

平成17年2月14日
関西電力株式会社

美浜発電所3号機2次系配管の点検結果について(第2回報告)

美浜発電所3号機は、事故の当該プラントであることを勘案し、「原子力設備2次系配管肉厚の管理指針(PWR)」(以下、管理指針と称す)における全ての点検対象箇所ならびに知見拡充等のための点検を実施中です。平成16年12月末までに点検を実施した768箇所(1)について、点検結果及び取替計画がまとまりましたので報告します。

また、原子力安全・保安院より追加点検指示のあった箇所等を含む30箇所については、第13回原子力安全専門委員会(平成16年12月21日)で点検結果の報告を行っておりますが、このたび取替計画がまとまりましたので併せて報告します。

1: 経済産業大臣指示文書に基づく調査によって必要と判断した点検箇所並びに原子力安全・保安院より追加点検指示があった箇所等の30箇所を除く

1. 点検結果(添付資料-1、2)

(1) 主要点検部位(224箇所)

肉厚測定を実施した結果、計算必要厚さを下回る部位が3箇所(第4低圧給水加熱器ドレン管(A系)・番号33-8、第4低圧給水加熱器ドレン管(C系)・番号35-8、給水ブースタポンプ吐出管・番号121-2)確認された。その他の221箇所については、計算必要厚さを下回る部位は認められなかった。

また、計算必要厚さを下回る部位3箇所を除くその他の箇所の余寿命評価は、最も短いもの(主給水管・番号53-43)で0.4年であった。

(2) その他部位(544箇所)

肉厚測定を実施した結果、計算必要厚さを下回る部位が1箇所(タービンランド蒸気管・番号66-41)確認された。その他の543箇所については、計算必要厚さを下回る部位は認められなかった。

また、計算必要厚さを下回る部位1箇所を除くその他の箇所の余寿命評価は、最も短いもの(主復水管・番号100-50)で2.7年であった。

2. 取替計画

(1) 768箇所分の点検結果に基づく取替箇所 (添付資料-3)

上記1.の点検結果において計算必要厚さを下回った部位4箇所および現時点での余寿命が原則5年未満の11箇所について、今定期検査期間中に取替補修を実施する。

(2) 30箇所分の点検結果(第13回原子力安全専門委員会で報告済み)に基づく取替箇所

(添付資料-4)

経済産業大臣指示文書に基づく調査によって必要と判断した点検箇所並びに原子力安全・保安院より追加点検の指示があった箇所で計算必要厚さを下回った部位1箇所(B-給水ブ-スタポンプ吐出管・番号121-11)および余寿命の短い3箇所(湿分分離加熱器ドレン管・番号52-44、主給水管A-主給水ポンプ吐出管・番号53-1、復水処理装置主復水管・番号103-31)について、今定期検査期間中に取替補修を実施する。

3. その他

(1) 美浜3号機の事故に関する調査結果を踏まえた取替箇所

(添付資料-5、6)

美浜3号機の事故に関する調査で、オリフィスベント孔下流直近部に減肉が認められたことから、オリフィス下流直近部の配管のうち、主要点検部位とその他部位で減肉傾向が認められる部位のあわせて6箇所(スチ-ムコンバ-タ加熱蒸気管・番号13-46、低圧ドレンポンプ吐出管・番号44-20、44-42、44-63、湿分分離器ドレンポンプ出口管・番号75-8、スチ-ムコンバ-タ発生蒸気管・番号190-5)について、今定期検査期間中に取替補修を実施する。

(2) 追加調査

(添付資料-7)

知見拡充のために実施したステンレス鋼の肉厚測定の結果、第2低圧給水加熱器空気抜管と第3低圧給水加熱器空気抜管において、測定値が最小管厚(2)を下回ったものが8箇所認められたことから、このうち2箇所(第2低圧給水加熱器空気抜管・番号86-9、第3低圧給水加熱器空気抜管・番号90-26)について切断し、内面状況等の調査を行う。なお、切断箇所はステンレス鋼で復旧する予定であるが、第3低圧給水加熱器空気抜管については、熱交換器取り替えに伴い不要と判断された場合には復旧せず撤去することもある。

2:負の公差を考慮した新管の最小管厚

以上

添付資料-1:配管肉厚測定結果表(次回定期検査での余寿命評価結果が5年以下の箇所一覧)

2:美浜発電所3号機第21回定期検査時における2次系配管肉厚測定結果

3:配管取替補修範囲図(768箇所分の点検結果に基づく取替箇所)

4:配管取替補修範囲図(30箇所分の点検結果に基づく取替箇所)

5:オリフィス下流配管点検の考え方について

6:配管取替補修範囲図(オリフィス下流配管取替箇所)

7:配管復旧範囲図(知見拡充のための肉厚測定結果に基づく追加調査箇所)

配管肉厚測定結果表

(次回定期検査での余寿命評価結果が5年以下の箇所一覧)

ユニット: 美浜発電所3号機

(今定期検査で取り替えるもの)

スケルトン 図番号	部位 番号	名 称	公称 肉厚 (mm)	測定 最小値 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	今定期検査 での余寿命 (年)	次回定期 検査時点 での余寿命 (年) ¹	部位 分類	系統名	対 応
33	8	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用) 90°エルボ	6.0	2.8	3.4	-	-	主要	ドレン	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
35	8	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用) 90°エルボ	6.0	3.1	3.4	-	-	主要	ドレン	同上
51	2	湿分離器ドレン管(1/2) 45°エルボ	8.2	4.4	3.8	2.6	1.6	主要	ドレン	同上
52	35	湿分離器ドレン管(2/2) 45°エルボ	8.2	4.4	3.8	2.9	1.9	主要	ドレン	同上
53	41	主給水管(1/3) 45°エルボ	30.0	23.4	21.6	4.0	3.0	主要	給水	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 炭素鋼:今定期検査にて取 替することを計画し既に材料手配済 みのため)
53	43	主給水管(1/3) レジューサ	32.0	21.8	21.6	0.4	-	主要	給水	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 低合金鋼:今定期検査にて 取替することを計画し既に材料手配 済みのため)
		主給水管(1/3) 小径側	30.0	21.3	19.0	4.1	3.1	主要	給水	
66	41	タービンランド蒸気管 90°エルボ	7.1	1.2	3.8	-	-	その他	主蒸気	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
100	49	主復水管(2/4) 枝管	8.2	7.2	3.8	3.2	2.2	その他	復水	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 炭素鋼:今定期検査にて取 替することを計画し既に材料手配済 みのため)
100	50	主復水管(2/4) 45°エルボ	12.7	9.4	6.6	2.7	1.7	その他	復水	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
101	12	主復水管(3/4) 90°エルボ	12.7	7.0	6.6	0.9	-	主要	復水	同上
101	32	主復水管(3/4) 90°エルボ	12.7	7.8	6.6	4.2	3.2	主要	復水	同上
101	33	主復水管(3/4) 45°エルボ	12.7	7.6	6.6	3.0	2.0	主要	復水	同上
121	2	給水ブースタポンプ吐出管 90°エルボ	12.0	8.5	9.5	-	-	主要	給水	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 炭素鋼:今定期検査にて取 替することを計画し既に材料手配済 みのため)
158	8	湿分離器逃がし弁連絡管ドレン管 90°エルボ	5.5	3.4	3.0	3.4	2.4	その他	ドレン	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
178	73	復水処理装置脱塩塔出口主復水管 小径側	7.1	4.4	3.8	3.6	2.6	その他	復水	同上

(次回定期検査での計測を計画するもの)

スケルトン 図番号	部位 番号	名 称	公称 肉厚 (mm)	測定 最小値 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	今定期検査 での余寿命 (年)	次回定期 検査時点 での余寿命 (年) ¹	部位 分類	系統名	対 応
20	11	湿分離加熱蒸気管(2/3) 90°曲管	12.7	9.9	8.5	6.0	5.0	その他	蒸気	次回定期検査での計測を計画する
53	16	主給水管(1/3) 直管	30.0	24.1	22.0	5.6	4.6	主要	給水	同上
72	5	給水ポンプミニマムフロー管(2/2) 90°エルボ	15.1	13.1	11.6	5.4	4.4	主要	給水	同上
101	28	主復水管(3/4) 90°エルボ	12.7	8.2	6.6	5.5	4.5	主要	復水	同上
178	58	復水処理装置脱塩塔出口主復水管 小径側	7.1	4.4	3.8	5.2	4.2	その他	復水	同上
178	69	復水処理装置脱塩塔出口主復水管 小径側	6.6	5.2	3.8	5.0	4.0	その他	復水	同上

(技術基準適合命令範囲) 2

スケルトン 図番号	部位 番号	名 称	公称 肉厚 (mm)	測定 最小値 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	今定期検査 での余寿命 (年)	次回定期 検査時点 での余寿命 (年) ¹	部位 分類	系統名	対 応
102	41	主復水管(4/4) レジューサ	10.0	6.6	4.7	5.8	4.8	主要	復水	技術基準適合命令範囲全体をステン レス化する方向で検討中
102	52	主復水管(4/4) レジューサ	10.0	5.6	4.7	2.8	1.8	主要	復水	
		主復水管(4/4) 小径側	10.0	4.5	3.8	1.4	0.4	主要	復水	
102	59	主復水管(4/4) 直管	10.0	6.0	4.7	3.4	2.4	主要	復水	同上

- 1: 次回定期検査における余寿命の想定であり、今定期検査での余寿命より次回定期検査までの期間として1年を引いた値
2: 今回の事故箇所を含むA系統およびB系統の主復水管(第4低圧ヒータ出口弁～脱気器入口までの配管)

配管肉厚測定結果表

(経済産業大臣指示文書に基づく調査によって必要と判断した点検箇所並びに原子力安全・保安院より追加点検の指示があった箇所)

- ※
 ① 美浜3号機当該部と同位置オリフィス下流部位
 ② その他の復水系統、給水系統オリフィス下流部位
 ③ 経済産業大臣指示文書に基づく調査によって必要と判断した点検箇所
 ④ 大飯1号機主給水配管減肉事象に伴う追加点検箇所
 ⑤ 原子力安全保安院の指示による追加点検箇所

エニホ 美浜発電所3号機

凡例:番号の下線は、詳細測定を行った箇所を示す。

スケルトン 番号	実施月日	名称	公称肉厚 (mm)	計算必要 厚さ(mm)	測定最小 値(mm)	結果	余寿命 (年)	前回最小測定値 (mm)	前々回最小 測定値(mm)	前々々回最小 測定値(mm)	仕様			備考*	
								(第 定検)	(第 定検)	(第 定検)	材料	口径	圧力(MPa) /温度(°C)		
75-8	H16.11.29 ~ H16.12.1	湿水分離器ドレンポンプ出口管オリフィス下流	10.3	3.8	5.4	必要厚さを満足していた	9.6	5.7 (19回)	6.8 (14回)	6.8 (13回)	炭素鋼	300A	1.57/195	②	
67-2	H16.11.29	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)A	母管	18.2	7.2	12.2	必要厚さを満足していた	5.8	24.2 (10回)	24.2 (6回)	22.0 (5回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命5.8は配管形状や測定位置の差異の影響により余寿命が比較的短く算出されていると判定されることから、次回定期検査以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく
			枝管	18.2	7.2	19.6	必要厚さを満足していた	88.4	21.4 (10回)	21.9 (6回)	-				
67-5	H16.11.29	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)A	母管	18.2	7.2	11.9	必要厚さを満足していた	5.2	21.5 (10回)	21.5 (6回)	21.5 (5回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命5.2は配管形状や測定位置の差異の影響により余寿命が比較的短く算出されていると判定されることから、次回定期検査以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく
			枝管	18.2	7.2	19.6	必要厚さを満足していた	39.1	21.0 (10回)	22.0 (6回)	-				
68-3	H16.11.29	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)B	母管	18.2	7.2	12.0	必要厚さを満足していた	4.0	12.0 (17回)	11.9 (16回)	17.0 (10回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命4.0は配管形状や測定位置の差異の影響により余寿命が比較的短く算出されていると判定されることから、次回定期検査以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく
			枝管	18.2	7.2	19.7	必要厚さを満足していた	15.8	20.0 (17回)	20.0 (16回)	22.9 (10回)				
68-5	H16.11.29	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)B	母管	18.2	7.2	11.6	必要厚さを満足していた	3.0	11.7 (20回)	11.7 (19回)	11.8 (18回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命3.0は配管形状や測定位置の差異の影響により余寿命が比較的短く算出されていると判定されることから、次回定期検査以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく
			枝管	18.2	7.2	19.1	必要厚さを満足していた	14.7	19.6 (20回)	19.6 (19回)	19.5 (18回)				
69-22	H16.11.29	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)C	母管	18.2	7.2	12.0	必要厚さを満足していた	9.6	12.0 (17回)	12.1 (16回)	13.4 (9回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命9.6は配管形状や測定位置の差異の影響により余寿命が比較的短く算出されていると判定されることから、次回定期検査以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく
			枝管	18.2	7.2	20.0	必要厚さを満足していた	26.2	20.1 (17回)	20.4 (16回)	22.9 (9回)				
69-23	H16.11.29	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)C	母管	18.2	7.2	12.0	必要厚さを満足していた	8.3	12.3 (17回)	12.4 (16回)	12.5 (9回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命8.3は配管形状や測定位置の差異の影響により余寿命が比較的短く算出されていると判定されることから、次回定期検査以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく
			枝管	18.2	7.2	19.5	必要厚さを満足していた	22.0	20.2 (17回)	20.3 (16回)	22.5 (9回)				
70-2	H16.11.29	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)A	母管	18.2	7.2	11.8	必要厚さを満足していた	4.4	11.8 (17回)	17.5 (10回)	21.6 (6回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命4.4は配管形状や測定位置の差異の影響により余寿命が比較的短く算出されていると判定されることから、次回定期検査以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく
			枝管	18.2	7.2	19.7	必要厚さを満足していた	29.4	20.2 (17回)	22.2 (10回)	22.2 (6回)				
70-4	H16.11.29	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)A	母管	18.2	7.2	11.0	必要厚さを満足していた	2.2	11.7 (20回)	18.4 (10回)	23.9 (6回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命2.2は配管形状や測定位置の差異の影響により余寿命が比較的短く算出されていると判定されることから、次回定期検査以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく
			枝管	18.2	7.2	19.7	必要厚さを満足していた	8.3	20.7 (20回)	22.0 (10回)	22.3 (6回)				

配管肉厚測定結果表

(経済産業大臣指示文書に基づく調査によって必要と判断した点検箇所並びに原子力安全・保安院より追加点検の指示があった箇所)

※

- ①: 美浜3号機当該部と同位置オリフィス下流部位
- ②: その他の復水系統、給水系統オリフィス下流部位
- ③: 経済産業大臣指示文書に基づく調査によって必要と判断した点検箇所
- ④: 大飯1号機主給水配管減肉事象に伴う追加点検箇所
- ⑤: 原子力安全保安院の指示による追加点検箇所

ユニット 美浜発電所3号機

凡例: 番号の下線は、詳細測定を行った箇所を示す。

スケルトン 番号	実施月日	名 称		公称肉厚 (mm)	計算必要 厚さ(mm)	測定最小 値(mm)	結 果	余寿命 (年)	前回最小測定値 (mm)	前々回最小 測定値(mm)	前々々回最小 測定値(mm)	仕 様			備 考※
									(第 定検)	(第 定検)	(第 定検)	材料	口径	圧力(MPa) /温度(°C)	
71-19	H16.12.1	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)B	母管	18.2	7.2	11.6	必要厚さを満 足していた	6.8	11.7 (17回)	11.8 (16回)	14.3 (10回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命8.8は配管形状や測定位置の差異 の影響により余寿命が比定値低く算出され ていると推定されることから、次回定期検査 以降継続的に測定し減肉の有無を確認して いく
			枝管	18.2	7.2	19.6	必要厚さを満 足していた	41.3	20.0 (17回)	20.1 (16回)	20.3 (10回)				
71-21	H16.12.1	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)B	母管	18.2	7.2	11.5	必要厚さを満 足していた	6.4	11.5 (17回)	11.5 (16回)	15.8 (8回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命8.4は配管形状や測定位置の差異 の影響により余寿命が比定値低く算出され ていると推定されることから、次回定期検査 以降継続的に測定し減肉の有無を確認して いく
			枝管	18.2	7.2	20.0	必要厚さを満 足していた	32.2	20.3 (17回)	20.4 (16回)	21.4 (8回)				
72-16	H16.12.1	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)C	母管	18.2	7.2	12.0	必要厚さを満 足していた	3.7	12.1 (20回)	22.4 (9回)	—	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命3.7は配管形状や測定位置の差異 の影響により余寿命が比定値低く算出され ていると推定されることから、次回定期検査 以降継続的に測定し減肉の有無を確認して いく
			枝管	18.2	7.2	20.1	必要厚さを満 足していた	36.8	20.8 (20回)	22.4 (9回)	—				
72-18	H16.12.1	主給水管(給水ポンプミニマム フロー管オリフィス下流)C	母管	18.2	7.2	11.6	必要厚さを満 足していた	8.3	11.8 (17回)	11.8 (16回)	13.1 (9回)	炭素鋼	150A	10.80/195	② 余寿命8.3は配管形状や測定位置の差異 の影響により余寿命が比定値低く算出され ていると推定されることから、次回定期検査 以降継続的に測定し減肉の有無を確認して いく
			枝管	18.2	7.2	20.3	必要厚さを満 足していた	35.1	20.7 (17回)	20.7 (16回)	22.8 (9回)				
13-46	H16.11.30	スチームコンバータ加熱蒸気管		7.1	3.8	7.1	必要厚さを満 足していた	139.5	—	—	—	炭素鋼	150A	2.84/240	③
802-1	H16.11.29	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	20.5	必要厚さを満 足していた	346.6	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④
802-2	H16.11.29	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	21.3	必要厚さを満 足していた	86.3	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④
802-3	H16.11.29	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	21.2	必要厚さを満 足していた	69.5	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④
802-4	H16.11.29	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	19.0	必要厚さを満 足していた	58.8	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④
802-5	H16.11.30	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	21.5	必要厚さを満 足していた	101.9	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④
802-7	H16.11.30	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	20.0	必要厚さを満 足していた	179.3	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④
802-8	H16.11.30	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	19.4	必要厚さを満 足していた	35.7	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④
802-10	H16.11.30	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	19.5	必要厚さを満 足していた	54.4	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④
802-11	H16.12.1	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	20.4	必要厚さを満 足していた	210.1	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④

配管肉厚測定結果表

(経済産業大臣指示文書に基づく調査によって必要と判断した点検箇所並びに原子力安全・保安院より追加点検の指示があった箇所)

- ※
- ①: 美浜3号機当該部と同位置オリフィス下流部位
 - ②: その他の復水系統、給水系統オリフィス下流部位
 - ③: 経済産業大臣指示文書に基づく調査によって必要と判断した点検箇所
 - ④: 大飯1号機主給水配管減肉事象に伴う追加点検箇所
 - ⑤: 原子力安全保安院の指示による追加点検箇所

ユニット 美浜発電所3号機

凡例: 番号の下線は、詳細測定を行った箇所を示す。

スケッチ 番号	実施月日	名称		公称肉厚 (mm)	計算必要 厚さ(mm)	測定最小 値(mm)	結果	余寿命 (年)	前回最小測定値 (mm)	前々回最小 測定値(mm)	前々々回最小 測定値(mm)	仕様			備考*	
									(第 定検)	(第 定検)	(第 定検)	材料	口径	圧力(MPa) / 温度(°C)		
802-12	H16.12.1	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	21.2	必要厚さを満足していた	604.7	-	-	-	炭素鋼	400A	7.48/230	④	
802-13	H16.12.1	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	19.7	必要厚さを満足していた	140.7	-	-	-	炭素鋼	400A	7.48/230	④	
802-14	H16.12.1	主給水管(管理区域内)		21.4	12.3	21.8	必要厚さを満足していた	151.6	-	-	-	炭素鋼	400A	7.48/230	④	
52-44	H16.11.30	湿分分離加熱器配管		8.2	3.8	4.2	必要厚さを満足していた	1.3	4.1 (20回)	4.3 (19回)	7.5 (9回)	炭素鋼	200A	1.27/195	⑤*** 取替補修を実施する	
53-1	H16.11.30	主給水管		30.0	22.0	22.1	必要厚さを満足していた	0.3	22.1 (20回)	22.3 (19回)	22.5 (18回)	炭素鋼	500A	10.80/195	⑤*** 取替補修を実施する	
103-31	H16.11.30	復水処理装置主復水管		母管	16.0	12.0	15.9	必要厚さを満足していた	108.5	16.0 (20回)	16.0 (19回)	16.0 (17回)	炭素鋼	600A	3.04/80	⑤*** 取替補修を実施する
				枝管	5.5	3.0	3.2	必要厚さを満足していた	4.0	3.0 (20回)	3.0 (19回)	3.3 (17回)	炭素鋼	80A	3.04/80	
121-11	H16.11.30	給水ブースタポンプ吐出管B		12.0	9.5	9.3	必要厚さを下回っていた	-	9.4 (20回)	10.0 (19回)	10.7 (16回)	炭素鋼	500A	2.84/196	⑤*** 取替補修を実施する	

***: 余寿命が1年未満であるため、その健全性を確認するように指示された。
 ***: 技術基準に定める必要最小板厚を下回っているため、その健全性を確認するように指示された。

オリフィス下流配管点検の考え方について

美浜3号機 復水配管破損事故に関する調査にて、オリフィスベント孔下流直近部において減肉が確認されたことから、以下の考えに基づき対応を実施する。

1. 対象部位

ベント・ドレン孔を有するオリフィス下流直近部

2. 基本方針

ベント・ドレン孔を有するオリフィス下流直近部およびベント・ドレン孔の有無が不明確な部位について内部点検を行い、有意な減肉がないことを確認する。なお、既に耐食性に優れた材料に取替済の部位についても内部点検を行う。

3. 美浜3号機の対策

美浜3号機については事故発生プラントであることを勘案して、基本方針に加え下記の対策を実施する。

(1) 主要点検部位およびその他部位で減肉傾向が認められる箇所

オリフィス下流の配管・フランジを耐食性に優れた材料に取り替える。

(2) 上記以外のオリフィス下流部（既に耐食性に優れた材料に取替済の部位を含む）

内部点検を実施し、有意な減肉が認められた場合はオリフィス下流の配管・フランジを耐食性に優れた材料に取り替える。

4. 他プラントの対応

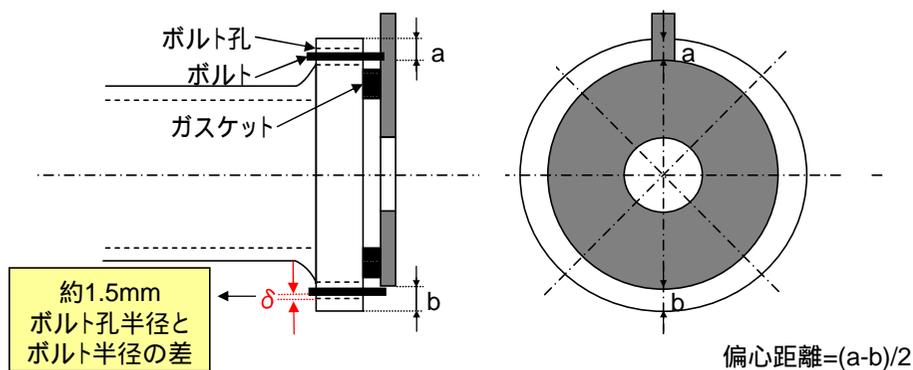
上記2項の基本方針に基づき実施する。

以 上

美浜発電所3号機2次系配管破損事故に関わる調査(第1次中間報告)

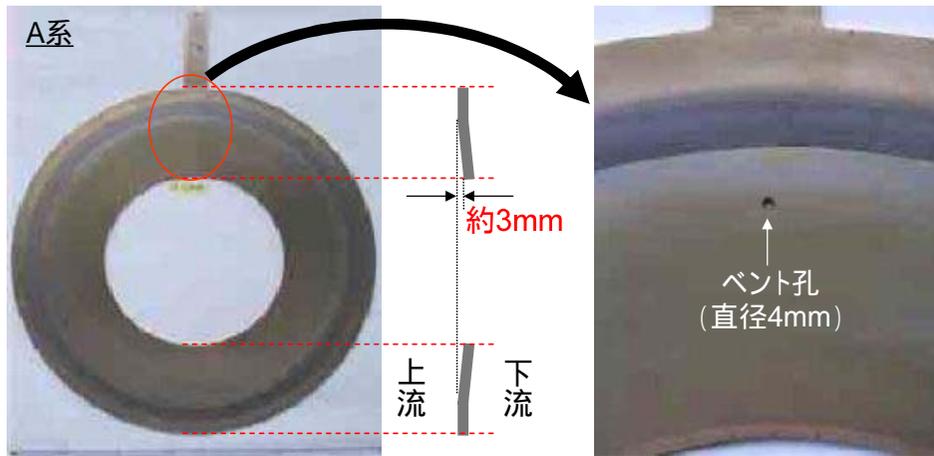
4)オリフィス及びフランジ検査

フランジ外周面とオリフィス外周面の間隔を測定し、オリフィスの偏心を確認した。



	- 方向	- 方向	- 方向	- 方向
A系	へ約0.5mm	へ約1.0mm	へ約0.5mm	へ約0.2mm
B系	へ約1.2mm	へ約0.2mm	へ約0.9mm	へ約1.1mm

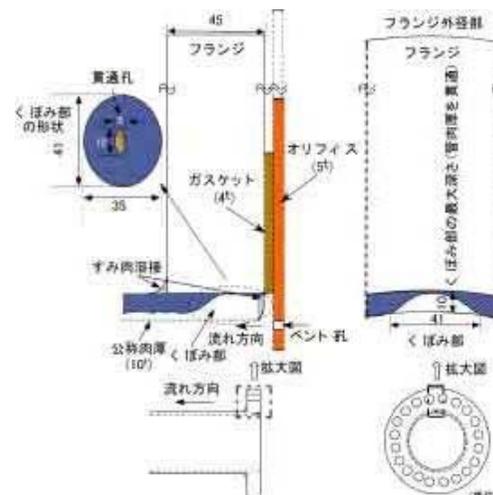
オリフィスの外観検査及び寸法測定



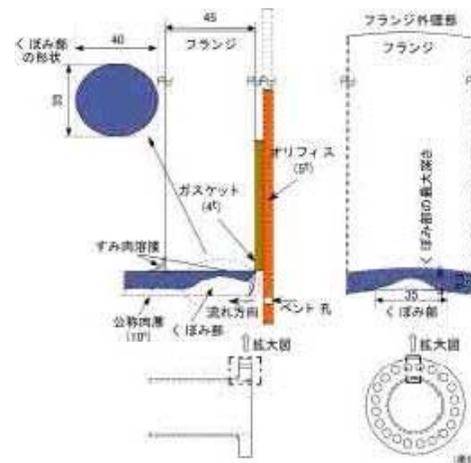
まとめ

- ・オリフィスの偏心の最大値はA系配管で約1mm、B系配管で約1.2mmであった。
- ・オリフィスの肉厚、外径、開孔部径、ベント孔径が設計値とほぼ同じであることを確認した。
- ・A系オリフィスは下流側に最大約3mm変形していた。この変形はB系配管には見られなかった。

ベント孔下流の状況



A系オリフィス下流側フランジ



B系オリフィス下流側フランジ

まとめ

- ・ベント孔直下のくぼみの大きさはA系、B系ともほぼ同等であるが、深さはA系の方が深く配管の肉厚を貫通していた。B系は初期肉厚の半分程度であった。
- ・ベント孔上流側でも、A系、B系ともわずかなくぼみが認められたが、下流側に比べて極めて浅かった。

配管取替補修範囲図(オリフィス下流配管取替箇所一覧)

ユニット:美浜発電所3号機

スケルトン 図番号	部位 番号	配管部位	材 質
13	46	スチームコンバータ加熱蒸気管	炭素鋼 ステンレス鋼
44	20	低圧ドレンポンプ吐出管	炭素鋼 ステンレス鋼
44	42	低圧ドレンポンプ吐出管	炭素鋼 ステンレス鋼
44	63	低圧ドレンポンプ吐出管	炭素鋼 ステンレス鋼
75	8	湿分分離器ドレンポンプ吐出管	炭素鋼 ステンレス鋼
190	5	スチームコンバータ発生蒸気管	炭素鋼 ステンレス鋼

美浜発電所3号機 第21回定期検査時における2次系配管肉厚測定結果
(ステンレス鋼・低合金鋼)

スケルトン NO	名 称	点検部位	測定最小 値(mm)	最小管厚 (mm)※	区 分	点検実績	備 考
8-2	第5抽気管(2/2)	90° エルボ	13.0	9.8	主要	有り	ステンレス鋼
8-3	第5抽気管(2/2)	90° エルボ	11.9	9.8	主要	有り	ステンレス鋼
8-4	第5抽気管(2/2)	90° エルボ	12.1	9.8	主要	有り	ステンレス鋼
8-5	第5抽気管(2/2)	90° エルボ	13.8	9.8	主要	有り	ステンレス鋼
8-6	第5抽気管(2/2)	90° エルボ	11.7	9.8	主要	有り	ステンレス鋼
8-40	第5抽気管(2/2)	直管	14.3	10.5	主要	有り	ステンレス鋼
8-41	第5抽気管(2/2)	直管	12.2	11.7	主要	未	ステンレス鋼
33-3	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	レジューサ	20.0	15.2	主要	有り	低合金鋼
33-3	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	小径側	14.8	9.7	主要	有り	低合金鋼
33-12	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	レジューサ	7.9	5.2	主要	有り	低合金鋼
33-12	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	小径側	7.1	4.8	主要	有り	低合金鋼
34-3	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	レジューサ	21.4	15.2	主要	有り	低合金鋼
34-3	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	小径側	14.5	9.7	主要	有り	低合金鋼
34-13	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	レジューサ	7.8	5.2	主要	有り	低合金鋼
34-13	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	小径側	7.2	4.8	主要	有り	低合金鋼
35-3	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	レジューサ	21.8	15.2	主要	有り	低合金鋼
35-3	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	小径側	14.5	9.7	主要	有り	低合金鋼
35-13	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	レジューサ	7.8	5.2	主要	有り	低合金鋼
35-13	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	小径側	7.5	4.8	主要	有り	低合金鋼
73-20	湿分離ドレンポンプ吸込管	直管	19.6	16.2	その他	未	ステンレス鋼
80-10	第1低圧給水加熱器空気抜管	直管	5.6	4.9	その他	有り	ステンレス鋼
80-11	第1低圧給水加熱器空気抜管	ティーズ	5.0	4.8	その他	未	ステンレス鋼
80-11	第1低圧給水加熱器空気抜管	枝管	5.2	4.8	その他	未	ステンレス鋼
85-8	第2低圧給水加熱器空気抜管	ティーズ	5.1	4.8	その他	有り	ステンレス鋼
85-8	第2低圧給水加熱器空気抜管	枝管	5.5	4.8	その他	有り	ステンレス鋼
86-9	第2低圧給水加熱器空気抜管	90° エルボ	4.6	4.8	その他	未	ステンレス鋼
86-10	第2低圧給水加熱器空気抜管	直管	5.0	4.9	その他	有り	ステンレス鋼
86-11	第2低圧給水加熱器空気抜管	ティーズ	5.1	4.8	その他	未	ステンレス鋼
86-11	第2低圧給水加熱器空気抜管	枝管	5.5	4.8	その他	未	ステンレス鋼
88-15	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.4	3.5	その他	未	ステンレス鋼
88-16	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.4	3.5	その他	有り	ステンレス鋼
88-17	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.5	3.5	その他	未	ステンレス鋼
89-28	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.4	3.5	その他	有り	ステンレス鋼
89-29	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.8	3.5	その他	有り	ステンレス鋼
89-30	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.4	3.5	その他	有り	ステンレス鋼
90-25	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.4	3.5	その他	未	ステンレス鋼
90-26	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.0	3.5	その他	有り	ステンレス鋼
90-27	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.4	3.5	その他	未	ステンレス鋼
113-44	湿分離加熱器バランス管(1/3)	直管	5.4	4.9	その他	未	ステンレス鋼
113-45	湿分離加熱器バランス管(1/3)	直管	5.5	4.9	その他	未	ステンレス鋼
113-46	湿分離加熱器バランス管(1/3)	直管	5.4	4.9	その他	未	ステンレス鋼
113-47	湿分離加熱器バランス管(1/3)	直管	5.4	4.9	その他	未	ステンレス鋼
113-49	湿分離加熱器バランス管(1/3)	直管	5.4	4.9	その他	未	ステンレス鋼
116-14	湿分離加熱器バランス管(2/3)	90° 曲管	4.9	4.0	主要	未	ステンレス鋼
116-15	湿分離加熱器バランス管(2/3)	直管	5.4	4.9	主要	未	ステンレス鋼
116-16	湿分離加熱器バランス管(2/3)	直管	5.5	4.9	主要	未	ステンレス鋼

※負の公差を考慮した新管の最小管厚

美浜発電所3号機 第21回定期検査時における2次系配管肉厚測定結果
(ステンレス鋼・低合金鋼)

スケルトン NO	名 称	点検部位	測定最小 値(mm)	最小管厚 (mm)※	区 分	点検実績	備 考
116-24	湿分離加熱器バランス管(2/3)	90° 曲管	4.9	4.0	主要	未	ステンレス鋼
116-25	湿分離加熱器バランス管(2/3)	直管	5.5	4.9	主要	未	ステンレス鋼
116-26	湿分離加熱器バランス管(2/3)	直管	5.5	4.9	主要	未	ステンレス鋼
116-27	湿分離加熱器バランス管(2/3)	直管	5.3	4.9	主要	未	ステンレス鋼
116-41	湿分離加熱器バランス管(2/3)	直管	5.4	4.9	その他	未	ステンレス鋼
116-42	湿分離加熱器バランス管(2/3)	直管	5.4	4.9	その他	未	ステンレス鋼
116-43	湿分離加熱器バランス管(2/3)	直管	5.5	4.9	その他	未	ステンレス鋼
116-44	湿分離加熱器バランス管(2/3)	直管	5.3	4.9	その他	未	ステンレス鋼
118-11	湿分離加熱器バランス管(3/3)	90° 曲管	5.2	4.3	主要	未	ステンレス鋼
118-12	湿分離加熱器バランス管(3/3)	90° 曲管	5.1	4.3	主要	未	ステンレス鋼
118-13	湿分離加熱器バランス管(3/3)	90° 曲管	5.2	4.3	主要	未	ステンレス鋼
171-9	スチームコンバータドレン管(2/2)	90° エルボ	5.8	5.2	その他	有り	ステンレス鋼
171-10	スチームコンバータドレン管(2/2)	90° エルボ	5.6	5.2	その他	有り	ステンレス鋼

※負の公差を考慮した新管の最小管厚

平成17年2月14日
関西電力株式会社

美浜発電所3号機2次系配管の点検状況について(速報)

美浜発電所3号機は、事故の当該プラントであることを勘案し、「原子力設備2次系配管肉厚の管理指針(PWR)」(以下、管理指針と称す)における全ての点検対象箇所ならびに知見拡充等のための点検を実施中です。平成17年1月末(1)までに3,177箇所の点検を実施しておりますが、今回は既にご報告している平成16年12月末までの点検箇所(798箇所)を除く、2,379箇所について、点検状況を速報として報告します。

1: 高圧タービンランド蒸気管について2月に点検を実施した3箇所を含む

1. 点検結果(添付資料-1、2)

(1) 主要点検部位(474箇所)

肉厚測定を実施した結果、全て計算必要厚さを満足していることが確認された。

(2) その他部位(1,905箇所)

肉厚測定を実施した結果、計算必要厚さを下回る部位が10箇所(高圧タービンランド蒸気管・番号136-8、136-9、136-11、136-24、136-25、136-34、第6高圧給水加熱器ドレン管ウォーミング管(2)・番号157-23、157-62、蒸気発生器ブローダウン水回収管(3)・番号162-16、162-48)確認された。

2: 2B以下の小口径配管

3: ステンレス鋼の配管

2. 取替計画(添付資料-3)

(1) 計算必要厚さを下回った部位10箇所について、今定期検査期間中に取替補修を実施する。

3. その他

(1) 上記にて取替補修することとしたステンレス鋼の配管2箇所(蒸気発生器ブローダウン水回収管・番号162-16、162-48)について、内面状況等の調査を実施する。

(2) 今回の点検結果については、今後、余寿命評価を実施したうえで再度報告する。

以上

添付資料-1: 配管肉厚測定結果表(計算必要厚さを下回った箇所一覧)

2: 美浜発電所3号機第21回定期検査時における2次系配管肉厚測定結果

3: 配管取替補修範囲図

配管肉厚測定結果表

(計算必要厚さを下回った箇所一覧)

ユニット:美浜発電所3号機

スケルトン 図番号	部位 番号	名 称	公称 肉厚 (mm)	測定 最小値 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	部位 分類	系統名	対 応
136	8	高圧タービンランド蒸気入口管 45°曲管	5.5	2.5	3.0	その他	蒸気	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
136	9	高圧タービンランド蒸気入口管 90°エルボ	5.5	2.9	3.0	その他	蒸気	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
136	11	高圧タービンランド蒸気入口管 枝管	5.5	2.9	3.0	その他	蒸気	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
136	24	高圧タービンランド蒸気入口管 ティーズ	6.6	3.7	3.8	その他	蒸気	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
		高圧タービンランド蒸気入口管 枝管	6.6	2.3	3.8	その他	蒸気	
136	25	高圧タービンランド蒸気入口管 小径側	6.6	1.5	3.8	その他	蒸気	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
136	34	高圧タービンランド蒸気入口管 45°曲管	5.5	1.5	3.0	その他	蒸気	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
157	23	第6高圧給水加熱器ドレン管ウォーミング管 直管	2.8	0.8	1.4	その他	ドレン	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
157	62	第6高圧給水加熱器ドレン管ウォーミング管 直管	2.8	0.8	1.4	その他	ドレン	今定期検査での取替えを行う (炭素鋼 ステンレス鋼)
162	16	蒸気発生器ブローダウン水回収管 45°エルボ	9.5	6.4	6.6	その他	ドレン	今定期検査での取替えを行う (ステンレス鋼 ステンレス鋼)
162	48	蒸気発生器ブローダウン水回収管 45°エルボ	9.5	6.5	6.6	その他	ドレン	今定期検査での取替えを行う (ステンレス鋼 ステンレス鋼)

高浜発電所2号機 第22回定期検査における

2次系配管肉厚測定結果について

高浜発電所2号機第22回定期検査における2次系配管の肉厚測定については、当初から計画していた部位(1, 349箇所)に加え、美浜3号機のSGブローダウン系統(ステンレス鋼)で計算必要厚さを下回った箇所が認められたため、水平展開として追加(22箇所)測定を実施し、その結果がまとまったので以下の通り報告します。

1. 測定結果

添付資料 - 1 ~ 3

(1) 主要点検部位(157箇所)

計算必要厚さを下回る部位はなかった。

また、余寿命評価は最も短いもの(主給水管(1/3) 番号28-9)で1.3年であったが、これは前回定検時に取替えた部位であり、測定値は取替後に計測した初期値と比べ減肉は認められておらず、配管製造時の肉厚変化による影響で余寿命が過小評価となっているものである。

(2) その他部位(1,192箇所)

計算必要厚さを下回る部位はなかった。

また、余寿命評価は最も短いもの(主蒸気管タービン入口ドレン管 番号126-2、126-64の2箇所)で2.7年であったが、これは前回定検時に取替えた部位であり、配管加工時の肉厚変化による影響で余寿命が過小評価となっているものと考えられる。

(3) 追加測定部位(22箇所)

最小管厚*を下回る部位が14箇所確認されたが、いずれも著しい減肉は認められなかった。

* : 配管の公称肉厚に負の公差を考慮した新管の最小管厚

2. 次回定期検査での対応

今定期検査において確認された余寿命10年未満の50箇所(内15箇所は前回定期検査時に配管取替を実施しており、減肉率が過大評価されたもの)について、次回定期検査で11箇所をステンレス鋼に取替え、残りの39箇所は測定を実施する。

以 上

添付資料 - 1 配管肉厚測定結果表

(次回定検での余寿命評価結果が10年未満の箇所一覧)

2 高浜発電所2号機 第22回定期検査時における2次系配管肉厚測定結果

3 高浜2号機 第22回定期検査時における2次系配管肉厚測定結果(追加)

参考資料 SGブローダウン系統スケルトン図