	高浜発電所 4 号機の原子炉起動について (第 19 回定期検査)
H22. 5. 11	19	高浜発電所 2 号機の出力低下について (発電機 B 水素ガス冷却器冷却水配管からの漏れ)

2. 主な出来事 (平成 22 年 4 月 10 日～5 月 11 日)

年月日	概要
H22. 4. 17	・ 福井県原子力安全専門委員会 (第 61 回) 高速増殖原型炉もんじゅナトリウム漏えい対策工事着手後の安全確認 についてのまとめ
H22. 4. 21	・ もんじゅの運転再開に反対する申し入れ (日本共産党福井県委員会)
H22. 4. 26	・ 「もんじゅ関連協議会」が開催され、西川知事は、文部科学大臣、経済産業大臣に「もんじゅ」の安全確保等について要請を行った。(東京)
H22. 4. 27	・ 西川知事は、文部科学省の藤木研究開発局長と日本原子力研究開発機構から、ナトリウム漏えい検出設備の故障について、説明を受けた。
H22. 4. 27	・ 西川知事は、敦賀市長と面談し、「もんじゅ」の運転再開について、地元敦賀市の意見を確認した。
H22. 4. 28	・ もんじゅの運転再開に反対する申し入れ (原子力発電に反対する福井県民会議)
H22. 4. 28	・ 西川知事は、文部科学大臣と面談し、「もんじゅ」の運転再開について、了承することを伝えた。
H22. 4. 28	・ 西川知事は、日本原子力研究開発機構理事長と面談し、「もんじゅ」の運転再開について、了承することを伝えた。

年月日	概 要
H22. 4. 30	<ul style="list-style-type: none"> ・もんじゅ総合対策会議（第1回） もんじゅ総合対策会議の設置について 「もんじゅ」の安全確保等に関する要請について 「もんじゅ」の運転計画について
H22. 5. 5	<ul style="list-style-type: none"> ・もんじゅ総合対策会議（第2回） 「もんじゅ」のナトリウム漏えい検出器用サンプリングブロワ故障の原因と対策の実施状況について 「もんじゅ」の立入検査結果について 「もんじゅ」の今後の日程について
H22. 5. 8	<ul style="list-style-type: none"> ・県は、日本原子力研究開発機構石橋敦賀本部長代理から、「もんじゅ」の臨界について報告を受けた。
H22. 5. 10	<ul style="list-style-type: none"> ・西川知事は、「もんじゅ」と敦賀3，4号機建設予定地、美浜3号機について現地を視察した。

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（原因と対策）

- ・発生日：平成22年4月5日（水漏れが確認されたとき）
- ・終結日：平成22年4月30日（再発防止対策が全て完了したとき）
- ・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4月5日15時10分頃、敦賀2号機の原子炉格納容器内において、分解点検中の弁から水漏れが発見された。

漏れが発生した原因は、作業を実施する保修室の担当者が当該系統の隔離・水抜きが完了していない状態で作業開始の許可をしたことに加え、許可を受けた協力会社の現場作業責任者が作業開始前に隔離・水抜き完了の確認を行っていなかったことから、弁の分解作業に伴い、系統内の水が漏れたものと推定された。

また、許可を出した担当者は、主担当が急遽休むことになったため業務代行者となった副担当で、作業進捗状況を十分に把握しておらず、主担当からの業務引継ぎもなかった。このことから、分解作業が継続して行われているものと思い込み、作業開始を許可していた。

対策として、業務を引き継ぐ場合、作業進捗状況等の必要な情報を確実に伝達することを徹底させるとともに、作業進捗状況等の情報共有を図るために作業開始前に担当者間で打ち合わせを行う。また、現場作業責任者が隔離・水抜きが完了していることを確認し、作業現場に掲示する作業指示書にサインしないと作業に着手できないこととした。

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）のところで、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、分解し、弁体を取り外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 2.4×10^5 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。

*：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に移送する系統。

（平成22年4月9日月例プレスにて公表済）

2. 作業にあたっての基本ルール

作業の実施にあたっては、漏えい防止や作業安全の観点から、保修室の担当者（以下「担当者」という）は、弁の操作や系統状態の管理を担当する発電室と打ち合わせを行ない、隔離・水抜き等の内容を決定し、発電室に依頼する。

発電室は依頼に基づき、隔離・水抜き作業等の操作を行った後、担当者に作業の開始を許可する。担当者は、発電室からの許可を受け、現場作業責任者に対して作業開始の許可を出す。許可を受けた現場作業責任者は、システムの隔離・水抜きが実施されていることを確認した上で、作業員に作業開始の指示を出す。

3. 調査結果

①作業前日までの状況

当該作業には、保修室の弁担当の2名（正および副担当）と弁駆動装置担当の1名が携わっており、発電室との連絡・調整は弁の正担当と駆動装置担当の2名が行っていた。

この2名は、弁の分解点検作業が5日から開始する予定となっており、作業開始前には、発電室からの作業許可を受け、隔離・水抜きが完了していることを確認する必要があることを認識していたが、弁本体の副担当は作業の進捗状況を把握していなかった。

②作業当日（5日）の状況

作業当日、正担当は急遽休むことになり、副担当が業務を代行することとなったが、当日実施する作業に関する引き継ぎはなかった。副担当は、現場作業責任者が提出した当日の作業日報に作業予定として分解点検と記載されていたことから、分解点検は既に継続して行われているものと思い込み、発電室の作業許可を得ずに、協力会社の現場作業責任者に対し作業開始の許可をしていた。また、許可を受けた現場作業責任者は、現場に出向いて、隔離・水抜きが完了していることを確認せずに、作業員に作業着手を指示した。午前中に行われた分解作業では、通常よりも多い残留水（約25リットル）が回収された。

4. 推定原因

保修室の担当者間で作業進捗状況等の情報が共有されておらず、業務代行にあたっての引き継ぎも行われていなかったことから、当日、業務代行者となった副担当は、分解点検作業が既に継続して行われているものと思い込み、システムの隔離・水抜きが行われる前に作業許可を出していたことに加え、現場作業責任者が作業開始前に隔離・水抜き完了の確認を行わなかったことから、弁の分解作業に伴い、システム内の水が漏れたものと推定された。

5. 対策

今回の事象を踏まえ、以下の対策を行う。

- ・業務を引き継ぐ場合には、作業進捗状況等の必要な情報を確実に伝達することを徹底する。
- ・作業開始前に保修室の担当者間で打ち合わせを行い、作業進捗状況等について情報共有を図る。
- ・現場作業責任者が、隔離・水抜きが完了していることを確認し、作業現場に掲示する作業指示書にサインしないと作業に着手できないようにする。
- ・作業日報に作業進捗状況を具体的に記載するとともに、保修室の担当者は現場作業責任者からその内容を聞き取り確認する。
- ・作業中に通常と異なる状態を確認した場合、速やかに保修室の担当者に連絡することを徹底する。

また、日本原電及び協力会社では、安全に作業を行うためのルール的重要性や基本ルール遵守（作業開始前の隔離・水抜き完了の確認など）の徹底を再教育した。

原子炉格納容器内の弁からの水漏れ

