

## 美浜発電所3号機2次系配管の点検結果

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。今回、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等の合計30箇所について、点検結果がまとまりましたので報告します。

### 1. 点検対象箇所（添付資料－1）

(1) 点検対象箇所は平成16年8月16日に公表した点検計画に基づく点検箇所26箇所であり、その内容は以下の通りである。

- ①美浜発電所3号機の当該部位と同位置にあるオリフィス下流部位 : 0箇所
- ②主復水系統、主給水系統オリフィス下流部位 : 13箇所  
主要系統である給水系統および復水系統において、2次系配管破損事故の当該部位と同様にオリフィスを使用している部位
- 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 : 1箇所  
管理表に記載されていなかった部位
- ④大飯発電所1号機主給水配管減肉事象に伴う追加点検箇所 : 12箇所  
平成16年7月に発生した大飯発電所1号機主給水管減肉事象にて新たに点検が必要となった箇所

(2) 原子力安全・保安院より追加点検の指示があった箇所は4箇所であり、その内容は以下の通りである。

- ・余寿命が1年未満であるため、その健全性を確認する箇所 : 3箇所
- ・技術基準に定める必要最小厚さを下回っているため、その健全性を確認する箇所 : 1箇所

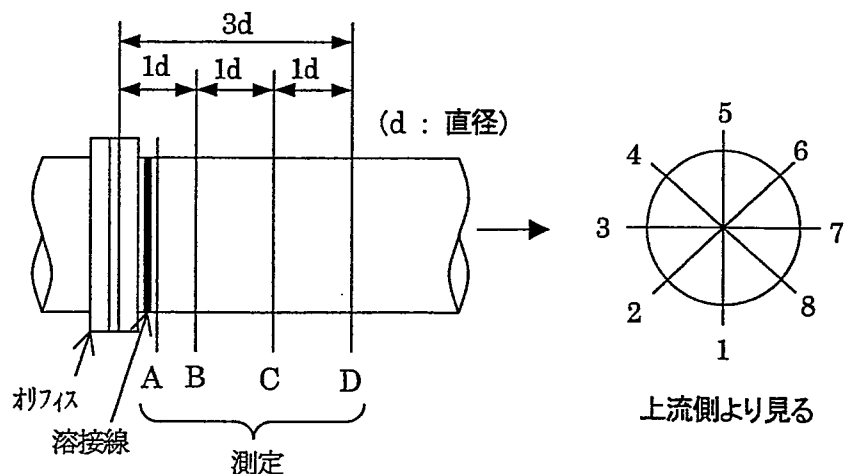
### 2. 点検要領

(1) 肉厚測定方法

JIS Z 2355-1994「超音波パルス反射法による厚さ測定方法」に準拠し実施した。

(2) 肉厚測定範囲

直管（オリフィス下流部位含む）では配管断面の周方向に8点、軸方向に直径の3倍の範囲まで厚さ測定を実施した。その他、曲げ管等については、添付資料－2に示す。



また、厚さ測定の結果、点検要領に定める値を下回った部位は、詳細測定を実施した。  
(添付資料—3)

### (3) 判定基準

測定各部位が必要最小厚さを満足すること。

## 3. 点検実績

平成16年11月29日・30日、12月1日

## 4. 点検結果 (添付資料—4)

### (1) 平成16年8月16日に公表した点検計画に基づく点検箇所26箇所

肉厚測定を実施した結果、全て判定基準である必要最小厚さを満足していることを確認した。なお、湿分分離加熱器ドレンポンプ出口管オリフィス下流 (番号75-8) については、測定値が点検要領に定める値を下回ったため、詳細測定を実施し、必要最小厚さを満足していることを確認した。

また、測定結果に基づく余寿命評価は、最も短いもので主給水管A-給水ポンプミニマムフロー管オリフィス下流 (番号70-4) の2.2年であった。

### (2) 原子力安全・保安院に指示による追加点検箇所4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 (B-給水ブースタポンプ吐出管・番号121-11) 確認された。その他の3箇所については、測定値が点検要領に定める値を下回ったため、詳細測定を実施し、判定基準である必要最小厚さを満足していることを確認した。

また、計算必要厚さを下回る部位1箇所を除くその他3箇所の余寿命評価は、最も短いもので主給水管A-主給水ポンプ吐出管 (番号53-1) の0.3年であった。

## 5. その他

計算必要厚さを下回った1箇所（B-給水ブースタポンプ吐出管・番号121-11）および点検要領に定める値を下回り詳細測定を行った箇所で余寿命の短い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）については、今定期検査期間中に取替補修を実施する予定である。

なお、給水ポンプミニマムフロー管オリフィス下流12箇所（番号67-2、67-5、68-3、68-5、69-22、69-23、70-2、70-4、71-19、71-21、72-16、72-18）については、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。

以上

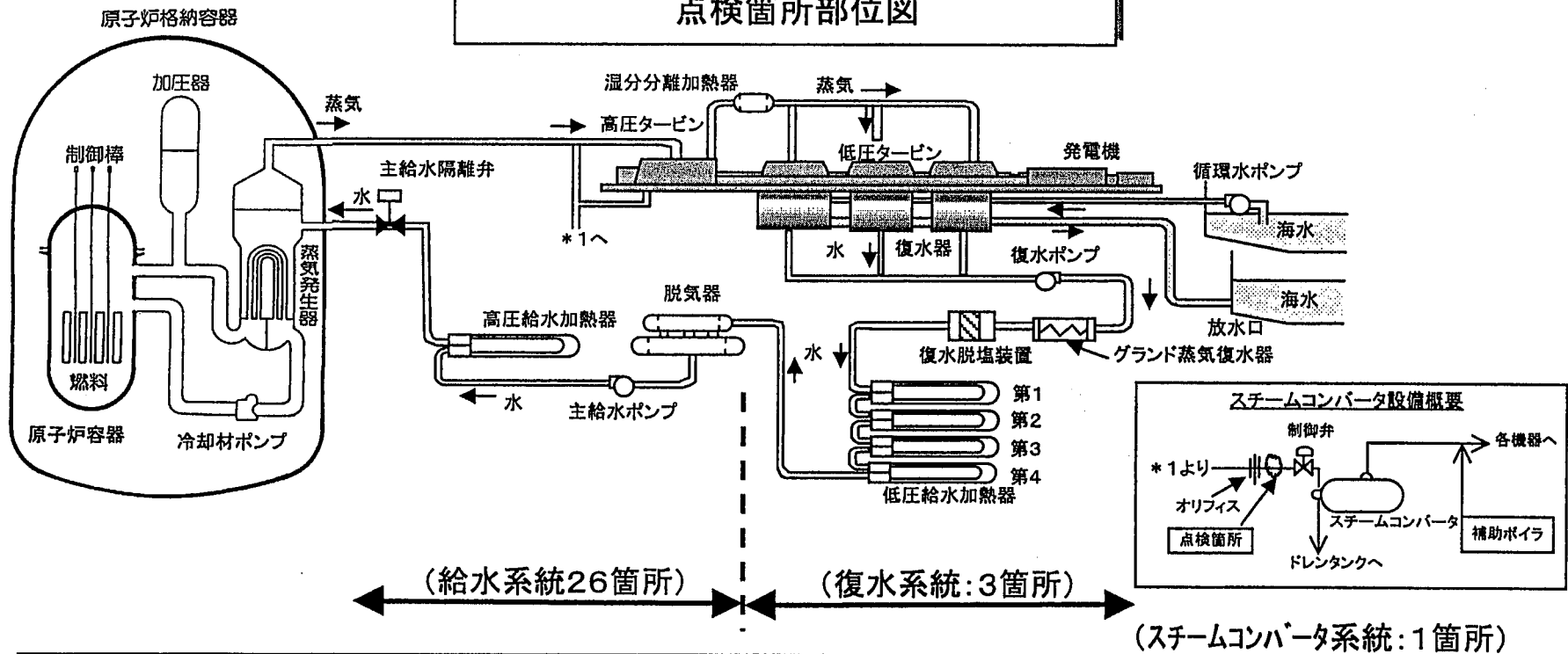
添付資料-1：点検箇所部位図

2：配管形状別肉厚測定箇所

3：点検要領（配管厚さの詳細測定）

4：配管肉厚測定結果表

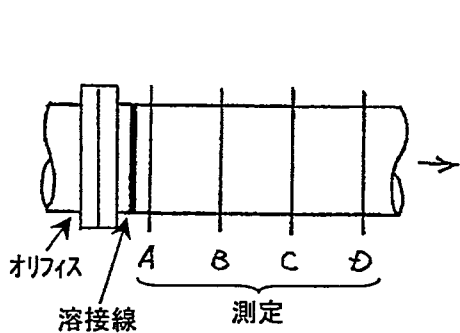
# 点検箇所部位図



1	美浜3号機当該部と同位置のオリフィス下流部位	—	—	—	0箇所
2	その他の復水系統、給水系統オリフィス下流部位	12箇所 〔 67- 2, 67- 5, 68- 3, 68- 5 69-22, 69-23, 70- 2, 70- 4 71-19, 71-21, 72-16, 72-18 〕	1箇所 〔 75-8 〕	—	13箇所
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	0箇所	0箇所	1箇所 〔 13-46 〕	1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	12箇所 〔 802-1~5・7・9~14 〕	0箇所	—	12箇所
5	原子力安全・保安院の指示による追加点検箇所	2箇所 〔 53-1, 121-11 〕	2箇所 〔 52-44, 103-31 〕	—	4箇所
					計 30箇所

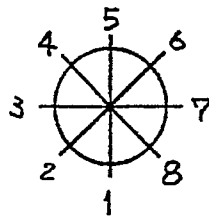
[ ] : スケルトンNo

配管形状別肉厚測定箇所

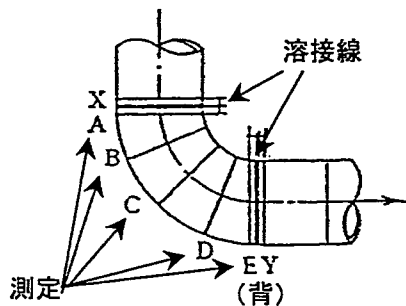


直管(オリフィス下流、逆止弁下流)

上流側より見る

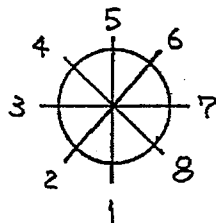


- ・A は溶接線近傍(約 25mm 以内)
- ・A~D それぞれの間隔は管直径の寸法
- ・測定部位  
軸方向で3D(D:直径)の範囲の円周方向に8点



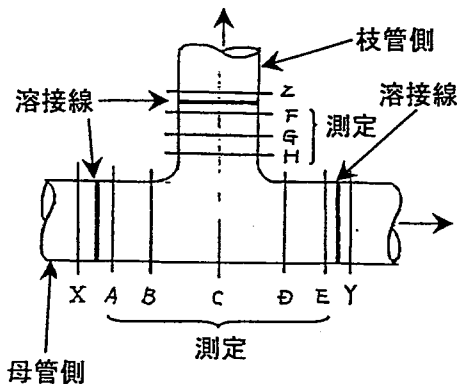
エルボ(または曲管)

上流側より見る



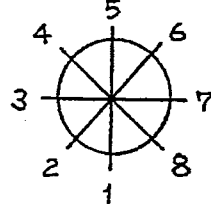
(背側)

- ・A、E、X、Y は溶接線近傍(約 25mm 以内)
- ・A~E それぞれの間隔は溶接線間を角度等分
- ・測定部位  
曲げ角度等に応じ3~5箇所の円周方向に8点

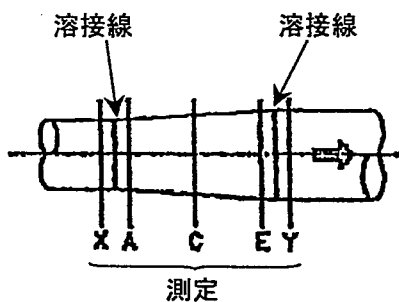


T管(ティーズ)

上流側より見る

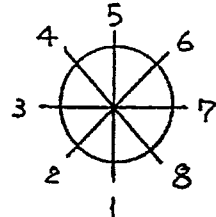


- ・A、E、F、Z、X、Y は溶接線近傍(約 25mm 以内)
- ・B、D、H は曲り部近傍、G は F~H の中間
- ・測定部位  
母管側で5箇所、枝管側で2~3箇所の円周方向に8点



レジュース

上流側より見る

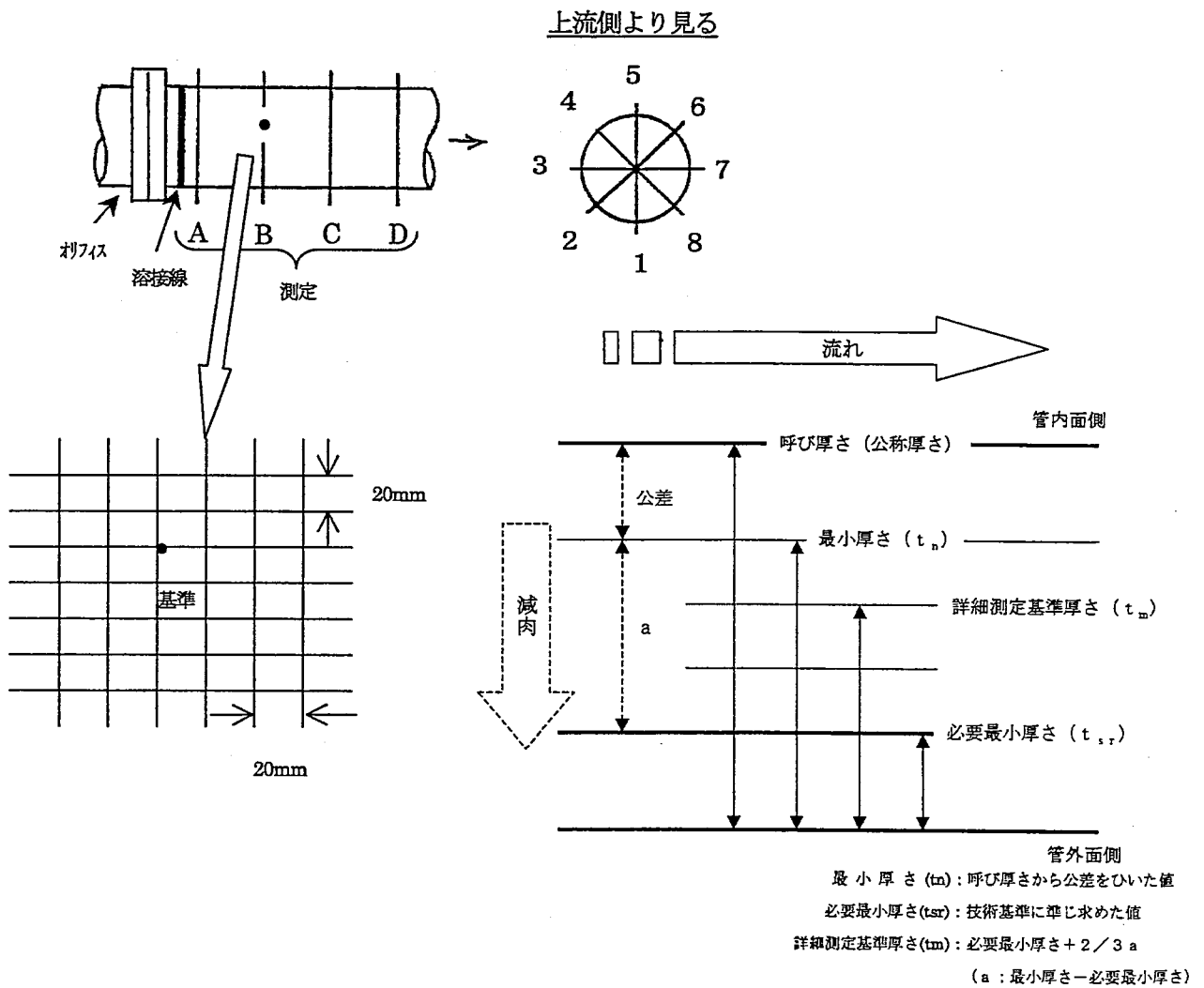


- ・A、E、X、Y は溶接線近傍(約 25mm 以内)
- ・C は溶接線の中間
- ・測定部位  
軸方向で2~5箇所の円周方向に8点

## 点 検 要 領 (配管厚さの詳細測定)

1. 詳細測定要領

- (1) 各肉厚測定結果が、詳細測定基準厚さ (必要最小厚さ + 2/3 (最小厚さ - 必要最小厚さ)) を下回った場合、詳細測定を実施する。
- (2) 最小肉厚測定点を基準に 20mmピッチで管の最小厚さ以上が測定されるまでの範囲を実施する。



## 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)		
<u>75-8</u>	H16.11.29 ~ H16.12.1	湿分離器"レノポン"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	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	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	19.7	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	19.1	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	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	19.5	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	19.7	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	19.7	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6. 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6. 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較的短く算出され 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6. 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
802-9	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)		
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	104.7	—	—	—	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	21.6	必要厚さを満足していた	151.6	—	—	—	炭素鋼	400A	7.48/230	④	
<u>52-44</u>	H16.11.30	湿分分離加熱器ドレン管		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	
<u>53-1</u>	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	
<u>103-31</u>	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	
<u>121-11</u>	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	2.84/195	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。