

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16年9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	稼働率 (%)		発電電力量 (億 kWh)	
			平成16年度	運開後累計	平成16年度	運開後累計
日本原子力発電(株)	1号機	運転中	90.4	66.5	11.9	716.6
			90.5	69.3		
敦賀発電所	2号機	運転中	101.8	83.0	43.4	1480.7
			100.0	83.3		
核燃料サイクル開発機構 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(C)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	計画停止中 (H16.9.5~未定)	101.5	51.4	12.7	517.6
			100.0	54.1		
	2号機	計画停止中 (H16.8.13~未定)	88.2	61.1		
		88.2	62.8			
	3号機	事故停止(H16.8.9) 定期検査中 (H16.8.14~未定)	87.6	75.1	26.6	1509.1
			85.4	76.3		
関西電力(株) 大飯発電所	1号機	定期検査中 (調整運転中) (H16.6.4~未定)	62.0	64.3	26.7	1685.1
			62.5	65.5		
	2号機	計画停止中 (H16.9.8~未定)	101.4	71.7	43.8	1827.3
			100.0	72.7		
3号機	定期検査中 (H16.4.20~未定)	12.5	86.5	5.4	1136.4	
		12.4	86.7			
	4号機	運転中	89.9	86.1	39.0	1031.2
			88.2	86.1		
関西電力(株) 高浜発電所	1号機	計画停止中 (H16.9.8~未定)	57.1	66.2	17.3	1429.0
			55.8	67.6		
	2号機	運転中	90.4	67.3	27.4	1402.7
			87.9	68.8		
3号機	計画停止中 (H16.8.19~未定)	94.2	84.6	30.1	1266.0	
		91.6	84.8			
	4号機	定期検査中 (H16.8.10~未定)	89.3	85.2	28.5	1249.9
			86.2	85.4		
		合計	79.4	72.7	328.9	16327.5
			80.7	71.4		

(注) 稼働率は平成16年8月末現在、累計は営業運転開始以降。

2. 運転を終了した発電所

項目 発電所名		現状	稼働率 (%)	発電電力量 (億 kWh)
			運転期間 (S54.3.20~H15.3.29)	
核燃料サイクル開発機構 新型転換炉ふげん発電所 (16.5万kW)		廃止措置準備中	62.2	216.1
			63.8	

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

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

3. 各発電所の特記事項（平成16年8月4日～9月8日）

発電所名	特記事項
敦賀1号機	●「高圧注水系故障警報発報について」（添付資料）
もんじゅ	○平成16年度設備点検（H16.7.5～H17.3月予定）
美浜1号機	△美浜3号機2次系配管破損事故に係る点検に伴う計画停止 ・発電停止（H16.9.5 19:03）
美浜2号機	△美浜3号機2次系配管破損事故に係る点検に伴う計画停止 ・発電停止（H16.8.13 22:50）
美浜3号機	●タービン建屋での死傷事故（2次系復水配管の破損） ・発電停止（H16.8.9 15:28） ○第21回定期検査（H16.8.14～未定）
大飯1号機	○第19回定期検査（H16.6.4～未定） ・発電停止（H16.6.4 0:00） ・原子炉起動（H16.7.28 8:00）、臨界（7.28 13:24） ・調整運転開始（H16.7.31 9:00）
大飯2号機	△美浜3号機2次系配管破損事故に係る点検に伴う計画停止 ・発電停止（H16.9.8 3:00）
大飯3号機	○第10回定期検査（H16.4.20～未定） ・発電停止（H16.4.20 0:00） ●「原子炉容器上部ふた制御棒駆動装置取付管台からの漏えい」 ・定期検査中の5月4日、原子炉容器上部ふたに取り付けられている管台（70箇所）のうち制御棒駆動装置取付管台1箇所（No.47）の付け根付近にほう酸の付着物が確認され、当該管台からの漏えいであると判断した。 ・また他の管台（69箇所）を点検したところ、新たに原子炉容器温度計測用素子ハウジング管台1箇所（No.67）の側面や付け根付近で付着物が確認されたが、残り68箇所については異常は認められなかった。 ・No.47管台について、ヘリウムリークテストや渦流探傷検査、金属組織観察等の詳細調査を実施した結果、今回の漏えいは、原子炉容器上部ふたと管台との溶接部において、溶接金属内の結晶粒界に沿った径方向の割れが貫通したことによるものと推定された。 ・No.67管台については、詳細調査の結果、管台母材部および溶接部に漏えいは認められず、試運転時（平成3年）の上部のシール部からの漏えい跡が残っていたものと推定された。 ・現在、No.47管台で認められた漏えいの発生メカニズムを究明するため、原因調査を継続中。 <p style="text-align: right;">（5月6日、7月9日 記者発表済）</p>
大飯4号機	△美浜3号機2次系配管破損事故に係る点検に伴う計画停止 ・発電停止（H16.8.13 22:30） ・原子炉起動（H16.9.5 3:04）、臨界（9.5 15:50） ・発電再開（H16.9.5 23:50）
高浜1号機	△美浜3号機2次系配管破損事故に係る点検に伴う計画停止 ・発電停止（H16.9.8 3:12）

○：定期検査関係、●：トラブル関係、△：その他

発電所名	特記事項
高浜 2 号機	△美浜 3 号機 2 次系配管破損事故に係る点検に伴う計画停止 <ul style="list-style-type: none"> ・ 発電停止 (H16.8.13 23:16) ・ 原子炉起動 (H16.9.5 8:00)、臨界 (9.5 10:25) ・ 発電再開 (H16.9.5 17:56)
高浜 3 号機	△美浜 3 号機 2 次系配管破損事故に係る点検に伴う計画停止 <ul style="list-style-type: none"> ・ 発電停止 (H16.8.19 2:50)
高浜 4 号機	○第 15 回定期検査 (H16.8.10～未定) <ul style="list-style-type: none"> ・ 発電停止 (H16.8.10 23:00) ●「タービンサンプ水モニタ等の指示の上昇」 <ul style="list-style-type: none"> ・ 定期検査中の 8 月 30 日 18 時 46 分に「プロセスモニタ放射線注意」の警報が発信したため。中央制御室の放射線監視盤を確認したところ、タービンサンプ水モニタの指示値が、18 時 35 分頃より上昇しており、1 次系建屋基礎湧水サンプ水モニタの指示値も上昇していた。 ・ このため、タービンサンプポンプおよび 1 次系建屋基礎湧水サンプポンプを停止し、放水口への各サンプ水の放出を停止した。 ・ その後、Cタービンサンプ水の分析を実施した結果、放射能濃度は $2.9 \times 10^{-2} \text{Bq/cc}$ であった。また、1 次系建屋基礎湧水サンプ水の分析を実施した結果、放射能濃度は $2.6 \times 10^{-2} \text{Bq/cc}$ であった。(通常はいずれも検出限界以下) ・ これらの結果などから、放水口へ放出された放射エネルギーは約 $3.0 \times 10^5 \text{Bq}$ と推定され、保安規定に定める年間の放出管理目標値 ($1.4 \times 10^{11} \text{Bq}$) に比べ十分低く、また放水口モニタ (R-99) の指示値に変動はないことから、周辺環境への影響はなかった。 ・ 1 次系建屋基礎湧水サンプ水モニタの指示値は 19 時頃から低下し、タービンサンプ水モニタの指示値も 19 時 50 分頃から低下した。 ・ タービンサンプ水モニタおよび 1 次系建屋基礎湧水サンプ水モニタの一時的な指示上昇の原因は、中間建屋サンプに放射能を含む水が流入したためと推定されているが、流入した原因等について現在調査中である。 <p style="text-align: right;">(8 月 31 日 記者発表済)</p> ●「蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果」 <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気発生器伝熱管全数について、マルチコイル型渦流探傷検査 (ECT) を行った結果、339 本の伝熱管について、平成 2 年まで旧振止め金具が取付けられていた U ベンド部の位置で、外表面の減肉を示す有意な信号指示を確認。 ・ 原因は、旧振止め金具との振動・接触により生じた伝熱管外表面の摩耗減肉について、通常 ECT では判定基準内としていたものが、今回から導入した検出精度および深さ測定精度を向上させたマルチコイル型 ECT では、判定基準を超える有意な信号指示として検出したものと推定。 ・ 信号指示が認められた伝熱管 339 本については、閉止栓 (機械式栓) を施工し、今後、使用しないこととした。 <p style="text-align: right;">(9 月 7 日 記者発表済)</p>

○：定期検査関係、●：トラブル関係、△：その他

4. 燃料輸送実績（平成 16 年 8 月 4 日～9 月 8 日）

<新燃料輸送>

大飯 4 号機	・新燃料集合体 32 体を受け入れ（8 月 24 日） （原子燃料工業（株）熊取事業所より）
高浜 2 号機	・新燃料集合体 24 体を受け入れ（9 月 1 日） （原子燃料工業（株）熊取事業所より）
高浜 2 号機	・新燃料集合体 12 体を受け入れ（9 月 7 日） （原子燃料工業（株）熊取事業所より）
敦賀 2 号機	・新燃料集合体 28 体を受け入れ（9 月 8 日） （三菱原子燃料（株）より）

平成16年度安全協定に基づく軽微な異常事象報告
敦賀発電所1号機 高圧注水系の運転上の制限逸脱について

- ・発生日時：平成16年8月12日7時10分
(高圧注水系が運転上の制限を満足していないと判断)
- ・終結日時：平成16年8月13日21時58分
(高圧注水系を運転上の制限内に復帰)
- ・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6条第5号「発電所に故障が発生した時」)
- ・事象概要：

定格熱出力一定運転中(電気出力35.5万kW)の8月12日6時43分、高圧注水系ポンプ^{※1}を駆動するディーゼル機関の「冷却水温度高」警報が発報(設定値：87.8℃)した。

このため、現場を確認したところ、当該ディーゼル機関の冷却水温度が約87℃^{※2}(通常は約52℃～約68℃で制御されている)であり、冷却水温度を制御しているヒータが「入」のままであった。その後ヒータは「切」となり、冷却水の温度が下降したため、7時03分に警報が消灯した。

当該冷却水温度は、高圧注水系の自動停止条件として使用していることから(約93℃で自動停止)、7時10分、高圧注水系が保安規定の運転上の制限を満足していない(動作不能)と判断した。

原因調査のため、14時52分に高圧注水系を待機除外^{※3}とし、ディーゼル機関冷却水のヒータ制御回路を点検した結果、制御回路に異常は確認されなかった。このため、原因は、温度指示スイッチ^{※4}または電磁接触器^{※5}の一時的な不具合により、ヒータの「入」状態が継続したため、冷却水温度が上昇し、警報が発信したものと推定された。

対策として、温度指示スイッチおよび電磁接触器の取替えを行い、高圧注水系ポンプの運転状態に異常のないことを確認した後、8月13日21時58分、通常状態に復帰した。

※1 高圧注水系ポンプ：原子炉水位低下時、原子炉に冷却水を注入する冷却設備のポンプの1つであり、原子炉が通常運転中は待機状態(自動起動が可能な状態)にある。

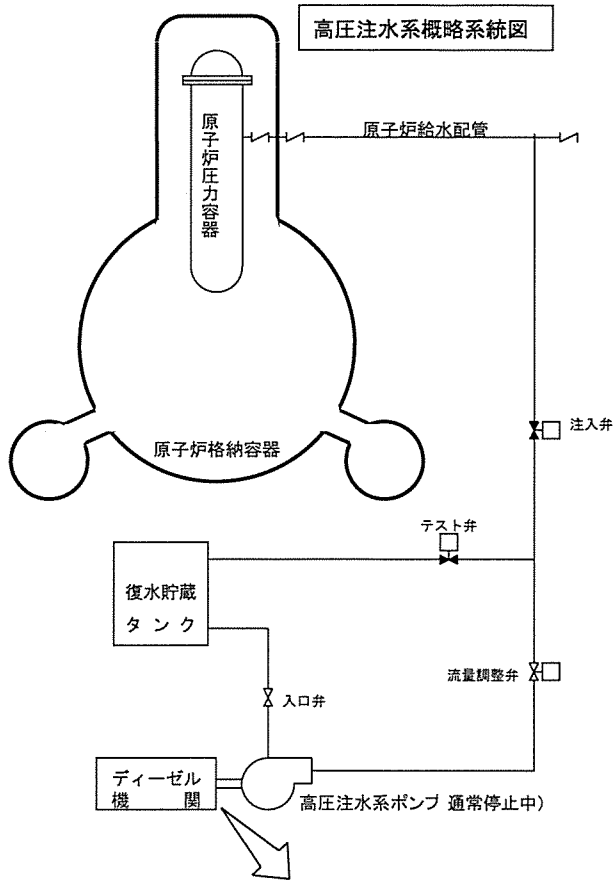
※2 警報設定値の87.8℃よりも低い値が、計器誤差の影響により警報が発報した。

※3 待機除外：待機状態となっている機器を、修理等のため停止状態にすること。このような場合、原子炉施設保安規定において、代替設備の正常動作確認等の実施が定められている。今回の場合、自動減圧系、非常用復水器系などの代替機器により、非常時の原子炉の冷却機能は確保されている。

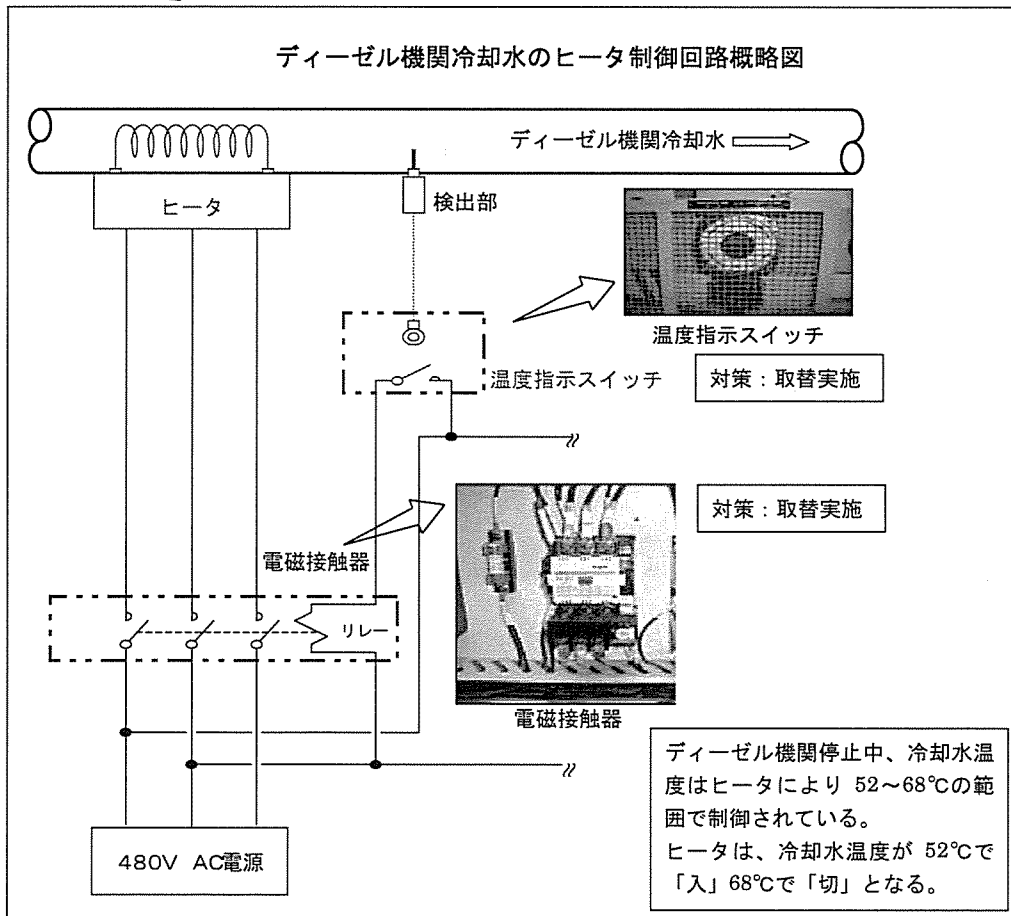
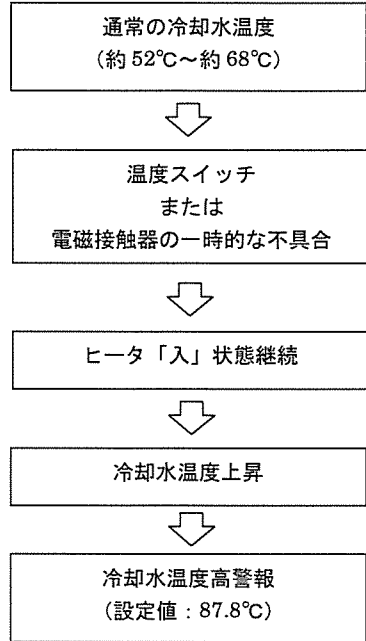
※4 温度指示スイッチ：ディーゼル機関冷却水の温度を検出し、ヒータを入・切するための電気信号を発信するスイッチ。

※5 電磁接触器：温度指示スイッチからの信号を受けてヒータを入・切する開閉器。

敦賀発電所 1号機 高圧注水系概略図



ディーゼル機関冷却水温度上昇のメカニズム



(参考)

1. 記者発表実績（平成 16 年 8 月 4 日～9 月 8 日）

年月日	番号	発表件名
H16.08.09	45	高浜発電所 4 号機の第 15 回定期検査開始について
H16.08.09	46	美浜発電所 3 号機の原子炉自動停止について
H16.08.09	47	美浜発電所 3 号機の原子炉自動停止について
H16.08.09	48	美浜発電所 3 号機の原子炉自動停止について
H16.08.11	49	福井県原子力安全専門委員会の開催について
H16.08.13	50	美浜発電所 3 号機の第 21 回定期検査開始について
H16.08.13	51	美浜発電所 2 号機、大飯発電所 4 号機、高浜発電所 2 号機の計画停止について （2 次系配管の点検）
H16.08.18	52	高浜発電所 3 号機の停止について（2 次系配管の点検）
H16.08.24	53	大飯発電所 4 号機の新燃料輸送について
H16.08.31	54	高浜発電所 4 号機の定期検査状況について（タービンサンプ水モニタ等の指示 上昇について）
H16.09.01	55	高浜発電所 2 号機の新燃料輸送について
H16.09.03	56	大飯発電所 4 号機、高浜発電所 2 号機の運転再開について（2 次系配管の点検 終了）
H16.09.05	57	美浜発電所 1 号機の停止について（2 次系配管の点検）
H16.09.07	58	高浜発電所 2 号機の新燃料輸送について
H16.09.07	59	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）
H16.09.07	60	大飯発電所 2 号機、高浜発電所 1 号機の停止について（2 次系配管の点検）
H16.09.08	61	敦賀発電所 2 号機の新燃料輸送について

2. 主な出来事（平成 16 年 8 月 4 日～9 月 8 日）

〔美浜 3 号機事故関連については次頁以降に取りまとめ〕

年月日	概要
H16.08.10	・ 原子力委員会新計画策定会議 技術検討小委員会（第 1 回：東京）
H16.08.11	・ 原子力委員会新計画策定会議（第 5 回：東京）
H16.08.24	・ 原子力委員会新計画策定会議（第 6 回：東京） ・ 原子力委員会新計画策定会議 技術検討小委員会（第 2 回：東京）
H16.08.31	・ 原子力委員会新計画策定会議 技術検討小委員会（第 3 回：東京）
H16.09.03	・ 原子力委員会新計画策定会議（第 7 回：東京）

〔美浜3号機事故関連〕

(8月9日)

- ・ 15:22 定格熱出力一定運転中に、タービン建屋の「火災報知器動作」警報発信
- ・ 15:22 「タービン建屋火災発生」一斉放送
- ・ 15:25 運転員がタービン建屋で、蒸気が充満していることを確認
- ・ 15:26 給水・復水管での漏えいと判断し、緊急出力降下開始(5%/分)
- ・ 15:28 給水ポンプ自動停止。補助給水ポンプ自動起動。
- ・ 15:28 「3A SG 給水<蒸気流量不一致トリップ」信号が発信し、(蒸気発生器への給水が一時停止して蒸気発生器の水位が低下したため)原子炉自動停止。引き続き、タービンが自動停止。
- ・ 15:30~
 - 15:45 タービン建屋からの避難指示一斉放送を約1分毎に断続的に実施
- ・ 15:35 原子炉の高温停止状態安定確認
- ・ 15:40~
 - 16:00 負傷者11名を確認
- ・ 16:00~
 - 16:46 救急車5台と消防署の車1台で負傷者搬出
- ・ 17:30 現地調査により、タービン建屋2階天井付近にある復水配管に破口を確認
- ・ 19:00 タービン建屋、中間建屋内の負傷者捜索終了(先の11名のみ)

(8月10日)

- ・ 19:05 原子炉低温停止(1次冷却水温度9.3℃以下)

2) 国、県、町などの主な対応

(8月9日)

- ・ 15:30 県は、関西電力より発電所停止の第1報連絡を受信
- ・ 15:48 県は、環境放射線監視テレメータシステムにより、周辺環境への影響がないことを確認
職員を現地へ派遣
- ・ 16:00 美浜町長が現地入りし、状況を確認
- ・ 16:20 県は、県立病院、福井赤十字病院、福井大学附属病院、公立小浜病院の各病院へ医師の派遣要請
県警へ、防災へりの出動要請
- ・ 16:30 知事を本部長とする美浜原子力発電所事故対策本部を設置(第1回)
- ・ 17:30 知事が中川経済産業大臣、松永原子力安全・保安院長および関西電力(株)藤社長に、原因調査、再発防止策、他の発電所の安全確保を要請
- ・ 18:00 県は、出納長を責任者として現地へ派遣
- ・ 18:40 知事が美浜町長に、被災者の搬送、治療に全力であたることを約束
- ・ 20:50 経済産業省が美浜原子力保安検査官事務所内に現地事故対策本部を設置
- ・ 21:00~ 県の要請した専門家3名が、現場調査を実施
- ・ 21:30 知事は、松永原子力安全・保安院長、現地のオフサイトセンターの井田審議官、県出納長、美浜町長らとテレビ会議を実施

(8月10日)

<午前>

- ・ 美浜原子力発電所事故対策本部会議（第2回）を開催
- ・ 知事が県議会で事故状況について説明
- ・ 小泉内閣総理大臣に安全確保等について電話で要請
- ・ 経済産業省は、美浜発電所3号機2次系配管破損事故調査委員会を設置（専門家2名を現地へ派遣）

<午後>

- ・ 知事が現地入りし、状況を確認
- ・ 福井県原子力安全専門委員会委員2名が、美浜発電所で国の事故調査委員会委員と意見交換
- ・ 中川経済産業大臣、松永原子力安全・保安院長が現地状況確認
- ・ 知事と美浜町長が、中川経済産業大臣と会談
- ・ 知事が中川大臣、額賀自民党政務調査会長、松永原子力安全・保安院長に要請書を提出
- ・ 美浜原子力発電所事故対策本部会議（第3回）を開催

(8月11日)

- ・ 原子力安全委員会が委員ら5名を現地へ派遣
- ・ 経済産業省が電気事業者に対し、原子力発電所の配管の肉厚管理が未実施である部位の有無の確認についての報告を文書で指示
- ・ 国は、美浜発電所3号機2次系配管破損事故調査委員会（第1回）を開催
- ・ 美浜原子力発電所事故対策本部会議（第4回）を開催、

(8月12日)

- ・ 知事が関西電力の藤社長に、県民を代表して強い憤りを伝え、被災者に誠心誠意徹底全力で取り組むこと、原因究明や再発防止策、組織全体の再点検等を要請
- ・ 福井県原子力安全専門委員会の委員5名が、現場調査を実施
- ・ 福井県原子力安全専門委員会（第1回）を開催
- ・ 美浜原子力発電所事故対策本部会議（第5回）を開催

(8月13日)

- ・ 県の要請により「杏林大学医学部附病院・熱傷センター」の専門医が来県し、各医療機関での治療方法について助言
- ・ 知事が関西電力に対し、発電所の運転を計画的に停止し、事故を起こした個所と類似の個所等について、直接、健全性を確認することを要請
- ・ 美浜町が関西電力に対し、美浜発電所1・2号を停止して類似個所を点検するよう要請
- ・ 関西電力は、原子力発電所を計画的に停止し点検を行うことを決定し、美浜発電所2号機、大飯発電所4号機、高浜発電所2号機を停止
- ・ 経済産業省が、電気事業法等に基づき美浜発電所を立入り検査
- ・ 原子力安全委員会が、事故検討分科会を設置
- ・ 美浜原子力発電所事故対策本部会議（第6回、第7回）を開催

(8月16日)

- ・関西電力は、肉厚管理が未実施の個所が4基（美浜3号機、高浜1号機、大飯3、4号機）で4個所あることを確認（4個所のうち運転中である高浜1号機のスチームコンバータについては停止し、隔離）
- ・美浜原子力発電所事故対策本部会議（第8回）を開催

(8月17日)

- ・福井県原子力安全専門委員会と県、立地市町は、発電所での2次系配管肉厚測定検査に立会いを開始（これ以降随時立会い確認を実施）
- ・美浜原子力発電所事故対策本部会議（第9回）を開催

(8月18日)

- ・関西電力は、「安全協定に基づく異常時発生連絡書」を県、美浜町に提出
- ・福井県原子力安全専門委員会（第2回）を開催
- ・関西電力と日本原子力発電(株)が、「配管減肉事象に係る点検に関する調査報告書」を国、県に提出
- ・関西電力は、16日に確認された4個所のほか、点検計画に入っていなかった個所が3基（高浜3、4号機、大飯3号機）で11個所あったことを確認（これら11個所を点検するため、運転中の高浜3号機を停止することとした）
- ・美浜原子力発電所事故対策本部会議（第10回）を開催

(8月19日)

- ・高浜発電所3号機を停止
- ・国は、美浜発電所3号機2次系配管破損事故調査委員会（第2回）を開催

(8月20日)

- ・松永原子力安全・保安院長が県庁を訪れ、知事に国の対応を説明
- ・知事が松永原子力安全・保安院長に対し、2次系設備に対する国の関与の強化などを要請
- ・原子力安全委員会が、事故検討分科会（第1回）を開催

(8月23日)

- ・美浜原子力発電所事故対策本部会議（第11回）を開催

(8月27日)

- ・厚生警察常任委員会、環境・エネルギー対策特別委員会連合審査会
- ・知事が小泉内閣総理大臣、中川経済産業大臣、松浦原子力安全委員会委員長、松永原子力安全・保安院長に要望書を提出
- ・国は、美浜発電所3号機2次系配管破損事故調査委員会（第3回）を開催
- ・福井県原子力安全専門委員会（第3回）を開催

(8月30日)

- ・福井県原子力安全専門委員会（第4回）を開催

(8月31日)

- ・衆議院経済産業委員会に関西電力の藤社長が参考人として招致

(9月1日)

- ・ 福井県原子力安全専門委員会（第5回）を開催
- ・ 美浜原子力発電所事故対策本部会議（第12回）を開催

(9月2日)

- ・ 松永原子力安全・保安院長が県庁を訪れ、(知事に(8月20日以降の)国の対応を説明

(9月3日)

- ・ 知事と関西電力の藤社長が会談

(9月4日)

- ・ 美浜原子力発電所事故対策本部会議（第13回）を開催

(9月5日)

- ・ 第1グループのうち、大飯4号機、高浜2号機が発電再開
- ・ 第2グループのうち、美浜1号機を前倒しして停止

(9月6日)

- ・ 美浜発電所3号機2次系配管破損事故調査委員会（第4回）が福井市内で開催され、知事や県の原子力安全専門委員が出席
- ・ 福井県原子力安全専門委員会（第6回）を開催

(9月8日)

- ・ 第2グループの大飯2号機、高浜1号機を停止