

運転・建設状況の概要

(平成 23 年 3 月 23 日～7 月 27 日)

平成 23 年 7 月 27 日
福井県安全環境部
原子力安全対策課

1. 運転・建設状況の概要

[添付-1 参照]

今期間の運転状況は、計画外の原子炉停止が 2 件あった。現在、定期検査を実施している発電所は 8 基である。

(1) 計画外に原子炉を停止した発電所

- ・敦賀発電所 2 号機

「一次冷却材の放射能濃度の上昇に伴う原子炉手動停止」

(平成 23 年 5 月 7 日～) : 原子炉停止)

- ・大飯発電所 1 号機

「蓄圧タンク圧力の低下に伴う原子炉手動停止」

(平成 23 年 7 月 16 日～) : 原子炉停止)

(2) 現在、定期検査を実施中の発電所

- ・敦賀発電所 1 号機 : 第 33 回定期検査 (平成 23 年 1 月 26 日～)
- ・美浜発電所 1 号機 : 第 25 回定期検査 (平成 22 年 11 月 24 日～)
- ・美浜発電所 3 号機 : 第 25 回定期検査 (平成 23 年 5 月 14 日～)
- ・大飯発電所 1 号機 : 第 24 回定期検査 (平成 22 年 12 月 10 日～)
- ・大飯発電所 3 号機 : 第 15 回定期検査 (平成 23 年 3 月 18 日～)
- ・大飯発電所 4 号機 : 第 14 回定期検査 (平成 23 年 7 月 22 日～)
- ・高浜発電所 1 号機 : 第 27 回定期検査 (平成 23 年 1 月 10 日～)
- ・高浜発電所 4 号機 : 第 20 回定期検査 (平成 23 年 7 月 21 日～)

(3) 高速増殖原型炉もんじゅの状況

- ・平成 22・23 年度設備点検の実施

平成 22 年 10 月 1 日より、設備・機器の保安確認のため、保全サイクルに従い、「平成 22・23 年度設備点検」を実施している。

- ・水・蒸気系設備機能確認試験

平成 23 年 2 月 15 日より、水・蒸気系設備機能確認試験を開始し、現在、全 10 項目中 2 項目を終了、3 項目を実施中である。

2. 特記事項

(1) 福島第一原子力発電所事故への対応について

[資料 No. 3-1 p. 121 参照]

① 県の対応

県は、事故直後の3月12日と13日に、事業者に対し、今回の事故を踏まえた発電所の安全対策の実施を要請した。4月1日、県原子力安全専門委員会と県の合同で「安全対策検証委員会」を設置し、事業者の安全対策について審議した。その結果を踏まえ、県は4月2日事業者に対し、安全対策に係る実行計画の策定を要請した。4月8日に事業者から実行計画が提出され、8日および25日に安全対策検証委員会で審議した。

また、国に対しては、3月17日経済産業省に対して、23日文部科学省に対して、事故の早期収束と情報公開の徹底、重要機器の安全総点検、原子力防災対策の充実、さらにもんじゅについては固有の問題の検証等を要請した。さらに4月19日、知事は海江田経済産業大臣に対し、定期検査中プラントの原子炉の起動や稼働中のプラントの運転継続について、暫定的に新たな安全基準を示すよう要請した。

② 国の対応

原子力安全・保安院は、3月30日、事業者に対し、今回の事故を踏まえた緊急安全対策の実施を指示した。保安院は、4月18日からその実施状況を確認するため発電所への立入検査等を行い、5月6日にその確認結果と確認に係る審査基準を公表した。また、6月7日に今回の事故に関するIAEA閣僚会議における日本国の報告書を公表するとともに、事業者に対し、報告書の中で整理されたシビアアクシデントへの対応に関する措置を指示した。6月18日、保安院はシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施状況の確認結果を公表した。

その後、6月21日に、保安院は県と県議会に対し、今回の事故を踏まえた県内原子力発電所の安全確認について説明を行った。また、7月22日、保安院は事業者に対し、原子力発電所の安全性に関する総合評価を行い、その結果を報告するよう指示した。

(2) 高速増殖原型炉もんじゅの炉内中継装置の引抜き作業について

[資料 No. 3-1 p. 470 参照]

日本原子力機構は、5月24日から6月24日にかけて炉内中継装置引抜きに係る作業を実施した。その後、7月12日まで炉内中継装置の点検を実施した。

県は、作業開始前の5月23日に、もんじゅ総合対策会議を開催し、原子力機構および文部科学省から、炉内中継装置引抜きの取組状況等について説明を受けた。その際、原子力機構に対し、安全を最優先に作業を慎重かつ確実に進めるよう要請するとともに、文部科学省に対し、原子力機構を厳格に監視・監督するよう要請した。

(3)美浜発電所 2号機の高経年化技術評価書について

[添付資料 3]

平成 23 年 7 月 22 日、関西電力株式会社は、美浜発電所 2 号機の運転開始後 40 年目の高経年化技術評価結果と長期保守管理方針（高経年化技術評価結果に基づき今後 10 年間に実施すべき保守管理に関する方針）を取りまとめた高経年化技術評価書を県および美浜町に提出し、同日、この長期運転管理方針を保安規定に定めるため、経済産業省に対して保安規定の変更認可申請を行った。

県としては、関西電力に対し、福島事故の知見を十分に反映することの重要性を理解し、今後の対応について検討するよう求めた。

3. 安全協定に基づく異常事象の報告

[資料 No. 3-1]

今期間、安全協定に基づき報告された異常事象は2件あった。いずれの事象も、周辺環境への放射能の影響はなかった。

(a) 今期間、安全協定に基づき報告された異常事象（2件）

件番	発電所名	件名	国への報告区分
①	敦賀2号機 発生 (H23. 5. 2) 終結 (H23. 7. 25) [添付資料2]	1次冷却材中の放射能濃度の上昇について <ul style="list-style-type: none"> ・ 運転中の5月2日、定例の1次冷却材中の希ガス濃度(Xe-133)とヨウ素濃度(I-133)測定の結果、前回の測定値を上回る値が確認された。 ・ このため、燃料漏えいの疑いがあると判断し、5月7日に原子炉を停止して調査を行った結果、燃料集合体1体に漏えいが確認された。 ・ この燃料集合体を詳細に調査した結果、燃料棒1本に漏えいが確認されたが、燃料棒表面に傷や異物等は認められなかった。また、原子炉の運転や水質、燃料製造等の履歴に異常は認められなかった。 ・ 今回の漏えいの原因は、燃料棒に偶発的に発生した微小孔(ピンホール)によるものと推定された。 ・ 対策として、当該燃料集合体は、今後、再使用しないこととした。 ・ 今後、定期検査の準備を行い、8月下旬から第18回定期検査を開始することとした。 	対象外
②	大飯1号機 発生 (H23. 7. 15) [添付資料2]	C-蓄圧タンク圧力の低下に伴う原子炉手動停止について <ul style="list-style-type: none"> ・ 第24回定期検査で調整運転中の7月15日22時46分、「C-蓄圧タンク圧力高/低」の警報が発信した。 ・ 圧力計を確認したところ、通常4.60MPaのところ、3.65MPaに低下していることが確認されたことから、23時に保安規定の運転上の制限値(4.04MPa以上)を満足していないと判断した。 ・ 窒素供給ラインから当該タンクへの窒素補給を行い、圧力は4.09MPaに回復したことから、23時45分に保安規定の運転上の制限を満足した状態に復帰したと判断した。 ・ その後、当該タンク圧力の監視を強化していたが、圧力は約4.08MPaで安定して推移した。また、当該タンクおよびタンク周りの弁や配管の外観点検を行った結果、異常は認められなかった。 ・ 7月16日に原子炉を停止し、圧力低下の原因調査を行っている。 	調査中

(b) 以前に報告された異常事象について、原因対策等が報告されたもの（3件）

件番	発電所名	件名	国への報告区分
③	もんじゅ 発生 (H22. 12. 28) 終結 (H23. 6. 21) [資料 No. 3-1 p. 44 参照]	C-非常用ディーゼル発電機シリンダライナーのひび割れ <ul style="list-style-type: none"> 平成 22 年 12 月 28 日、分解点検を実施した非常用ディーゼル発電機 C 号機を起動し、負荷試験を実施したところ、異音およびディーゼル機関のシリンダ部から排ガスの漏れを確認するとともに、シリンダライナーにひび割れが確認されたことから、同ディーゼル発電機を停止した。 原因は、シリンダライナーを取り外す際に、油圧計を取り付けずに作業を行うなど適切な油圧管理を行わずに作業を実施したことにより、過大な圧力がシリンダヘッドに付加され、シリンダライナーのつば部にひび割れが発生したものと推定された。 対策としてシリンダライナーを取り替えるとともに、作業要領書に油圧計の取り付け、作業手順等を明記し、シリンダライナー取り外しの際の油圧管理を徹底することとした。 	法律
④	高浜 3 号機 発生 (H23. 3. 8) 終結 (H23. 4. 7) [資料 No. 3-1 p. 49 参照]	補助建屋内での協力会社作業員の負傷 <ul style="list-style-type: none"> 定格熱出力一定運転中の 3 月 8 日、補助建屋（管理区域）の資材搬入エリアにおいて、パンチングメタルを搬入する作業を行っていた作業員が被災した。 原因は、パンチングメタルを運搬用台車に乗せた後、挟まっていた吊り具を取り外す作業を行っていた際、転倒防止のための固縛等の処置を行っていなかったため、パンチングメタルのバランスが崩れて倒れ、被災者の右足に当たり負傷したものと推定された。 対策として、クレーン等の揚重設備による荷降ろし後、吊り具を取り外す前に吊り具の挟まりがないことを確認するとともに固縛等の転倒防止措置を行うことを社内規定に明記し、協力会社に周知徹底した。 	対象外
⑤	高浜 1 号機 発生 (H23. 3. 9) 終結 (H23. 4. 12) [資料 No. 3-1 p. 51 参照]	B-非常用ディーゼル発電機からの潤滑油漏れ <ul style="list-style-type: none"> 定期検査中の 3 月 9 日、B-非常用ディーゼル発電機の分解点検後の試運転を実施していたところ、4 台あるクランク室安全弁の一つから、潤滑油が噴き出したため、同ディーゼル発電機を停止した。 原因は、ディーゼル機関に燃料を供給する燃料油供給ポンプ駆動装置内（駆動軸と軸スリーブの間）に潤滑油の残渣が堆積し、摺動部の接触抵抗が大きくなることで高温となり、潤滑油が気化し、クランク室内の圧力が上昇したため、安全弁が動作したものと推定された。 対策として、当該機の燃料油供給ポンプの駆動装置の部品を新しいものに取り替えるとともに、A-非常用ディーゼル発電機の同部品の取替えを実施した。 今後、燃料油供給ポンプ本体の点検（2 定期検査に 1 回）にあわせて、駆動装置の分解点検を実施することとした。 	対象外

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23年7月27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23年度	運開後累計	平成23年度	運開後累計
日本原子力発電(株)	1号機	定期検査中 (H23. 1. 26~H24. 3下旬)	0. 0	65. 7	0. 0	847. 3
			0. 0	68. 2		
敦賀発電所	2号機	停止中	42. 0	77. 6	10. 6	1,922. 9
			40. 3	77. 7		
日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ		40%出力プラント 確認試験準備中 (停止中)	(H22. 5. 6 10:36 原子炉起動、H22. 5. 8 10:36 臨界)			
関西電力(株)	1号機	定期検査中 (H22. 11. 24~未定)	0. 0	52. 7	0. 0	638. 0
			0. 0	55. 0		
美浜発電所	2号機	運転中	100. 6	61. 9	10. 9	1,056. 4
			100. 0	63. 4		
大飯発電所	3号機	定期検査中 (H23. 5. 14~未定)	49. 9	71. 1	9. 0	1,780. 2
			47. 8	71. 7		
関西電力(株)	1号機	定期検査中 (調整運転中) (H22. 12. 10~未定)	100. 7	66. 6	25. 8	2,212. 8
			100. 0	67. 5		
大飯発電所	2号機	運転中	102. 5	72. 6	26. 3	2,359. 6
			100. 0	73. 2		
大飯発電所	3号機	定期検査中 (H23. 3. 18~未定)	0. 0	80. 5	0. 0	1,626. 0
			0. 0	80. 5		
大飯発電所	4号機	運転中	101. 5	85. 7	26. 1	1,632. 5
			100. 0	85. 4		
関西電力(株)	1号機	定期検査中 (H23. 1. 10~未定)	0. 0	69. 3	0. 0	1,838. 6
			0. 0	69. 8		
高浜発電所	2号機	運転中	105. 4	69. 3	19. 0	1,788. 7
			100. 0	69. 9		
高浜発電所	3号機	運転中	106. 8	83. 0	20. 2	1,674. 8
			100. 0	82. 4		
高浜発電所	4号機	運転中	106. 1	84. 8	20. 1	1,686. 3
			100. 0	84. 3		
		合計	68. 3	72. 8	168. 3	21,064. 7
			60. 6	71. 2		

(注) 利用率・稼働率・電力量は平成23年6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 23 年 3 月 23 日～7 月 27 日）

（1）運転中のプラント

発電所名	特記事項
敦賀 1 号機	第 33 回定期検査中 (H23. 1. 26 ～ H24. 3 月下旬予定) <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H23. 1. 26 0:00) ・原子炉停止 (H23. 1. 26 5:22)
敦賀 2 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H23. 5. 7 17:00) ・原子炉停止 (H23. 5. 7 20:00) 一次冷却材中の放射能濃度上昇のため停止
美浜 1 号機	第 25 回定期検査中 (H22. 11. 24 ～ 未定*) 当初 4 月下旬定期検査終了予定 <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H22. 11. 24 10:30) ・原子炉停止 (H22. 11. 24 12:25)
美浜 3 号機	第 25 回定期検査中 (H23. 5. 14 ～ 未定*) <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H23. 5. 14 11:00) ・原子炉停止 (H23. 5. 14 12:59)
大飯 1 号機	第 24 回定期検査中 (H22. 12. 10 ～ 未定*) 当初 4 月上旬定期検査終了予定 <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H22. 12. 10 10:00) ・原子炉停止 (H22. 12. 10 11:25) ・原子炉起動 (H23. 3. 10 19:00)、臨界 (H23. 3. 11 0:40) ・調整運転開始 (H23. 3. 13 11:00) ・発電停止 (H23. 7. 16 19:48) ・原子炉停止 (H23. 7. 16 20:53) C-蓄圧タンク圧力の低下のため停止
大飯 3 号機	第 15 回定期検査中 (H23. 3. 18 ～ 未定*) <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H22. 3. 18 10:00) ・原子炉停止 (H22. 3. 18 11:58)
大飯 4 号機	第 14 回定期検査中 (H23. 7. 22 ～ 未定*) <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H23. 7. 22 23:30) ・原子炉停止 (H23. 7. 23 2:21)
高浜 1 号機	第 27 回定期検査中 (H23. 1. 10 ～ 未定*) 当初 4 月中旬定期検査終了予定 <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H23. 1. 10 10:03) ・原子炉停止 (H23. 1. 10 12:20)
高浜 4 号機	第 20 回定期検査中 (H23. 7. 21 ～ 未定*) <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H23. 7. 21 23:00) ・原子炉停止 (H23. 7. 22 2:08)

*：福島第一原子力発電所事故に対する安全対策の実施状況を踏まえ、計画していく。

(2) 建設中のプラント

発電所名	特記事項
もんじゅ	燃料交換作業 (H22. 8. 11 ~) 平成 22・23 年度設備点検 (H22. 10. 1 ~ H23 年度下期 予定*) ※ 平成 23 年 5 月に設備点検終了予定であったが、炉内中継装置の落下トラブルについて、復旧方策を確定したことに伴い、終了予定を平成 23 年度下期に変更した。 水・蒸気系設備機能確認試験 (H23. 2. 15 ~) ・ 7 月 27 日現在、全 10 項目中 3 項目を終了、3 項目を実施中 屋外排気ダクト取替工事 (H23. 2. 21 ~) ・ 7 月 27 日現在、取替工事中 炉内中継装置引抜き・復旧工事 (H23. 2. 21 ~) ・ 炉内中継装置引抜き作業完了 (H23. 6. 23 ~ H23. 6. 24) ・ 炉内中継装置分解点検 (準備作業を含む) (H23. 6. 29 ~ H23. 7. 12) ・ 燃料出入孔スリーブ手入れ (H23. 7. 9 ~ H23. 7. 14) ・ 7 月 27 日現在、復旧準備中

(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 ~) ・ 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 (H21. 9. 2 ~) ・ ポイズン供給系等のトリチウム除去作業実施中 (H23. 2. 21 ~) ・ 劣化重水貯槽等の残留重水回収作業実施中 (H23. 5. 10 ~) ・ 重水貯槽等の残留重水回収作業実施中 (H23. 7. 25 ~)

3. 燃料輸送実績 (平成 23 年 3 月 23 日～7 月 27 日)

<新燃料輸送>

発電所名	概要
美浜 2 号機	新燃料集合体 12 体を原子燃料工業 (株) より受け入れ (4 月 8 日)
大飯 4 号機	新燃料集合体 30 体を原子燃料工業 (株) より受け入れ (4 月 26 日)
大飯 4 号機	新燃料集合体 30 体を原子燃料工業 (株) より受け入れ (5 月 10 日)
敦賀 1 号機	新燃料集合体 64 体を (株) グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンより受け入れ (5 月 17 日)
高浜 2 号機	新燃料集合体 28 体を (株) 米国アレバ NP より受け入れ (5 月 26 日)
高浜 2 号機	新燃料集合体 28 体を三菱原子燃料 (株) より受け入れ (7 月 12 日)

<使用済燃料輸送>

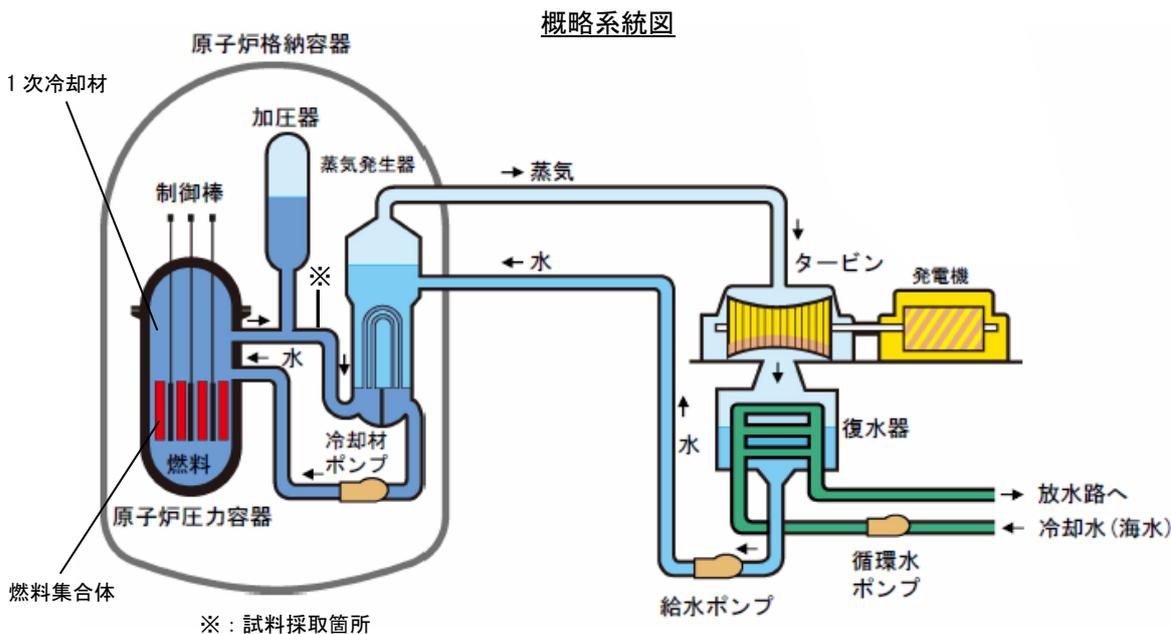
なし

4. 低レベル放射性廃棄物輸送実績（平成 23 年 3 月 23 日～7 月 27 日）

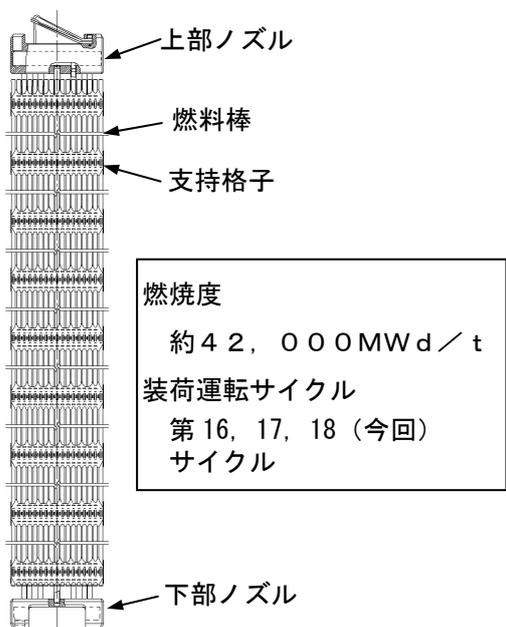
発電所名	特記事項
高浜発電所	青森県の日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターに、充填固化体 1,832 本（輸送容器 229 個）を搬出 (4月18日 高浜発電所出港)
大飯発電所	青森県の日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターに、充填固化体 1,080 本（輸送容器 135 個）を搬出 (6月8日 大飯発電所出港)
美浜発電所	青森県の日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターに、充填固化体 696 本（輸送容器 87 個）を搬出 (6月10日 美浜発電所出港)
敦賀発電所	青森県の日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターに、均質固化体 152 本、充填固化体 40 本（輸送容器 29 個）を搬出 (6月12日 敦賀発電所出港)

件番	①			
発電所名	敦賀発電所 2 号機			
発生事象名	1 次冷却材中の放射能濃度の上昇について			
発生日月	平成23年 5 月 2 日			
終結年月日	平成23年 7 月25日			
発生時プラント状況	定格熱出力一定運転中			
系統設備名	原子炉本体			
国への報告区分	－			
尺度区分	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	－	－	－	－
事象概要	<p>定格熱出力一定運転中の 5 月 2 日、定例の原子炉容器内にある燃料集合体周りを循環している 1 次冷却材中のヨウ素濃度および希ガス濃度の測定の結果、希ガス (Xe-133) とヨウ素 (I-133) が前回の測定値を上回る値であることを確認した。このため、燃料集合体から漏えいが発生した疑いがあると判断し、1 次冷却材中の放射能濃度の監視を強化していたが、漏えい燃料の特定のため、5 月 7 日 9 時より出力降下を開始し、20 時に原子炉を停止した。</p> <p>原子炉停止後、1 次冷却材中の放射能濃度を低減させた後、原子炉に装荷されていた燃料集合体 (193 体) を使用済み燃料ピットに取り出し、燃料集合体全数について SHIPPING 検査^{*1} を実施した結果、1 体の燃料集合体に漏えいが確認された。</p> <p>この燃料集合体 1 体について、水中カメラによる外観目視検査を実施したところ、異常は認められなかったが、更に、超音波^{*2} による調査を実施した結果、漏えい燃料棒 1 本が確認された。</p> <p>この燃料棒 1 本について、ファイバースコープを用いて詳細に外観観察を実施したところ、燃料棒表面に傷や異物等は認められなかった。</p> <p>また、原子炉の運転や水質および燃料製造等の履歴の調査を行ったところ、いずれの調査においても異常は認められなかった。</p> <p>※ 1 : 漏えい燃料集合体から漏れ出てくる核分裂生成物 (キセノン-133、ヨウ素-131 など) の量を確認し、漏えい燃料集合体かどうか判断する。</p> <p>※ 2 : 漏えいが発生した燃料棒の内部には水が浸入しているため、超音波が燃料棒内を伝播する際の減衰を検出することで、燃料棒内部の水の有無を判断し、漏えい燃料棒を特定する。</p>			
原因	<p>いずれの調査においても異常は認められなかったことから、今回の漏えいは、燃料棒に偶発的に発生した微小孔 (ピンホール) によるものと推定された。</p>			
対策	<p>対策として、当該燃料集合体は、今後、再使用しないこととした。</p> <p>今後、定期検査の準備を行い、8 月下旬から第 18 回定期検査を開始することとした。</p>			

敦賀発電所 2号機 燃料集合体漏えいに係る調査結果について

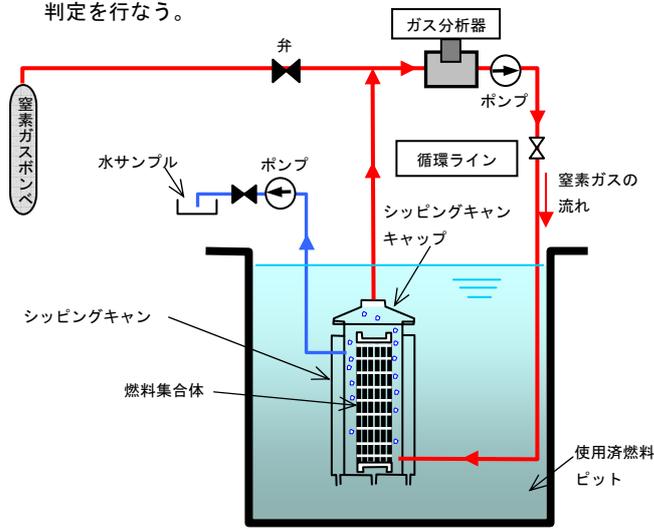


燃料集合体概略図

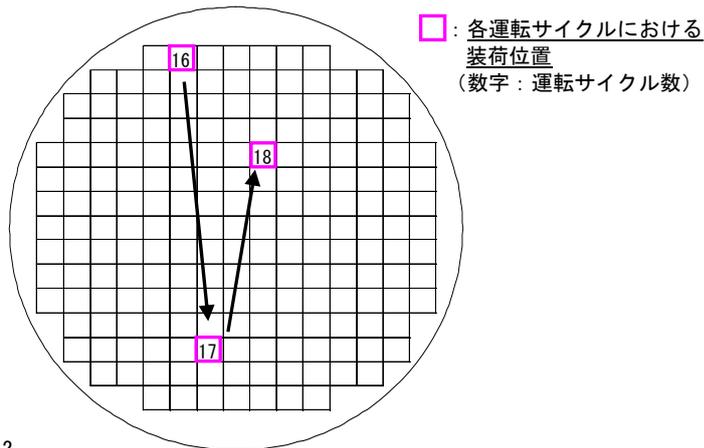


燃料集合体 SHIPPING 検査概要

検査方法：SHIPPING キャンの中に燃料集合体を入れ、窒素ガスを SHIPPING キャン内に充填後窒素ガスを循環させ、ガス分析器で窒素ガスに含まれる希ガス (Xe-133) を測定するとともに、採取した水サンプルに含まれる核分裂生成物 (I-131 等) の測定し、漏えいの判定を行なう。



漏えい燃料集合体が原子炉内で装荷されていた位置



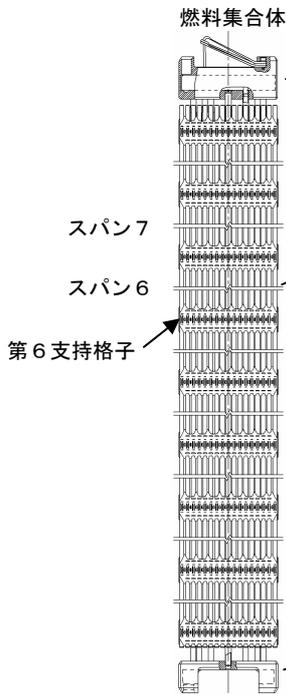
[燃料集合体の仕様]

- 燃料タイプ：17 × 17 型
- 全長：約 4 m
- 全幅：約 21 cm
- 支持格子数：9 個
- 燃料被覆管材質：ジルカロイ-4
- 燃料被覆管外径：約 10 mm
- 燃料被覆管肉厚：約 0.6 mm
- 最高燃烧度：48,000 MWd / t

漏えい燃料集合体および燃料棒の調査結果

○外観検査結果

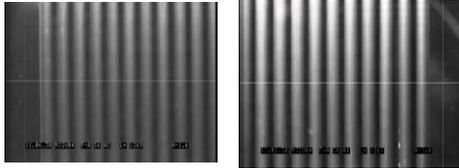
燃料集合体の外観に損傷、変形および異物は認められなかった



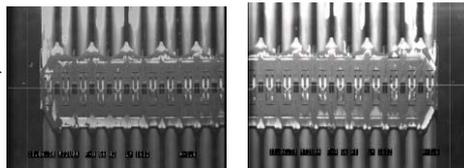
上部ノズル



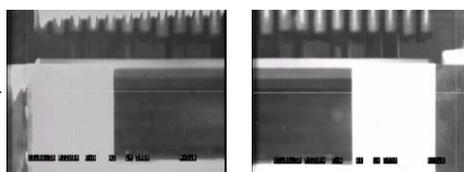
スパン6



第6支持格子

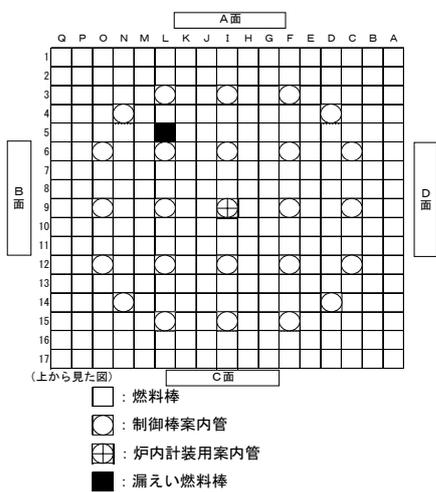


下部ノズル

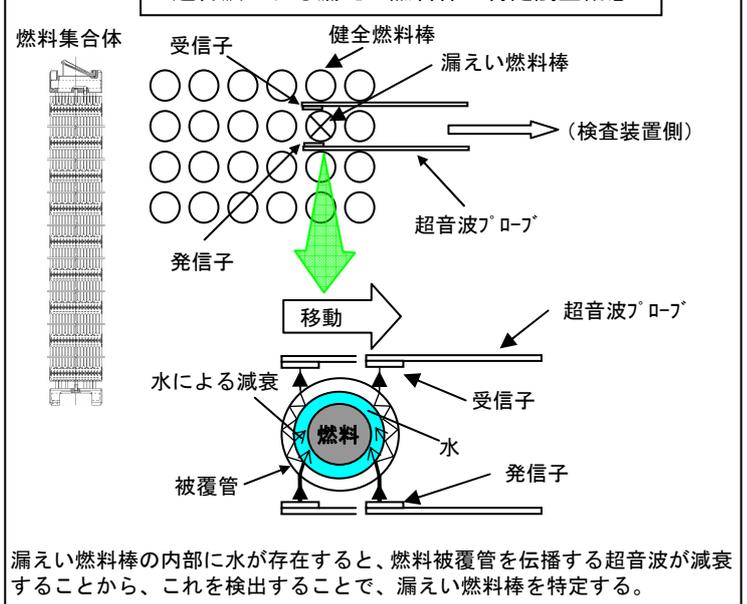


○超音波による調査結果

漏えい燃料棒 1本を確認した

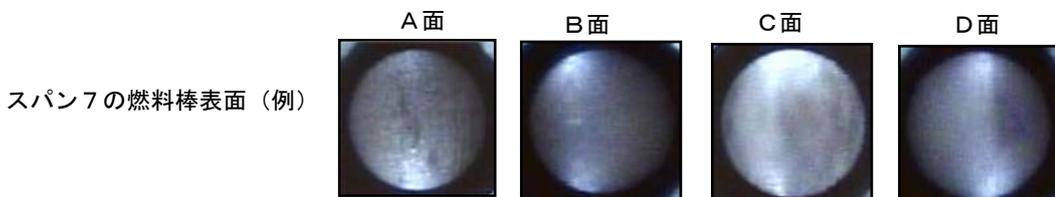


超音波による漏えい燃料棒の特定調査概念



○ファイバースコープを用いた燃料棒の外観目視観察結果

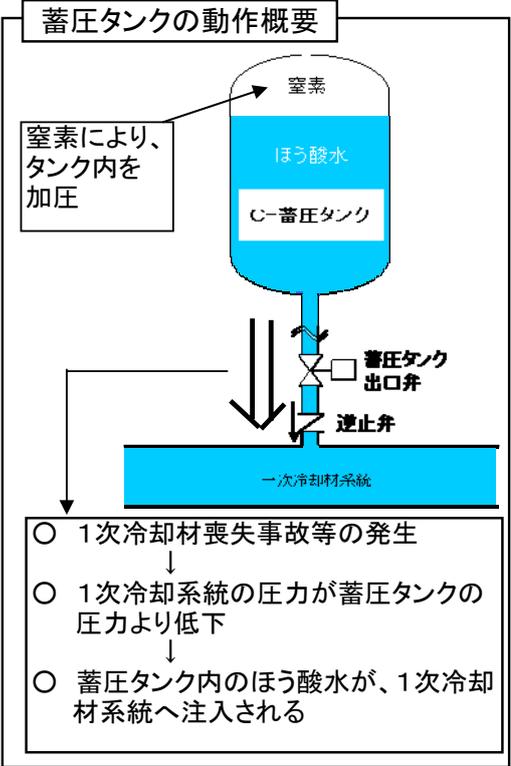
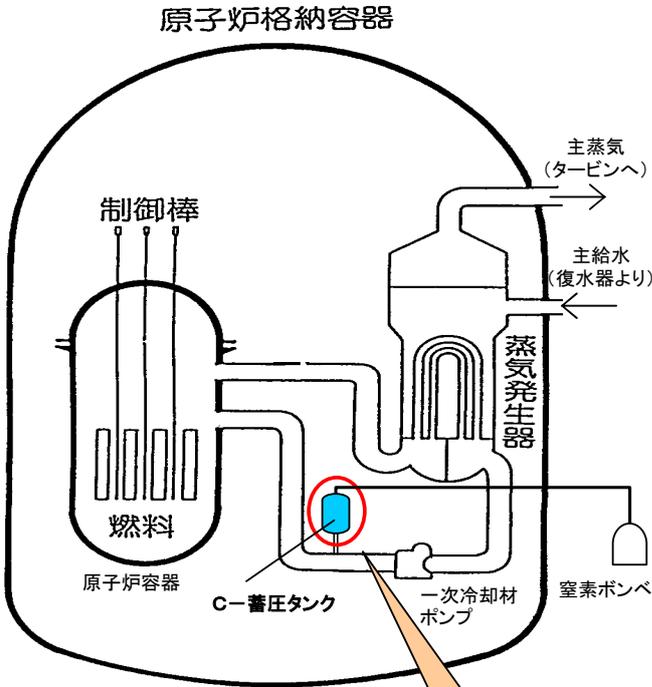
燃料棒（支持格子含む）の外観に傷や異物は認められなかった



件番	②			
発電所名	大飯発電所 1 号機			
発生事象名	C-蓄圧タンク圧力の低下に伴う原子炉手動停止について			
発生日月	平成23年 7 月 15 日			
終結年月日				
発生時プラント状況	第24回定期検査中（調整運転中）			
系統設備名	非常用炉心冷却系			
国への報告区分				
尺度区分	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	—	—	—	—
事象概要	<p>第24回定期検査で調整運転中（電気出力100％）の7月15日22時46分に「C-蓄圧タンク^{*1}圧力高/低」の警報が発信した。</p> <p>C-蓄圧タンクの圧力計を確認したところ、圧力が通常4.60MPaのところ、3.65MPaに低下していることが確認されたことから、23時に保安規定の運転上の制限値（圧力4.04MPa以上）を満足していないと判断した。このため、23時20分に、窒素供給ラインから当該タンクへの窒素供給を開始し、23時45分に圧力は4.09MPaに回復したことから、23時45分に運転上の制限を満足した状態に復帰したと判断した。</p> <p>その後、当該タンクの圧力の監視を強化していたが、圧力は約4.08MPaで安定して推移した。また、当該タンクおよびタンク周りの弁や配管の外観点検を行った結果、異常は認められなかった。</p> <p>圧力低下の原因調査を行うため、7月16日19時48分に発電を停止、20時53分に原子炉を停止した。</p> <p>現在、蓄圧タンクの圧力が低下した原因について調査を行っている。</p> <p>※1：蓄圧タンクは、ほう酸水を蓄えているタンクで、4系統ある1次冷却系統にそれぞれ1基ずつ設置されている。原子炉冷却材喪失事故時など、1次冷却系統の圧力が窒素で加圧されている蓄圧タンクの圧力よりも低下した際に、ほう酸水が系統に注入される。</p>			
原因				
対策				

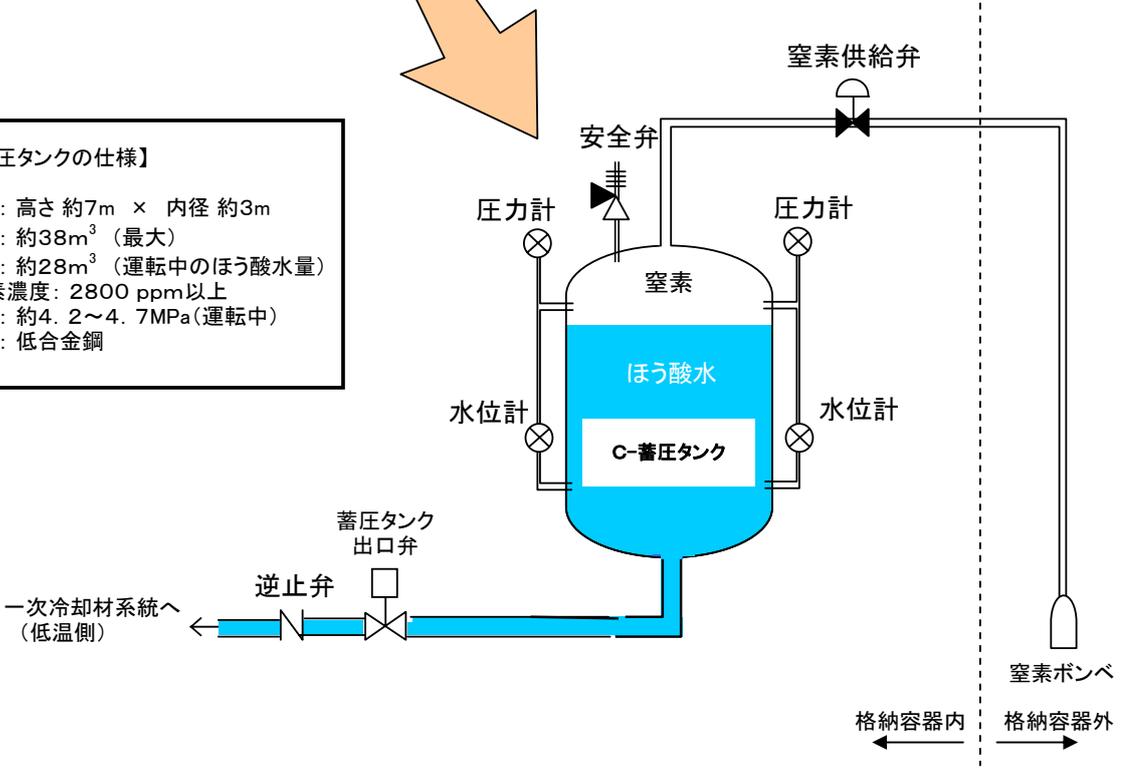
大飯発電所1号機の原子炉手動停止について

概略系統図



【蓄圧タンクの仕様】

寸法：高さ約7m × 内径約3m
 容量：約38m³ (最大)
 約28m³ (運転中のほう酸水量)
 ほう素濃度：2800 ppm以上
 圧力：約4.2~4.7MPa(運転中)
 材質：低合金鋼



美浜発電所 2 号機の高経年化技術評価書について

県および美浜町は、本日、関西電力株式会社より、美浜発電所 2 号機の運転開始後 40 年目の高経年化技術評価結果と長期保守管理方針（高経年化技術評価結果に基づき今後 10 年間に実施すべき保守管理に関する方針）を取りまとめた高経年化技術評価書の提出を受けた。また、関西電力は、この長期保守管理方針を保安規定に定めるため、経済産業省に対して保安規定の変更認可申請※を行った。

※平成 21 年 1 月より施行された新しい検査制度において、運転開始後 30 年を経過する前および 30 年を経過した以降 10 年を超えない期間ごとに、安全上重要な機器等の経年劣化に関する技術的な評価（高経年化技術評価）を行い、この評価結果に基づき 10 年間に実施すべき保守管理に関する方針（長期保守管理方針）を策定することが求められている。また、長期保守管理方針は保安規定に記載することが求められており、国は保安規定の変更認可申請を受け、その内容を審査することとなっている。

〈添付資料〉

美浜発電所 2 号機 高経年化技術評価および長期保守管理方針の概要について

（関西電力株式会社）

美浜発電所 2 号機 高経年化技術評価および長期保守管理方針の概要について

関西電力株式会社

昭和 47（1972）年 7 月 25 日に営業運転を開始した当社の美浜発電所 2 号機については、平成 13（2001）年 6 月に 30 年目の高経年化技術評価を行うとともに長期保全計画を策定しておりますが、平成 24（2012）年 7 月に 40 年目を迎えるため、2 回目の高経年化技術評価を行い、同評価に基づき長期保守管理方針を策定しました。

以下にその概要を記載します。

○ 高経年化対策について

1. 高経年化技術評価

運転開始後、40 年目を迎える美浜発電所 2 号機については、安全機能を有する約 3 万の機器・構造物を対象とし、30 年目の高経年化技術評価と同様に、腐食、疲労損傷、減肉等の経年劣化事象が発生していないかを確認するとともに、今後の運転で経年劣化事象が発生しないかを検討しました。更に、経年劣化事象が発生する機器・構造物は、運転開始 60 年経過後の劣化状況を想定し、現状の保全活動で安全性が確保されているかを確認するための評価を行いました。

その結果、大部分の機器・構造物で経年劣化事象の進展が緩やかであるか、もしくは適切に管理・対処されていると評価しました。また、その他の一部の機器についても、現在行っている保全活動に加えて追加保全策を講じることで適切に管理・対処が可能であり、40 年目以降の運転においても、プラントを健全に維持できることを確認しました。

なお、評価にあたっては、最新の知見や国内外のトラブルを踏まえた運転経験を反映しており、近年発生したトラブルについても評価を行っております。

2. 長期保守管理方針

前記の一部の機器について、現状の保全活動に追加すべき保全項目を抽出し、運転開始後 40 年目以降の 10 年間に実施すべき長期保守管理方針として取りまとめました。

以下に美浜発電所 2 号機の高経年化技術評価および長期保守管理方針の例を示します。

[高経年化技術評価の例]

部位	劣化事象	事象の説明	健全性評価結果
電気ペネトレーション※ ¹	絶縁低下	ポッティング材※ ² は、熱及び放射線により経年劣化が進行し、接着力が低下した場合、湿気が電気ペネトレーション内部に侵入し、絶縁性能が低下する可能性がある。	長期健全性試験結果に基づき評価を行った結果、60年間の通常運転とその後の設計想定事故後においても絶縁機能を維持できると判断する。
炉内構造物 バッフル フォーマボルト※ ³	照射誘起型応力腐食割れ※ ⁴	運転時間が経過し、非常に高い中性子照射量を受けた材料は、高温・高応力状態において照射誘起型応力腐食割れを起こす可能性がある。	運転開始後60年時点で予測されるボルトの損傷本数では、バッフル板の構造強度・機能の健全性に影響を与える可能性は低い。
ケーブル	絶縁低下	絶縁体は、熱的、電氣的、環境的要因で絶縁性能の低下を起こす可能性がある。	健全性評価結果から、絶縁体の絶縁低下の可能性は否定できないが、定期的な絶縁抵抗測定により健全性を確認している。
原子炉容器支持部	コンクリートの熱影響	熱によりコンクリートの強度が低下する可能性がある。	健全性評価結果から、コンクリートの強度は設計基準強度を上回る水準を今後も維持すると考えられる。

※1：電気ペネトレーション…原子炉格納容器電線管貫通部

※2：ポッティング材…電線管貫通部の内部にある充てん材（シリコーン樹脂, エポキシ樹脂）

※3：バッフルフォーマボルト…原子炉容器内の、燃料集合体を取り囲む壁（バッフル板）を固定するためのボルト。

※4：照射誘起型応力腐食割れ…中性子線照射の影響で化学組成等が変化した材料に、環境要因、応力要因が重なることで発生する応力腐食割れ。

[長期保守管理方針の例]

部位	劣化事象	長期保守管理方針の概要	実施時期※ ⁵
電気ペネトレーション	絶縁低下	三重同軸型電気ペネトレーションについては、実機同等品による再評価または取替を実施する。	中長期
炉内構造物 バッフル フォーマボルト	照射誘起型応力腐食割れ	日本機械学会の維持規格※ ⁶ に基づく超音波探傷検査の実施が必要な場合には実施計画を策定する。	中長期
ケーブル	絶縁低下	屋内に布設されている高圧ケーブルについては、サンプリングケーブルに対して、絶縁抵抗測定以外の絶縁診断による傾向監視を実施する。	短期
原子炉容器支持部	コンクリートの熱影響	原子炉容器支持部（コンクリート）に、支持機能に支障をきたす可能性のある変形がないかを傾向監視する。	中長期

※5：短期は平成24（2012）年7月25日から5年間で実施すべき項目。

中長期は平成24（2012）年7月25日から10年間で実施すべき項目。

※6：発電用原子力設備の維持（検査、評価、補修等）に関する技術的諸規定を定めた規格。

○ 今後の予定

今後、本日提出した40年目の高経年化技術評価と同評価に基づく10年間の長期保守管理方針について、国による審査を受けることになります。

なお、今後とも、福島第一原子力発電所事故を含め国内外の運転経験等から、高経年化技術評価に反映すべき最新知見が得られた場合は適切に同評価の見直しを行い、その結果に基づいて長期保守管理方針を変更してまいります。

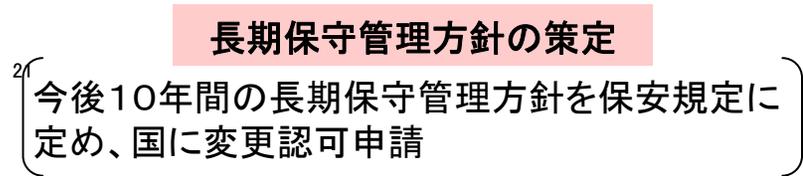
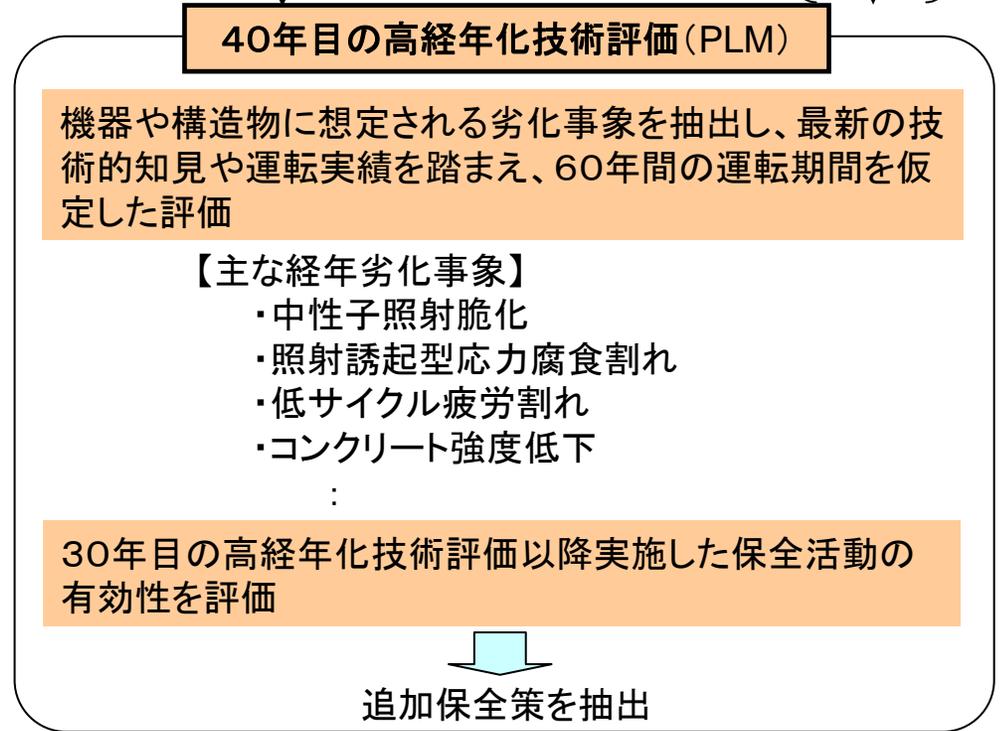
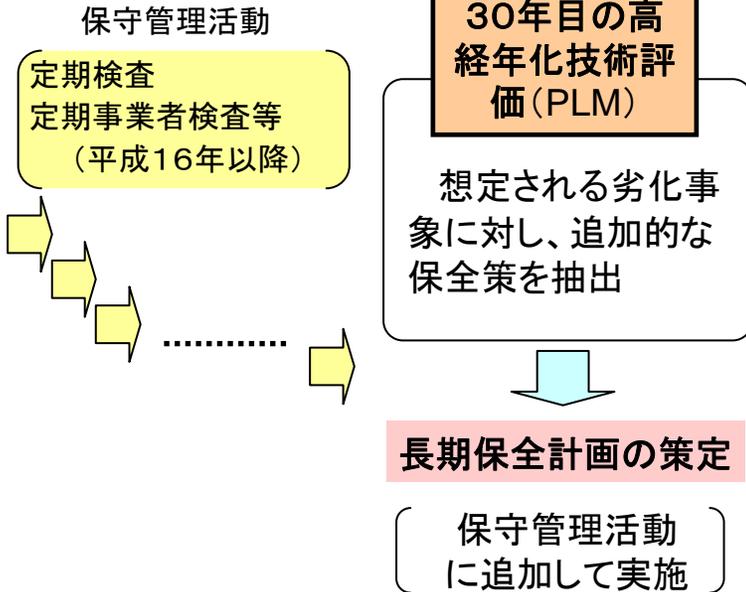
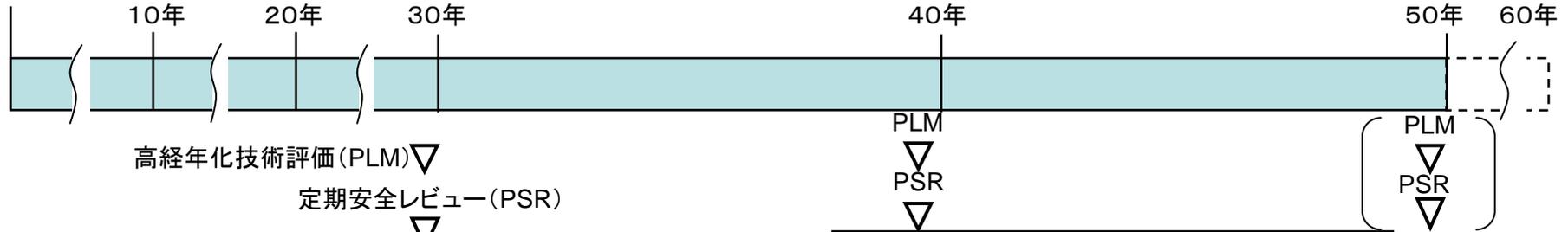
以 上

別紙1-1～1-3 美浜発電所2号機 高経年化技術評価と長期保守管理方針の概要

別紙2 美浜発電所2号機の概要

美浜発電所2号機 高経年化技術評価と長期保守管理方針の概要

運転開始(昭和47年7月25日)



美浜発電所2号機 高経年化技術評価と長期保守管理方針の概要



昭和47(1972)年7月25日運転開始

<30年目>

- 運転実績等(運転～平成9 (1997)年度末)
- ・ 設備利用率 56.2 % ・ 計画外停止回数 11 回

<40年目>

- 運転実績等(運転～平成22 (2010)年度末)
- ・ 設備利用率 61.7 % ・ 計画外停止回数 17 回

30年目の高経年化技術評価 (平成13年6月)

高経年化対策実施ガイドライン及び標準審査要領に基づき実施

【評価結果の概要】

- 今後30年の運転を仮定しても、機器・構造物は、現状の保全活動や点検・検査を充実していくことで、今後も安全に運転することが可能との見通しを得た。
- 長期保全計画を策定した。

○30年目に評価を実施した機器の経年劣化度を再評価する

○30年目の評価以降実施してきた長期保全計画の有効性も評価する

40年目の高経年化技術評価(平成23年7月)

【評価結果の概要】

- 今後20年の運転を仮定しても、機器・構造物は、現状の保全活動の継続により、健全に維持できると評価した。
- 現状の保全活動に追加して実施するものを、長期保守管理方針として定め、国の認可を受ける。

長期保全計画の例

対象部位	計画の概要
原子炉容器	実過渡回数※に基づく疲労評価を実施 ※プラントの起動、停止等に伴い、機器の温度や圧力が変化することの回数。
電気ペネトレーション	代表電気ペネトレーション単体での絶縁抵抗測定
ケーブル	実機環境確認やケーブルサンプリング調査等
コンクリート構造物	代表部位での非破壊試験等

保全実績

保全概要
疲労評価を行い、許容値以下であることを確認。今後も現状の保全活動を継続
代表電気ペネトレーションの単体での絶縁抵抗測定実施
実機環境確認実施(温度、線量)
代表部位の非破壊試験を実施し健全性を確認。今後も現状の保全活動を継続

長期保守管理方針の例

対象部位	方針の概要
炉内構造物	バツフルフォーマホルトについて、日本機械学会の維持規格※に基づく超音波探傷検査の実施が必要な場合には計画を策定 ※発電用原子力設備の維持(検査、評価、補修等)に関する技術的諸規定を定めた規格。
電気ペネトレーション	三重同軸型ペネトレーションは、実機同等品による再評価または取替
ケーブル	屋内に布設されている高圧ケーブルは、サンプリングケーブルに対して、絶縁抵抗測定以外の絶縁診断による傾向監視
原子炉容器支持部	コンクリートの変形を傾向監視

美浜発電所2号機 高経年化技術評価と長期保守管理方針の概要

【炉内構造物】

●バッフルフォーマボルトの照射誘起型応力腐食割れ※1によりバッフル板の健全性に影響を与える可能性は小さいが、日本機械学会の維持規格に基づき、必要な場合には超音探傷検査を計画する。

(実施時期: 中長期)

※1 中性子線照射の影響で化学組成等が変化した材料に、環境要因、応力要因が重なることで発生する応力腐食割れ。

【原子炉容器支持部】

●原子炉容器支持部のコンクリートは、熱影響による変形が急激に発生する可能性は小さいが、変形を傾向監視する。

(実施時期: 中長期)

【電気ペネトレーション※2】

●ポッティング材(電線管貫通部の内部にある充てん材)及び外部リード(内部の機器との接続用ケーブル)は、長期健全性試験の結果から絶縁機能を維持できると判断するが、長期健全性試験の対象と異なる製造メーカのものについては、実機同等品による再評価または取替を実施する。

(実施時期: 中長期)

※2 原子炉格納容器電線管貫通部

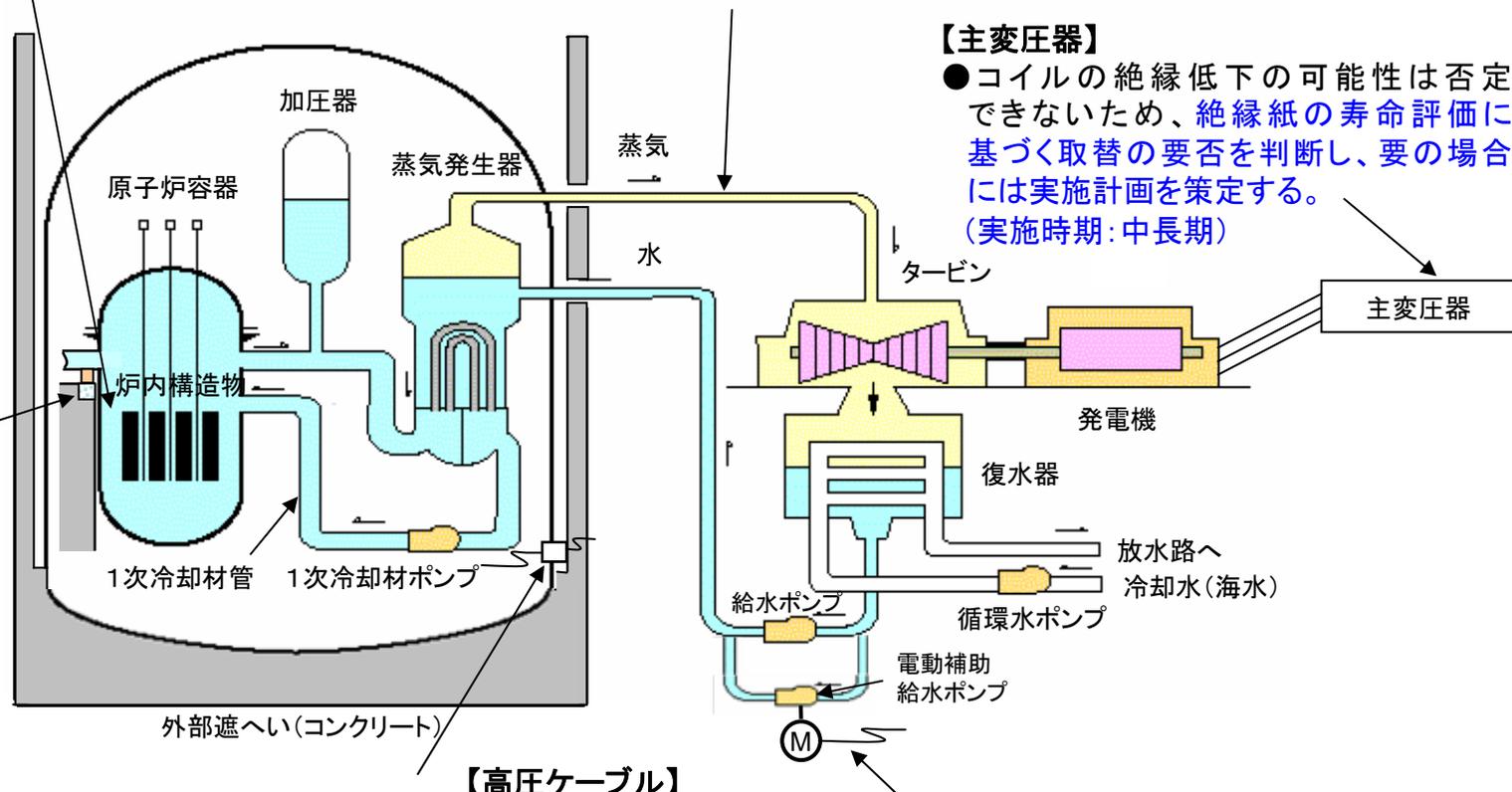
【主蒸気系統配管等の2次系炭素鋼配管】

●肉厚測定による実測データに基づき耐震安全性評価を実施した炭素鋼配管については、第27回定期検査時に計画しているサポート改造等の設備対策が完了後、設備対策を反映した耐震安全性評価を実施する。(実施時期: 短期)

【主変圧器】

●コイルの絶縁低下の可能性は否定できないため、絶縁紙の寿命評価に基づく取替の要否を判断し、要の場合には実施計画を策定する。

(実施時期: 中長期)



【高圧ケーブル】

●屋内に布設しているケーブルは、国プロジェクト※3の成果の反映や状態監視の重要性の観点から、サンプリング(使用条件、使用開始時期等を考慮して選定)ケーブルについて、絶縁抵抗測定以外の絶縁診断による傾向監視も実施する。(実施時期: 中長期)

※3 より実機環境を模擬したケーブルの経年劣化評価手法に関する検討(原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究)

注1: 青字は長期保守管理方針を示す。

注2: 実施時期の「短期」は平成24年7月25日から5年間、「中長期」は平成24年7月25日から10年間を示す。

美浜発電所2号機の概要

主要仕様

電気出力	: 約500MW
原子炉型式	: 加圧水型軽水炉
原子炉熱出力	: 約1,456MW
燃料	: 低濃縮ウラン (燃料集合体121体)
減速材	: 軽水
タービン	: 横置串型3車室再熱再生式

主要経緯

電源開発調整審議会	: 昭和42(1967)年12月
原子炉設置許可	: 昭和43(1968)年5月
着工	: 昭和43(1968)年12月
営業運転開始	: 昭和47(1972)年7月

運転実績 [営業運転開始～平成22(2010)年度]

累積発電時間	: 約21.4万(時間)
発電電力量	: 約1,045億(kWh)
設備利用率	: 61.7(%)
計画外停止率	: 0.65(回/年)

運転実績(30年以降) [平成14(2002)年8月～平成22(2010)年度]

累積発電時間	: 約5.3万(時間)
発電電力量	: 約267億(kWh)
設備利用率	: 70.4(%)
計画外停止率	: 0.58(回/年)