

平成16年8月27日
関西電力株式会社

美浜発電所3号機2次系配管破損事故に係る
追加点検結果の報告について

平成16年8月9日に発生しました美浜発電所3号機2次系配管破損事故に伴い、当社は運転中の原子力発電所を計画的に順次停止し、停止中の原子力発電所とあわせて、事故を起こした箇所と類似する箇所等について点検をすることとしておりましたが、このたび、追加点検を実施し、その結果がまとまりましたのでご報告いたします。

別紙：美浜発電所3号機2次系配管破損事故に係る追加点検結果

美浜発電所3号機2次系配管破損事故に係る追加点検結果

当社は平成16年8月11日付経済産業省指示文書「配管減肉事象に係る点検に関する報告徴収について」に基づき、肉厚管理未実施の箇所について調査を行い、同年8月18日に報告しました。

その後、この調査結果の妥当性について、保安検査官により資料による確認を受けたが確認の過程で詳細な評価が必要な箇所については、保安検査官の指示により、肉厚測定を行ないましたので、その結果について報告します。

1. 対象プラント

美浜発電所2号機、高浜発電所2、3、4号機、大飯発電所3、4号機

2. 点検対象箇所

点検対象箇所は12箇所であり、その内容は以下の通り。

(1) 美浜発電所2号機：6箇所

- ・ UT用のマーキングが塗装により消滅したため、調査したもの 1箇所
- ・ 過去の測定値に同一部位でありながら大きな違いがあることからシンニング部*であることを調査したもの 1箇所
- ・ 余寿命評価と比較するため調査したもの 4箇所

(2) 高浜発電所2号機：2箇所

- ・ 余寿命評価と比較するため調査したもの 2箇所

(3) 大飯発電所3号機：1箇所

- ・ 余寿命評価と比較するため調査したもの 1箇所

(4) 大飯発電所4号機：3箇所

- ・ 余寿命評価と比較するため調査したもの 3箇所

*シンニング (Thinning)

肉厚の異なる配管を接続する場合、薄肉側の内径に合わせるため厚肉側の内径を切削し薄くすること。

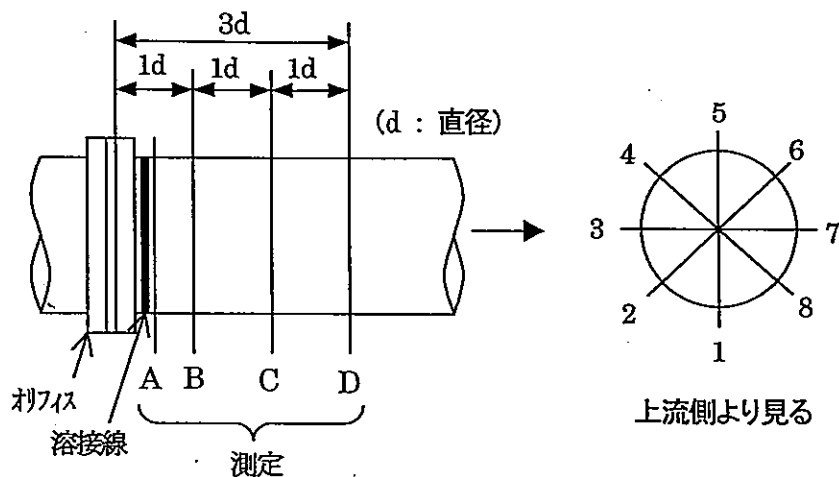
3. 点検要領

(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-1に示す。



(3) 判定基準

測定各部位が必要最小厚さを満足すること。

4. 点検実績 (添付資料—2)

平成16年8月24日 ~ 8月26日

(肉厚測定開始日)

5. 点検結果 (添付資料—3)

- (1) 詳細な評価が必要として12箇所の点検対象箇所について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。
- (2) このうち美浜発電所2号機の2箇所 (高圧排気管、主給水管) について、前回平成15年9月に測定した際は、発電火力設備の技術基準第13条第5項の解釈第4条第4項第1号「ただし書き」を適用し、許容引張り応力を1.2倍することにより余寿命を再評価の上、健全であることを確認し、次回補修することとしていた。今回は、再度、当該配管について測定を行い、許容応力評価について当該材料の実績値を用い、次回定期検査までの間は問題ないものと評価した。

6. 今後の対応

美浜発電所2号機の2箇所 (高圧排気管、主給水管) については、現在の停止中に取替補修を実施する。

以上

添付資料— 1 : 配管形状別肉厚測定箇所

2 : 美浜 2 号機、高浜 2 号機、大飯 3 / 4 号機 点検工程表

3 : 美浜 2 号機、高浜 2 号機、大飯 3 / 4 号機 配管肉厚測定結果表

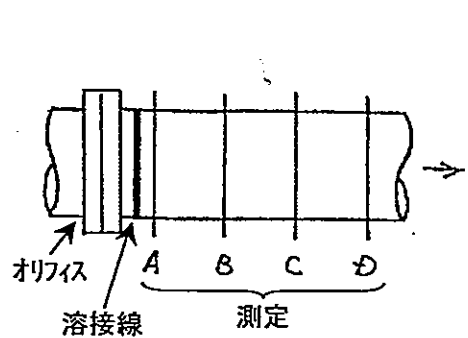
詳細資料— 1 : 美浜 2 号機 肉厚測定部点検結果整理票、スケルトン図

2 : 高浜 2 号機 肉厚測定部点検結果整理票、スケルトン図

3 : 大飯 3 号機 肉厚測定部点検結果整理票、スケルトン図

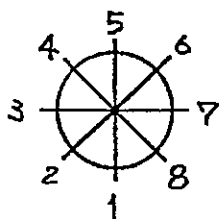
4 : 大飯 4 号機 肉厚測定部点検結果整理票、スケルトン図

配管形状別肉厚測定箇所

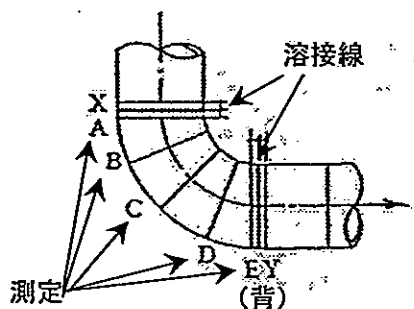


直管(オリフィス下流、逆止弁下流)

上流側より見る

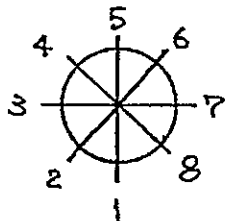


- ・Aは溶接線近傍(約 25mm 以内)
- ・A~D それぞれの間隙は管直径の寸法
- ・測定部位
軸方向で3D(D:直径)の範囲の円周方向に8点



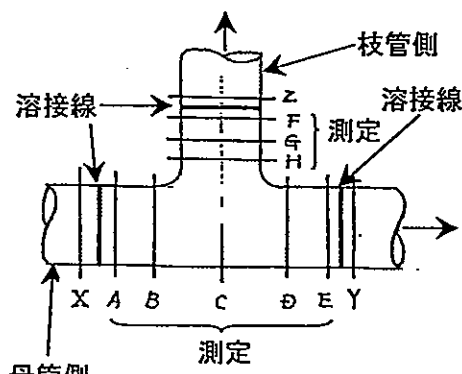
エルボ(または曲管)

上流側より見る



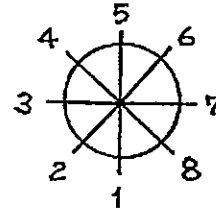
(背側)

- ・A、E、X、Yは溶接線近傍(約 25mm 以内)
- ・A~E それぞれの間隙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

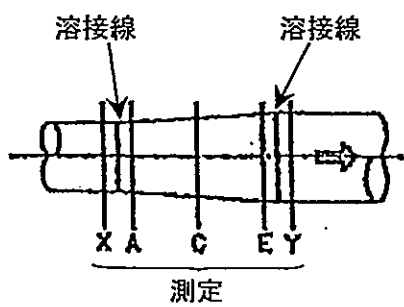


T管(ティーズ)

上流側より見る

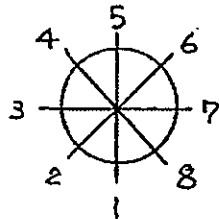


- ・A、E、F、Z、X、Yは溶接線近傍(約 25mm 以内)
- ・B、D、Hは曲り部近傍、GはF~Hの間
- ・測定部位
母管側で5箇所、枝管側で2~3箇所の円周方向に8点



レジューサ

上流側より見る



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

美浜3号機 2次系配管破損事故に係る追加点検工程表

8月	12(木)	13(金)	14(土)	15(日)	16(月)	17(火)	18(水)	19(木)	20(金)	21(土)	22(日)	23(月)	24(火)	25(水)	26(木)	27(金)
点検停止中	定熱一定運転 16:10	原子炉停止 23:32 ▲解列 22:50	冷却 14:20 ▼クールダウン 完了 RCS降温										UT ■ (追加点検箇所)	UT ■ (追加点検箇所)		
点検停止中	定熱一定運転 16:10	原子炉停止 2:18 ▲解列 23:16	冷却 6:35 ▼クールダウン 完了 RCS降温										UT ■ (追加点検箇所)			
定期検査中															UT ■ 1箇所 (追加点検箇所)	
点検停止中	定熱一定運転 16:10	原子炉停止 23:59 ▲解列 22:30	冷却 9:00 ▼クールダウン 完了 RCS降温												UT ■ 3箇所 (追加点検箇所)	

UT; 超音波パルス反射法による厚さ測定方法
 UTとは、測定対象の表面から超音波を金属内部に送信し、反射されてくる超音波(エコーという)を検出して、肉厚を計測する測定方法。

配管肉厚測定結果表

※ ①:UT用のマーキングが塗装により消滅したため調査したため
 ②:過去の測定値に同一部位でありながら大きな違いがあることからシンニング※1前である
 ことを調査したもの
 ③:寿命評価面と比較するための調査したもの

ユニット 妻浜発電所2号機

番号	実施月日	名称	公称肉厚 (mm)	測定最小 値(mm)	計算必 要厚さ (mm)	結果	寿命 (年)	前回最小測定値 (mm) (第 回定検)	前々回最小 測定値(mm) (第 回定検)	前々々回測定 最小値(mm) (第 回定検)	仕 様		※	
											材料	口径		圧力(MPa)/温度(°C)
108-13	H16.8.24	主蒸気管(S/O~主蒸気ペグ)	31.0	30.0	24.7	必要厚さを満足していた	44.8	-	-	-	炭素鋼	700A	7.48/291	①
014-46	H16.8.24	ジュース	28.6	25.3	3.8	必要厚さを満足していた	108.2	25.9 (19回)	25.8 (10回)	-	炭素鋼	250A	0.25/140	②
		小径	18.2	19.2	3.8	必要厚さを満足していた	517.9	19.1 (19回)	24.9 (10回)	-	炭素鋼	150A	0.25/140	
057-44	H16.8.24	高圧排気管	16.0	5.0	4.9	必要厚さを満足していた	1.2	5.8 (21回)	6.8 (20回)	7.6 (17回)	炭素鋼	770A	1.08/188	③
057-46	H16.8.24	高圧排気管	16.0	5.0	4.65*	必要厚さを満足していた	0.6	5.2 (21回)	7.1 (20回)	8.5 (17回)	炭素鋼	770A	1.08/188	③
025-5	H16.8.24	T管	35.5	35.0	24.2	必要厚さを満足していた	89.5	35.9 (21回)	36.0 (17回)	36.1 (14回)	炭素鋼	550A	10.8/235	③
		抜管	21.4	17.4	15.87*	必要厚さを満足していた	8.3	17.5 (21回)	18.6 (17回)	18.9 (14回)	炭素鋼	400A	10.8/235	
Q10-5	H16.8.25	ジュース	10.0	10.1	3.8	必要厚さを満足していた	315.7	10.1 (12回)	10.3 (9回)	-	炭素鋼	500A	1.08/188	③
		小径	10.0	10.5	3.8	必要厚さを満足していた	803.2	10.5 (12回)	10.5 (9回)	-	炭素鋼	300A	1.08/188	

*:実機材料データに基づく計算値

ユニット 高浜発電所2号機

No.	実施月日	名称	公称肉厚 (mm)	測定最小 値(mm)	計算必 要厚さ (mm)	結果	寿命 (年)	前回最小測定値 (mm) (第 回定検)	前々回最小 測定値(mm) (第 回定検)	前々々回測定 最小値(mm) (第 回定検)	仕 様		※	
											材料	口径		圧力(MPa)/温度(°C)
016-47	H16.8.24	No8C-外リン管	10.3	11.3	4.8	必要厚さを満足していた	36.7	11.5 (15回)	-	-	炭素鋼	300A	2.84/200	③
027-14	H16.8.24	エルボ	30.0	40.8	22.0	必要厚さを満足していた	999.9	30.7 (15回)	30.7 (12回)	31.7 (11回)	炭素鋼	500A	10.79/195	③
		下流管	30.0	24.8	22.0	必要厚さを満足していた	13.7	24.9 (15回)	24.9 (12回)	25.0 (11回)	炭素鋼	500A	10.79/195	

※1:シンニング(Thinning)

肉厚の異なる配管を接続する場合、薄肉側の肉厚に合わせるため厚肉側の肉厚を切削し薄くすること。

配管肉厚測定結果表

- ※①: UT用のマーキングが塗装により消滅したため測定したものを
- ※②: 過去の測定値に同一部位でありながら大きな違いがあることからシンニング※1部であることを調査したもの
- ※③: 余寿命評価と比較するため調査したもの

ユニット 大坂発電所3号機

No.	実施月日	名称	公称肉厚 (mm)	測定最小 値(mm)	計算必 要厚さ (mm)	結果	余寿命 (年)	前回最小測定値 (mm) (第 回定検)	前々回最小 測定値(mm) (第 回定検)	前々々回測定 最小値(mm) (第 回定検)	仕 様		※	
											材料	口径		圧力(MPa) / 温度(°C)
106-4	H10.8.26	スチームコック加熱蒸気管	8.2	7.7	3.8	必要厚さを満足していた	70.8	--	--	--	炭素鋼	200A	3.19/240	③

ユニット 大坂発電所4号機

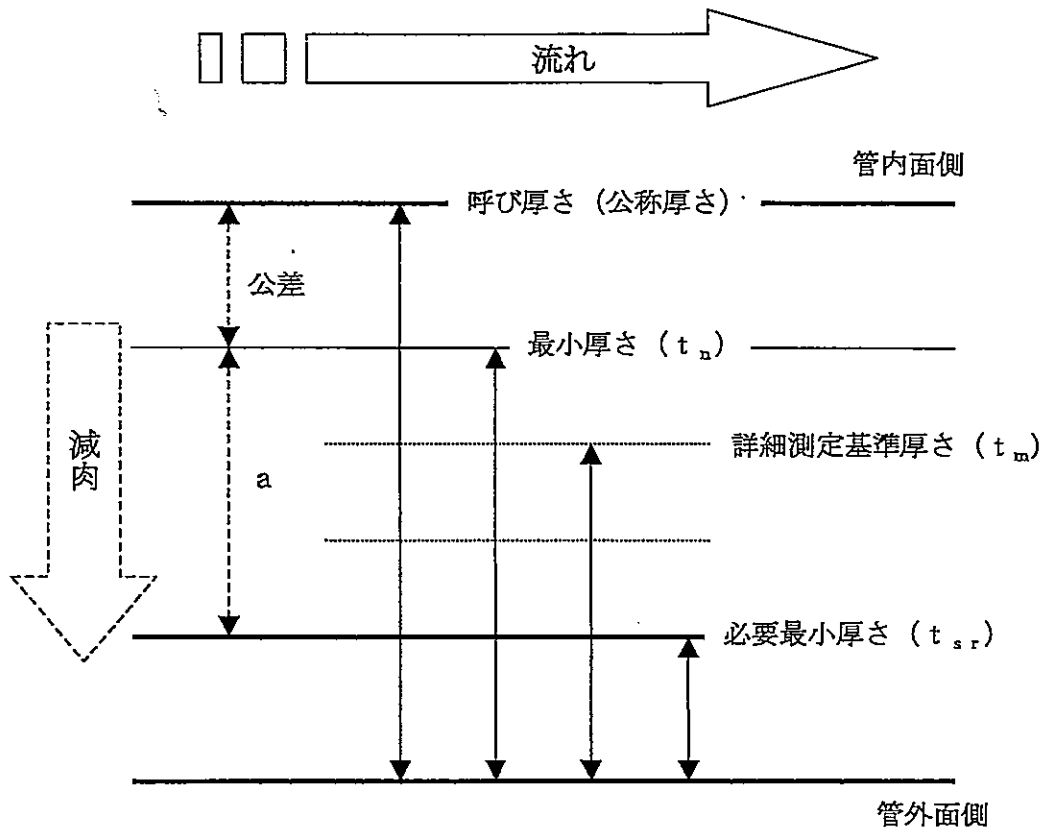
No.	実施月日	名称	公称肉厚 (mm)	測定最小 値(mm)	計算必 要厚さ (mm)	結果	余寿命 (年)	前回最小測定値 (mm) (第 回定検)	前々回最小 測定値(mm) (第 回定検)	前々々回測定 最小値(mm) (第 回定検)	仕 様		※	
											材料	口径		圧力(MPa) / 温度(°C)
215-6	H10.8.26	MS第2段湿分分離加熱器空気抜管	7.0	6.2	3.3	必要厚さを満足していた	42.4	--	--	--	炭素鋼	65A	8.17/298	③
215-7	H10.8.26	MS第2段湿分分離加熱器空気抜管	7.0	6.3	3.3	必要厚さを満足していた	43.9	--	--	--	炭素鋼	65A	8.17/298	③
215-25	H10.8.26	MS第2段湿分分離加熱器空気抜管	7.0	6.2	3.3	必要厚さを満足していた	42.4	--	--	--	炭素鋼	65A	8.17/298	③

※1: シンニング (Thinning)

肉厚の異なる配管を接続する場合、薄肉側の肉厚に合わせるため厚肉側の肉厚を切削し薄くすること。

美浜2号機 肉厚測定部点検結果整理票、スケルトン図

凡 例 1



最小厚さ (t_n): 呼び厚さから公差をひいた値

必要最小厚さ (t_{sr}): 技術基準に準じ求めた値

詳細測定基準厚さ (t_m): 必要最小厚さ + $2/3 a$

(a : 最小厚さ - 必要最小厚さ)

○厚さ測定

- ・ JIS Z 2355「超音波パルス反射法による厚さ測定方法」に準拠し、超音波肉厚測定器にて肉厚計測を行う。
- ・ 厚み測定点は配管断面の周方向 8 点を計測する。

○詳細測定

- ・ 詳細測定基準厚さを下回った場合は、詳細測定を行う。詳細計測は最小計測点を基準に、20 mmピッチで管の最小厚さ以上が測定されるまで行う。
- ・ 測定した結果の計測最小値により、余寿命の計算を行う。

○肉厚測定部点検結果整理票

- ・ 今回の測定を含め、至近 4 回分の測定結果を記載している。
- ・ 減肉率、余寿命は、至近 4 回以前に測定実績がある場合には、その測定結果も含め評価を行っている。

凡例 2

肉厚測定部点検結果整理表の解説

スケルトン図番号を示す

発露所名: 関釜 浜第2号機定検工事

管系名称: (070) 給水ポンプ吸込管

測定点: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

測定条件: 1.08Mpa × 188.0°C

肉厚測定部点検結果整理表

溶接線中心より20mm以内

特記事項

△: 測定最小値を示す

判定基準:
必要最小肉厚 (tar) 以上であること

No	測定点							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	10.7	10.7	10.8	10.8	10.8	10.8	10.7	10.4
	10.7	10.7	10.8	10.8	10.8	10.8	10.7	10.4
B	10.7	10.4	10.6	10.7	10.7	10.8	10.8	10.7
	10.6	10.3	10.6	10.6	10.7	10.7	10.7	10.6
C	10.7	10.7	10.8	10.8	10.8	10.8	10.7	10.5
	10.7	10.7	10.8	10.8	10.8	10.8	10.7	10.5
D	10.6	10.3	10.6	10.6	10.7	10.7	10.8	10.7
	10.5	9.6	10.6	10.5	10.7	10.7	10.7	10.7

配管軸方向の測定点を示す

厚さ測定値を示す
上段より時系列で表示
(最下段は今回測定データ)

測定部位番号を示す

部位	材質	口径	呼び厚さ	最小厚さ(mm)	判定必要厚さ(mm)	計算必要厚さ(tar)	計測最小値	減肉率	余寿命(年)
3	S342	600A×10.0	10.0	9.3	7.7	4.3	10.4	0.056	124.3
<p>配管仕様を示す</p>									
<p>判定値: #10回 (86.04)</p>									
<p>計測最小値: 10.4</p>									
<p>減肉率: 0.041</p>									
<p>余寿命(年): 169.8</p>									
<p>計測最小値: 10.3</p>									
<p>減肉率: 0.069</p>									
<p>余寿命(年): 99.2</p>									
<p>計測最小値: 9.6</p>									
<p>減肉率: 0.11</p>									
<p>余寿命(年): 54.8</p>									

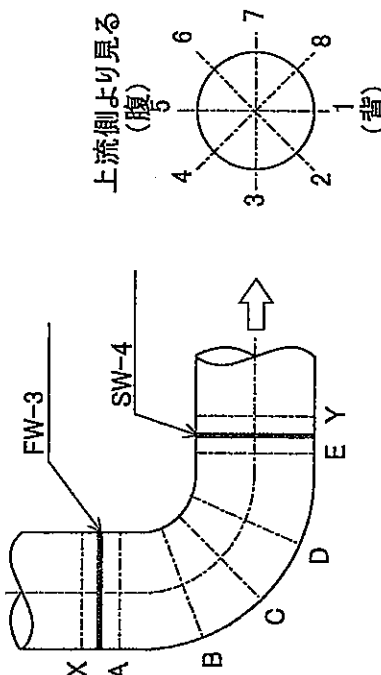
①計測最小値
当該測定回次の測定データ中の最小値を示す

②減肉率 (mm/hr × 10⁴)
当該測定回次および過去の測定データを用いて算出した最大減肉率を示す

③余寿命(年)
計測最小値と計算必要厚さおよび減肉率を用いて評価する

①測定した定検回次を示す
②()内は、測定した年月を示す

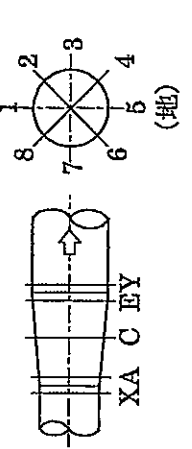
管系名称		(108) 主蒸気管(S/G~主蒸気ヘダー)										7.48 Mpa X 291 °C 測定点略図		特記事項
No	測定点	1	2	3	4	5	6	7	8					
	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A	31.3	32.8	32.1	32.3	31.1	32.6	34.2	33.7					
	B	38.8	38.1	39.1	39.6	35.3	39.1	39.0	38.1					
	C	38.7	38.1	39.0	39.0	34.2	39.2	39.2	38.5					
	D	38.5	38.2	39.0	39.3	35.2	39.6	39.3	38.7					
	E	30.5	30.8	△30.0	30.8	30.5	31.3	31.3	31.8					
	Y	35.5	32.7	33.1	32.8	34.0	33.0	32.1	△31.2					
<p>判定値 今回 (2004.08) ※1 減肉率 (mm/10⁴hr) 0.135 余寿命(年) 44.8 次回定検回 54.9</p>														
<p>計測断面 母管A~Y 下流管Y 材 質 SB42 同左 口 径 700A X 31.0t 同左 呼び厚さ 31.0 同左 最小厚さ(tn) ※2 29.5 同左 判定基準厚さ(tm) 27.9 同左 計算必要厚さ(tsr) 24.7 同左 計測最小値 30.0 31.2</p>														
<p>減肉率 (mm/10⁴hr) 0.135 余寿命(年) 44.8 次回定検回 54.9 計測最小値 減肉率 (mm/10⁴hr) 余寿命(年) 次回定検回 計測最小値 減肉率 (mm/10⁴hr) 余寿命(年) 次回定検回 計測最小値 減肉率 (mm/10⁴hr) 余寿命(年) 次回定検回</p>														



※1このエルボ(108-13)は、
#17回に取り替済み。取替後
の#20回で測定したが、配
管塗装によりマーキングが
消滅したので、「今回」
(2004.08)は新マーキング
位置で測定、初回測定扱い
となる。なお、測定点B-1
はドレン管台との干渉によ
り、C軸側にずらしている。
※2判定値の最小厚さ(tn)は
工務値を使用している。

△: 測定最小値を示す
判定基準:
必要最小肉厚(tsr)以上あること

発電所名: 関電美浜第2号機定期工事 肉厚測定部点検結果整理表

No	管系名称 測定点	0.25Mpa × 140°C								測定点略図	特記事項	
		1	2	3	4	5	6	7	8			
X	A	(30.6)	△ (24.9)	(30.6)	-	(25.8)	(29.6)	(30.0)	(30.1)	 上流側より見る (地)	(*) 数値は、溶接近傍部から離れた位置を計測したと推測される。このため、A点は肉厚差法で減肉率を算出した。	
		19.7	19.4	19.4	△ 19.1	19.3	19.3	19.5	19.7			
		19.8	19.5	19.6	△ 19.2	19.4	19.4	19.7	19.8			
		34.3	35.0	33.7	33.5	33.0	32.9	33.7	34.9			
		34.1	34.5	33.7	33.5	33.0	32.9	33.6	34.8			
C		33.7	34.2	33.8	33.6	33.1	32.7	33.4	34.5			
		27.6	27.2	△ 25.6	△ 25.6	26.9	27.9	25.7	27.0			
		26.4	25.9	△ 25.3	25.6	25.7	25.7	25.4	26.7			
		26.5	25.9	△ 25.3	25.7	25.7	25.7	25.4	26.7			
Y												
判定基準: 必要最小肉厚(tsr)以上であること												

※A,C,Eは等間隔
 ※1の位置を天とした。
 なお、直近にT,エルボがある場合には、T,エルボに合わせる。
 (注) 溶接線近辺A側で計測値が判定基準厚さ(tm)を下回る場合は、上流側管Xを計測する。

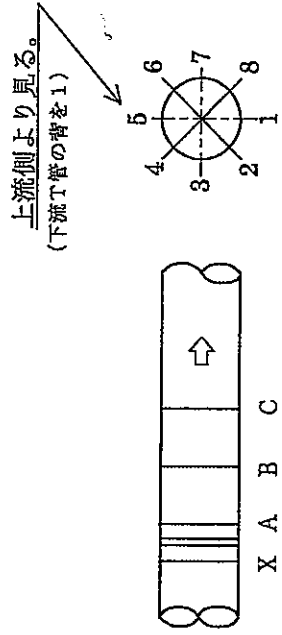
部位	レジャーサ	小径側
材質	STPT38	STPT38
口径	260A × S160	150A × S160
呼び厚さ	28.6	18.2
最小厚さ(m)	25.7	15.9
判定基準厚さ(tm)	18.4	11.8
計算必要厚さ(tsr)	3.8	3.8
計測最小値	26.6	24.9
減肉率	0.416	0.790
余寿命(年)	59.8	30.4
次回定検回		
計測最小値	25.3	19.1
減肉率	0.220	0.040
余寿命(年)	111.5	436.6
次回定検回		
計測最小値	25.3	19.2
減肉率	0.23	0.03
余寿命(年)	108.2	517.9
次回定検回		
計測最小値		
減肉率		
余寿命(年)		
次回定検回		

46
レジャーサ

発電所名: 関電美浜第2号機定期検工事

肉厚測定部点検結果整理表

管系名称		1.08Mpa×188℃									
(057) 高压排気管		1	2	3	4	5	6	7	8		
No	測定点	X									
		A		10.6	11.2	△ 7.6	8.7	9.5	10.5	11.8	13.3
				10.5	10.2	△ 6.6	8.4	9.8	9.6	11.2	12.0
				9.0	10.2	△ 6.2	7.3	9.1	9.5	11.2	13.2
				8.8	10.0	△ 6.2	7.1	8.9	9.4	10.9	13.1
		B		-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-
				-	14.8	15.7	11.9	-	12.5	12.9	11.8
				-	14.7	15.5	11.7	-	12.3	12.8	11.6
		C		-	-	-	-	-	-	-	-
	-		-	-	-	-	-	-	-		
	15.3		15.4	13.4	12.7	13.2	13.1	11.2	12.6		
	15.2		15.2	13.2	12.5	13.0	12.9	11.0	12.4		
No		判定値		# 17回 (98.05)		# 20回 (02.06)		# 21回 (03.09)		今回 (04.08)	
判定値		呼び厚さ		減肉率		減肉率		減肉率		減肉率	
呼び厚さ		最小厚さ(tn)		判定基準厚さ(tm)		計算必要厚さ(tsr)		計測最小値		減肉率	
最小厚さ(tn)		16.0		15.0		11.7		4.9		7.6	
判定基準厚さ(tm)		770A×18.0t		16.0		15.0		11.7		4.9	
計算必要厚さ(tsr)		7.6		1.228		2.5		6.6		0.810	
計測最小値		2.5		6.6		0.810		2.4		6.2(5.8)	
減肉率		6.6		0.810		2.4		6.2(5.8)		0.720	
余寿命(年)		2.5		6.6		0.810		2.4		1.4	
次回定検回		6.6		0.810		2.4		6.2(5.8)		0.720	
計測最小値		6.6		0.810		2.4		6.2(5.8)		0.720	
減肉率		0.810		2.4		6.2(5.8)		0.720		1.4	
余寿命(年)		2.4		6.2(5.8)		0.720		1.4		6.2(5.6)	
次回定検回		6.2(5.8)		0.720		1.4		6.2(5.6)		0.65	
計測最小値		0.65		1.2		6.2(5.6)		0.65		1.2	
減肉率		1.2		6.2(5.6)		0.65		1.2		6.2(5.6)	
余寿命(年)		6.2(5.6)		0.65		1.2		6.2(5.6)		0.65	
次回定検回		0.65		1.2		6.2(5.6)		0.65		1.2	
計測最小値		1.2		6.2(5.6)		0.65		1.2		6.2(5.6)	
減肉率		6.2(5.6)		0.65		1.2		6.2(5.6)		0.65	
余寿命(年)		0.65		1.2		6.2(5.6)		0.65		1.2	
次回定検回		0.65		1.2		6.2(5.6)		0.65		1.2	



特記事項

B-1, B-5には吊具があるため測定できず。

△: 計測最小値を示す

判定基準:
必要最小肉厚(tsr)以上であること

44 直管

計測最小値欄の()は詳細計測値を示す

発電所名：関電美浜第2号機定期検工事

肉厚測定部点検結果整理表

No	管系名称 ⑤7	高圧排気管								測定点略図			特記事項 B-1, B-5には吊具があるため測定できず。																																																																
		1.09Mpa X 188°C								判定点	直管	材質																																																																	
測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	判定点				直管	材質	口徑	呼び厚さ	最小厚さ(tm)	判定基準厚さ(tm)	計算必要厚さ(tsr)	計測最小値	減肉率	余寿命(年)	次回定検回	計測最小値	減肉率	余寿命(年)	次回定検回	計測最小値	減肉率	余寿命(年)	次回定検回	計測最小値	減肉率	余寿命(年)	次回定検回	計測最小値	減肉率	余寿命(年)	次回定検回																																						
		10.8	13.0	11.7	11.4	10.4	11.4	8.5	10.3																																																																				
X	A	10.2	12.5	10.0	10.5	9.5	10.6	8.0	10.4																																																																				
	B	9.4	12.8	11.2	10.9	9.9	10.5	7.6	9.4																																																																				
	C	9.1	12.7	10.5	10.8	9.6	10.5	6.8	9.3																																																																				
		-	-	-	-	-	-	-	-																																																																				
		12.5	13.1	14.5	13.3	12.8	13.0	15.2	15.6																																																																				
		14.7	13.1	12.5	13.5	12.7	13.0	13.5	13.6																																																																				
		<table border="1"> <tr> <th>部位</th> <td>直管</td> </tr> <tr> <th>材質</th> <td>SB46</td> </tr> <tr> <th>口徑</th> <td>770A X 16.0t</td> </tr> <tr> <th>判定値</th> <td>呼び厚さ 16.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>最小厚さ(tm) 15.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>判定基準厚さ(tm) 11.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>計算必要厚さ(tsr) 4.9</td> </tr> <tr> <th>計測最小値</th> <td>8.5</td> </tr> <tr> <th>減肉率</th> <td>1.096</td> </tr> <tr> <th>余寿命(年)</th> <td>3.7</td> </tr> <tr> <th>次回定検回</th> <td></td> </tr> <tr> <th>計測最小値</th> <td>7.1</td> </tr> <tr> <th>減肉率</th> <td>0.738</td> </tr> <tr> <th>余寿命(年)</th> <td>3.4</td> </tr> <tr> <th>次回定検回</th> <td></td> </tr> <tr> <th>計測最小値</th> <td>5.2</td> </tr> <tr> <th>減肉率</th> <td>0.645</td> </tr> <tr> <th>余寿命(年)</th> <td>0.5</td> </tr> <tr> <th>次回定検回</th> <td></td> </tr> <tr> <th>計測最小値</th> <td>6.8(5.0)</td> </tr> <tr> <th>減肉率</th> <td>0.64</td> </tr> <tr> <th>余寿命(年)</th> <td>0.1</td> </tr> <tr> <th>次回定検回</th> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2">対策要</th> </tr> </table>																												部位	直管	材質	SB46	口徑	770A X 16.0t	判定値	呼び厚さ 16.0		最小厚さ(tm) 15.0		判定基準厚さ(tm) 11.7		計算必要厚さ(tsr) 4.9	計測最小値	8.5	減肉率	1.096	余寿命(年)	3.7	次回定検回		計測最小値	7.1	減肉率	0.738	余寿命(年)	3.4	次回定検回		計測最小値	5.2	減肉率	0.645	余寿命(年)	0.5	次回定検回		計測最小値	6.8(5.0)	減肉率	0.64	余寿命(年)	0.1	次回定検回		対策要	
部位	直管																																																																												
材質	SB46																																																																												
口徑	770A X 16.0t																																																																												
判定値	呼び厚さ 16.0																																																																												
	最小厚さ(tm) 15.0																																																																												
	判定基準厚さ(tm) 11.7																																																																												
	計算必要厚さ(tsr) 4.9																																																																												
計測最小値	8.5																																																																												
減肉率	1.096																																																																												
余寿命(年)	3.7																																																																												
次回定検回																																																																													
計測最小値	7.1																																																																												
減肉率	0.738																																																																												
余寿命(年)	3.4																																																																												
次回定検回																																																																													
計測最小値	5.2																																																																												
減肉率	0.645																																																																												
余寿命(年)	0.5																																																																												
次回定検回																																																																													
計測最小値	6.8(5.0)																																																																												
減肉率	0.64																																																																												
余寿命(年)	0.1																																																																												
次回定検回																																																																													
対策要																																																																													
		<p>△：計測最小値を示す</p> <p>判定基準： 必要最小肉厚(tsr)以上であること</p> <p>*実機材料データに基づきtsrを算出した結果は4.65mmであり、余寿命は0.6年である。</p>																																																																											

計測最小値欄の()は詳細計測値を示す

46 直管

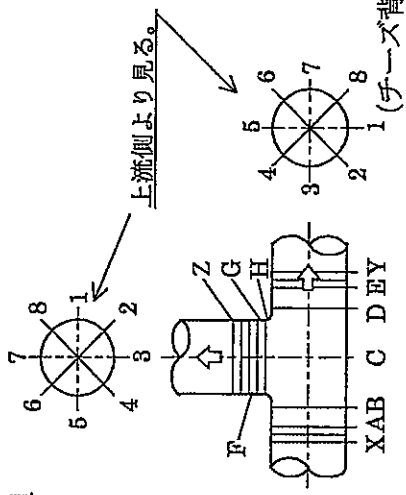
発電所名: 関電美浜第2号機定期検工事

肉厚測定部点検結果整理表

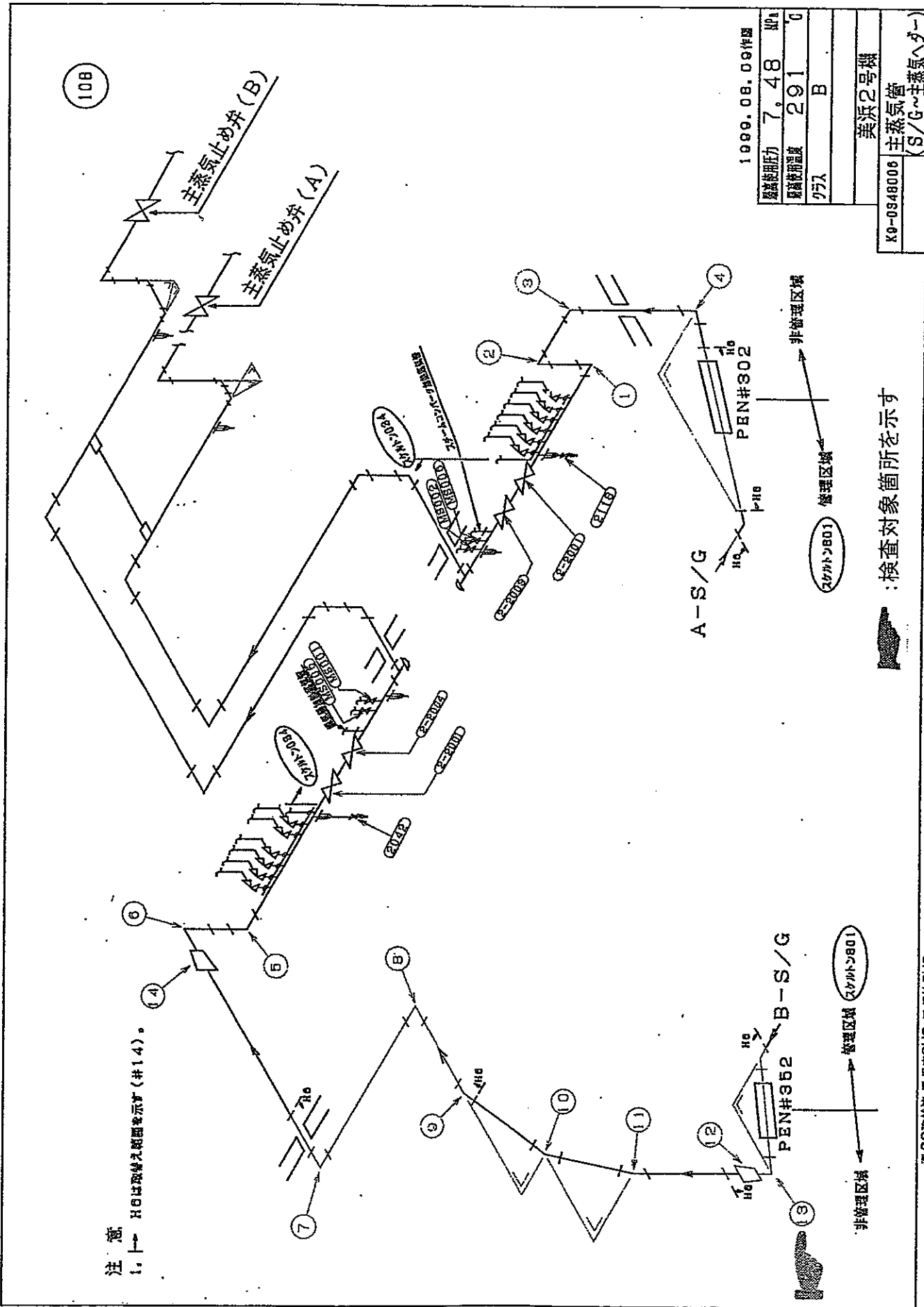
No	管系名称 測定点	主給水管 (2/3)								10.8Mpa X 235℃	測定点略図		特記事項		
		1	2	3	4	5	6	7	8		測定の部点略図				
5 T管	X													B-5,C-5,D-5は補強板があるため測定不可	
			36.6	36.6	36.3	△ 36.1	△ 36.1	36.4	36.5	36.6					
		A	36.2	36.6	36.2	36.1	△ 36.0	△ 36.0	36.3	36.1	36.5				
			36.2	36.5	36.1	36.0	△ 35.9	36.3	36.0	36.5	36.0				
			△ 35.0	36.4	36.2	36.0	35.4	36.2	36.0	36.5	36.0				
		B	36.9	36.6	36.4	36.3	-	36.4	36.5	36.6	36.6				
			36.9	36.6	36.4	36.3	-	36.6	36.6	36.6	36.7				
			36.9	36.6	36.4	36.3	-	36.6	36.6	36.6	36.7				
			36.8	36.5	△ 36.1	36.4	-	36.6	36.4	36.4	36.4				
		C	36.8	36.5	36.3	36.3	-	36.5	36.5	36.5	36.5				
			36.8	36.6	36.3	36.3	-	36.5	36.5	36.5	36.5				
			36.7	36.4	36.3	△ 36.1	-	36.4	36.4	36.4	36.4				
D	36.8	36.5	36.3	36.2	-	36.3	36.5	36.5	36.5						
	36.8	36.5	36.3	36.1	-	36.3	36.5	36.5	36.5						
	36.8	36.5	36.4	36.2	-	36.3	36.5	36.5	36.6						
E															
Y															
F	19.6	19.0	△ 18.9	△ 18.9	20.1	19.2	19.1	19.3	19.3						
	19.4	19.0	18.9	△ 18.6	20.0	19.0	19.1	19.3	19.3						
	19.2	18.7	18.6	△ 17.5	19.8	18.9	19.0	19.0	19.0						
	19.1	18.4	18.3	△ 17.4	19.9	17.8	18.7	18.8	18.8						
G	21.8	21.4	21.2	20.6	21.1	21.5	21.9	21.9	21.9						
	21.8	21.4	21.2	20.5	21.1	21.5	21.7	21.8	21.8						
	21.5	21.3	21.0	20.0	20.8	20.5	21.5	21.6	21.6						
	21.2	21.1	20.9	19.8	20.5	20.4	21.3	21.4	21.4						
H	21.4	20.7	21.2	20.2	20.7	20.7	22.0	21.3	21.3						
	21.4	20.7	21.2	20.2	20.8	20.8	22.0	21.3	21.3						
	21.1	20.4	21.2	20.1	20.7	20.6	22.0	21.0	21.0						
	20.8	20.4	21.0	19.9	20.5	20.2	21.9	20.8	20.8						
Z															

判定値	# 14回 (91.04)	# 17回 (98.06)	# 21回 (03.09)	今回 (04.08)	T管		枝管
					材質	口径	
呼び厚さ	35.5	35.5	35.5	35.5	STPT49	400A X 80	21.4
最小厚さ(mm)	31.9	31.9	31.9	31.9	560A X 35.5t	400A X 80	19.2
判定基準厚さ(tn)	29.4	29.4	29.4	29.4			18.7
計算必要厚さ(tsr)	24.2	24.2	24.2	24.2			17.6
計測最小値	36.1	36.1	36.1	36.1			18.9
減肉率	0.196	0.196	0.196	0.196			0.313
余寿命(年)	69.3	69.3	69.3	69.3			4.7
次回定検回							
計測最小値	36.0	36.0	36.0	36.0			18.6
減肉率	0.122	0.122	0.122	0.122			0.151
余寿命(年)	110.4	110.4	110.4	110.4			7.5
次回定検回							
計測最小値	35.9	35.9	35.9	35.9			17.5
減肉率	0.079	0.079	0.079	0.079			0.208
余寿命(年)	169.0	169.0	169.0	169.0			-0.5
次回定検回							
計測最小値	35.0	35.0	35.0	35.0			17.4(17.4)
減肉率	0.14	0.14	0.14	0.14			0.21
余寿命(年)	89.5	89.5	89.5	89.5			0*
次回定検回							
計測最小値							
減肉率							
余寿命(年)							
次回定検回							

※枝管が差し込み溶接の場合はG,Hを計測し、A,B,C,D,Eの間隔は枝管の1/2dとする。
 ※一体品の場合はA,B,C,D,Eを等間隔にする。
 (注)溶接線近辺A側で計測値が判定基準厚さ(tn)を下回る場合は、上流側側管Xを計測する。



計測最小値欄の()は詳細計測値を示す

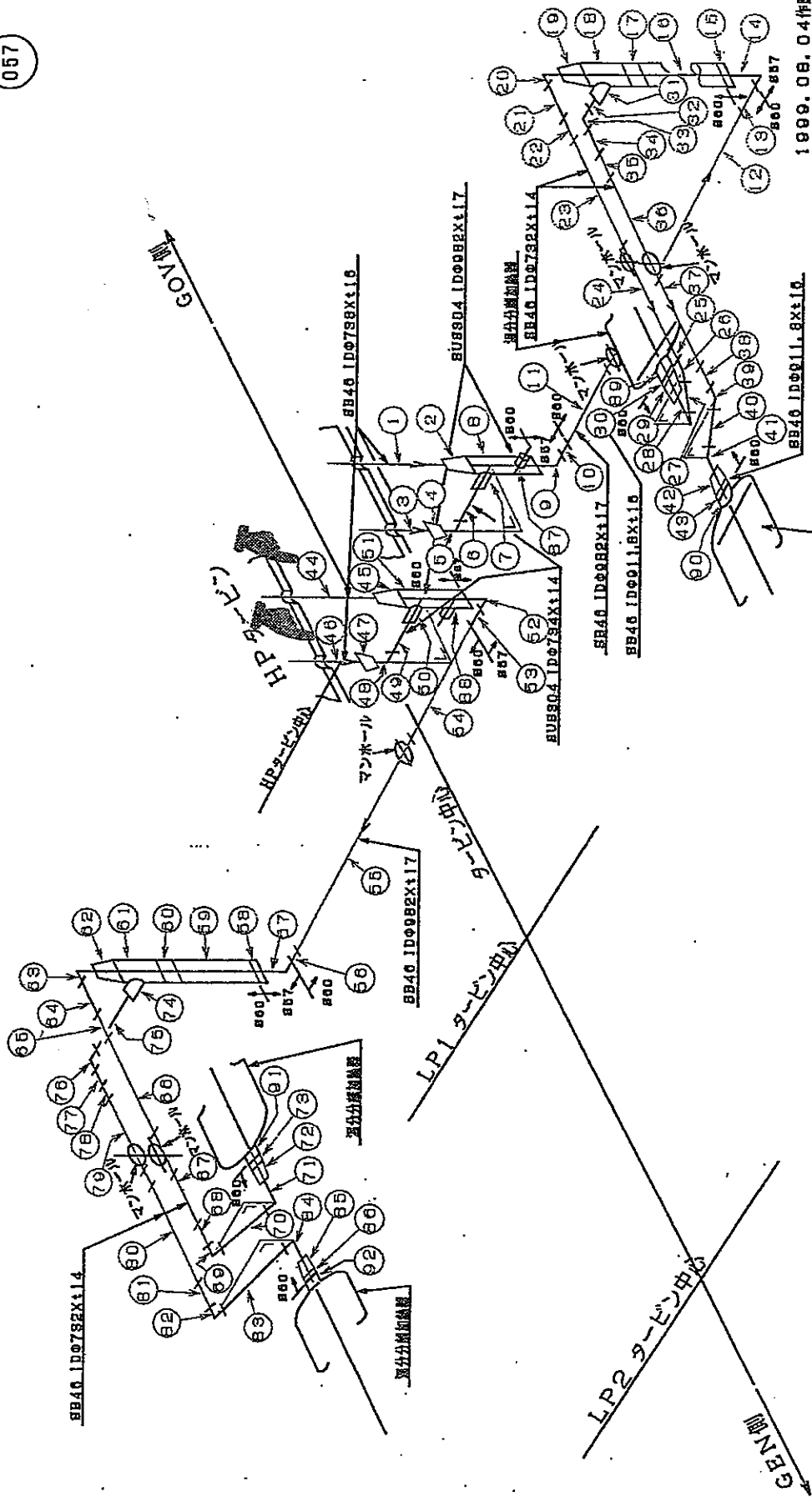


1999.08.09作図

設計使用圧力	7.48 MPa
設計使用温度	291 °C
管径	φ77.8
美浜2号機	
主蒸気管 (S/G~主蒸気ヘダ)	
K9-0948006	

設備命書詳細年月 2003.09

● : 検査対象箇所を示す



1999.08.04作図
 最高使用圧力 1.08 MPa
 取組技術書番 188
 9757

美浜2号機	
高圧排気管	
TO-S3380	~S3382

余寿命評価年度 2003.09

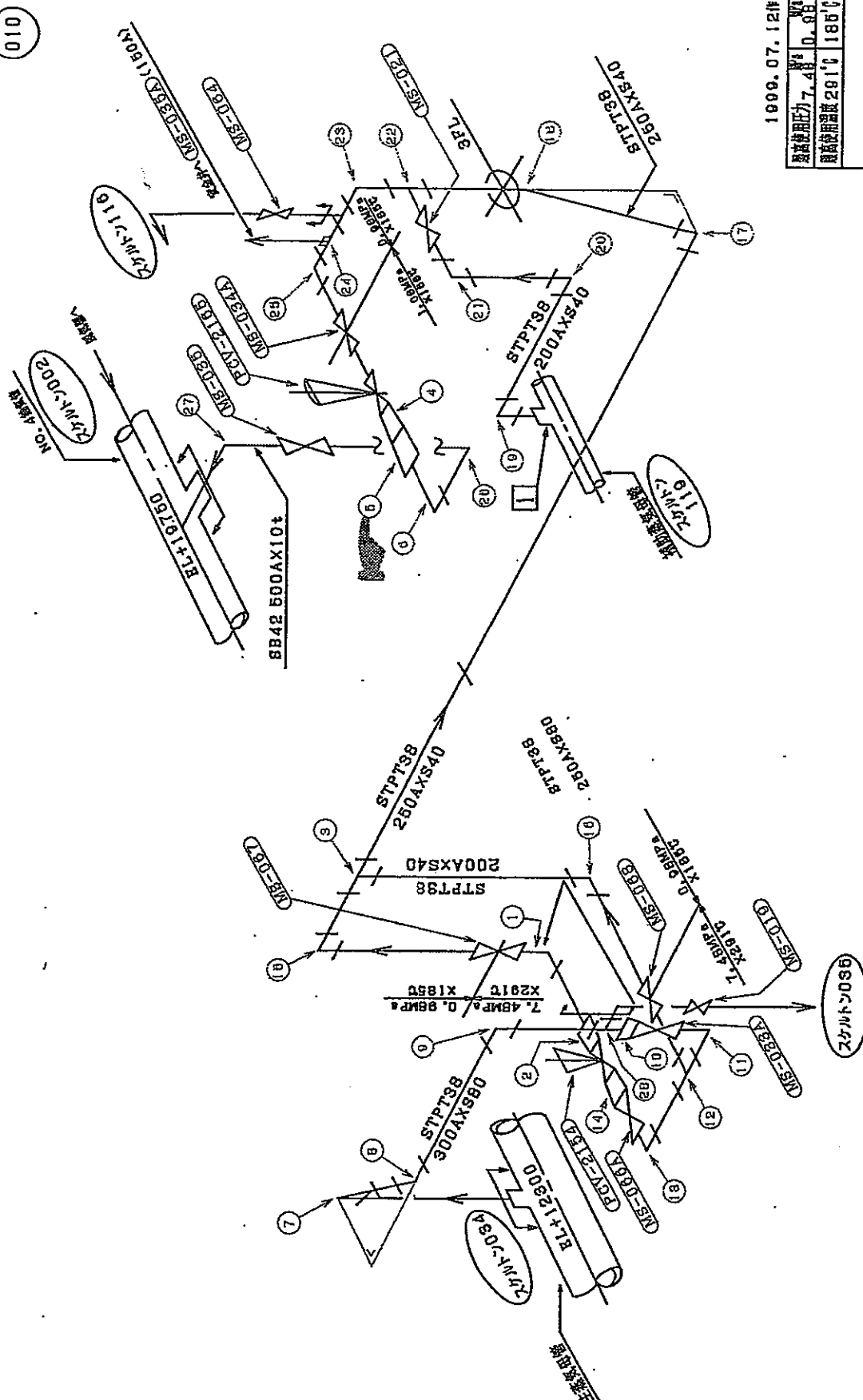
検査対象箇所を示す

- 注 意
- 1. 1- S57は取替え範囲を示す S57.1 (#7)
 - 2. 1- S60は取替え範囲を示す S60.2 (#9)

製 CS取替済 管内SUS 管 外SUS

注意
 1. H9. 9取付位置に示す①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲

010



1999.07.12付

蒸気使用圧力	7.4MPa
蒸気使用温度	186℃
脱ガス器使用圧力	0.98MPa
脱ガス器使用温度	186℃

751 C

美浜2号機

34-48889

脱ガス器加熱蒸気管

最終確認日 2003.09

: 検査対象箇所を示す

高浜2号機 肉厚測定部点検結果整理票、スケルトン図

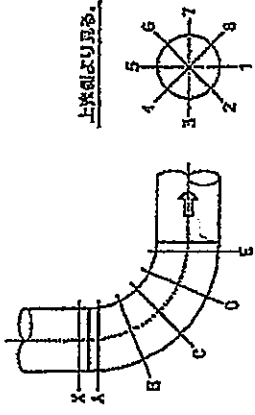
發掘所名：圓筒高圧2号機定檢外工事

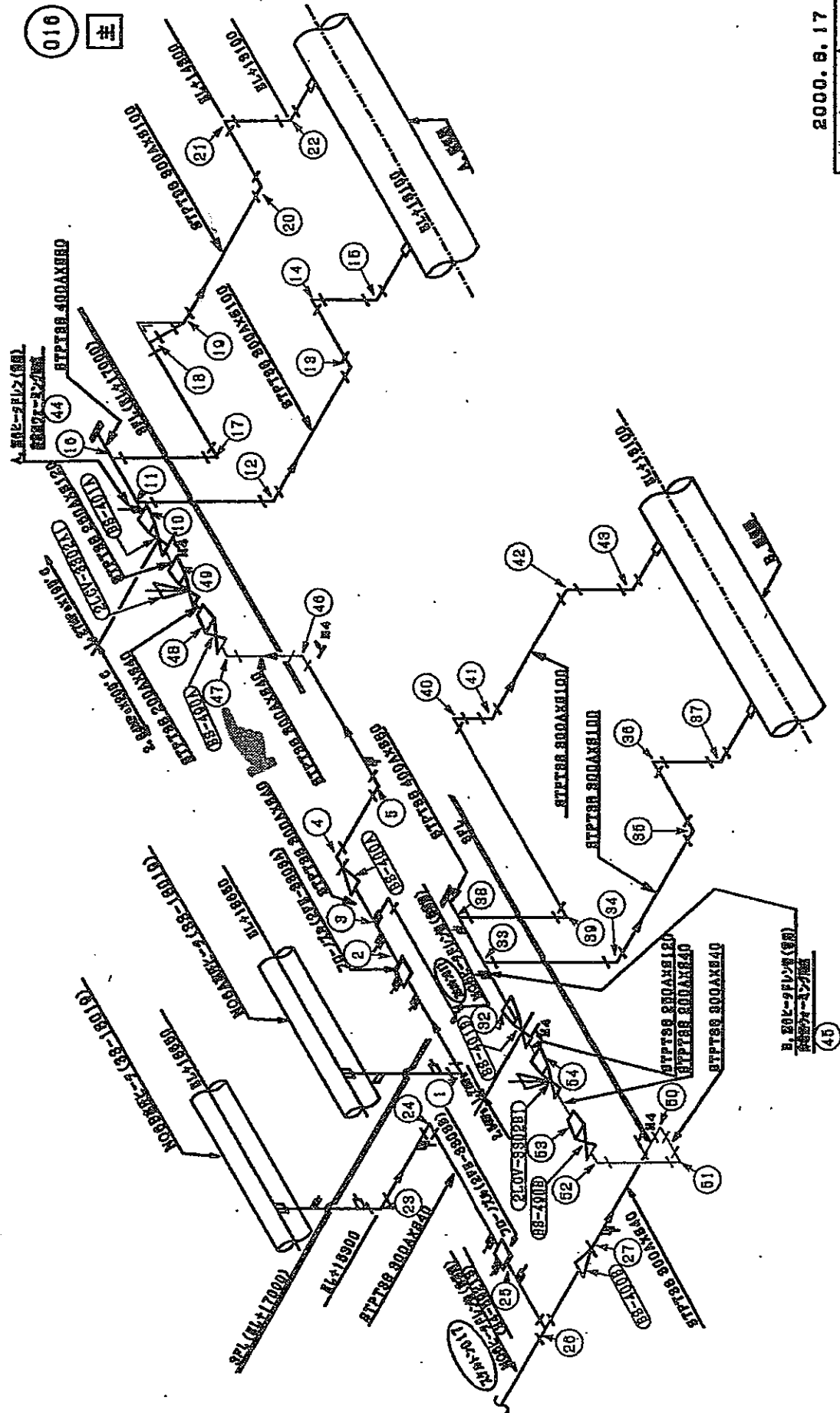
肉厚測定部点檢結果整理票

系統名		NO. 8ヒータドレン管		STP138		300A2S40		測定点略図	
No	測点名	定檢外工事測定結果グラフ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
X		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
A		12.9	12.0	12.4	12.2	12.1	12.6	12.7	12.6
		12.6	11.7	12.0	11.7	11.7	12.0	12.3	12.3
B		13.6	12.0	12.2	12.2	13.2	12.6	12.5	12.7
		13.3	11.8	12.0	11.9	12.6	12.1	12.2	12.4
C		13.6	12.1	12.3	12.0	13.7	12.7	12.6	12.6
		13.2	11.8	12.0	11.8	13.3	12.4	12.3	12.3
D		13.8	11.9	12.3	11.6	13.6	12.7	12.5	12.6
		13.4	11.7	12.0	11.6	13.2	12.3	12.1	12.2
E		11.3	12.0	12.1	12.3	12.2	12.3	12.3	11.9
		11.7	11.7	11.9	11.3	12.0	12.0	12.0	11.4

総括整理	判定基準	判定基準記入
圧力 x 温度 (MPa x °C)	2.84 x 200.0	1986.09
最小肉厚 (mm)	9.0	90° エルボ
判定基準厚さ (mm)	7.8	11.5
補修必要厚さ (mm)	4.8	1 1.017
		7.5
		(注) 差
		2004.08
		30° エルボ
		11.3
		1 0.202
		36.7
		(注) 差

1. 点検年月日	416	1986.09
2. 点検部位	90° エルボ	
3. 測定厚小値	11.5	
4. 補肉率	1 1.017	
5. 全寿命 (年)	7.5	
6. 次回定検回		
1. 点検年月日	定檢外工事	
2. 点検部位	30° エルボ	
3. 測定厚小値	11.3	
4. 補肉率	1 0.202	
5. 全寿命 (年)	36.7	
6. 次回定検回		
1. 点検年月日		
2. 点検部位		
3. 測定厚小値		
4. 補肉率		
5. 全寿命 (年)		
6. 次回定検回		





016 主

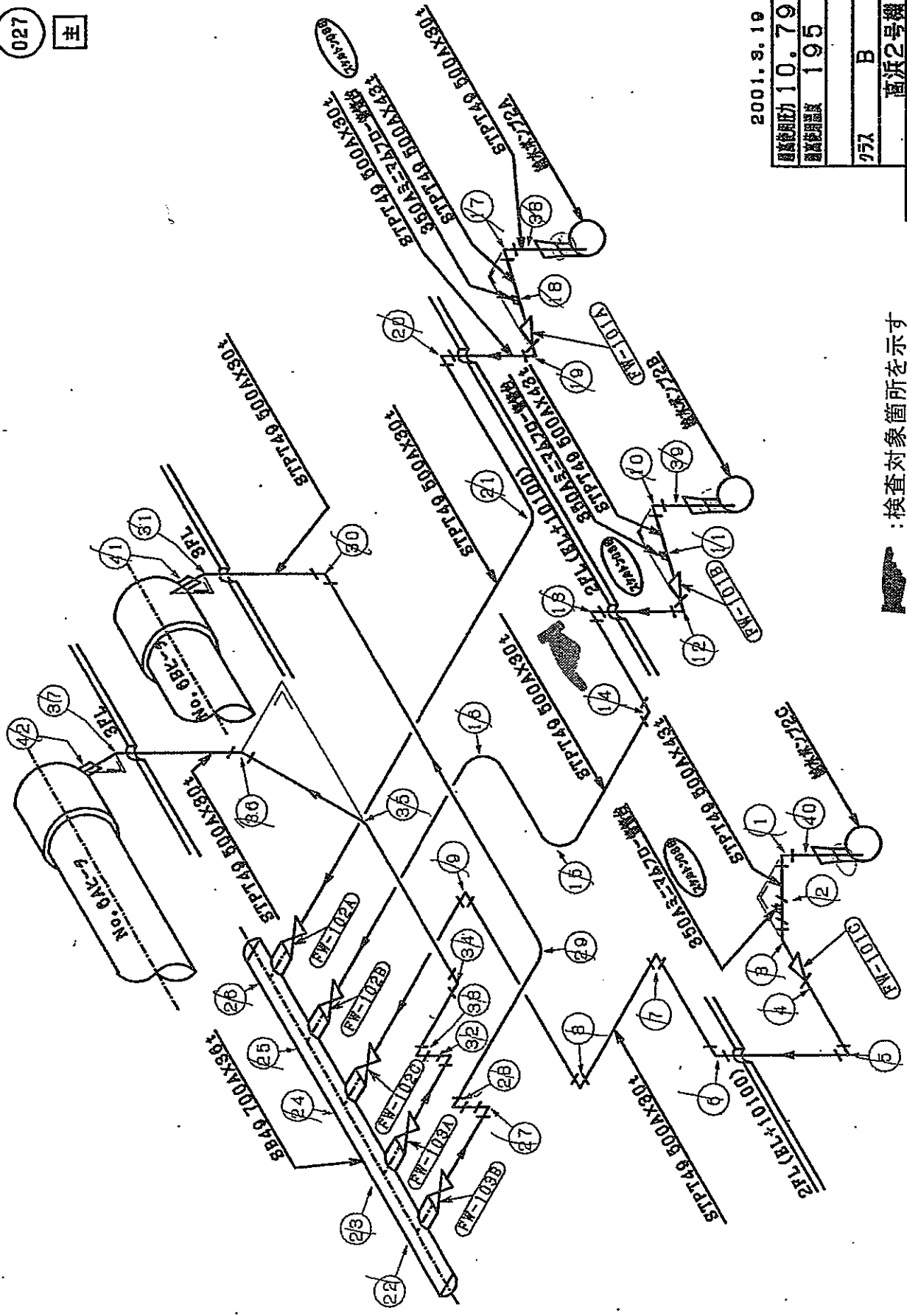
2000.8.17 作図
 最高使用圧力 2.64 MPa
 最高使用温度 200 °C
 973 A.B.C
 高圧2号機
 34-80211 NO.6ヒートラング
 (R) 84-84826 (常用)

検査対象箇所を示す

- 注意
1. 550は取替え機器、②④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿
 2. 502は取替え機器、②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿
 3. H4は取替え機器、①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿

027 主

注意
1. ①② 検査台並置 H4. 7.



検査対象箇所を示す

2001.8.19 作図	
設計圧力	10.79 MPa
設計温度	195 °C
977	B
高浜2号機	
主給水管 1/3	
(ポンプ〜ヒータ間)	
34-50104	
合同会社 平成13年 2003.08	

大飯3号機 肉厚測定部点検結果整理票、スケルトン図

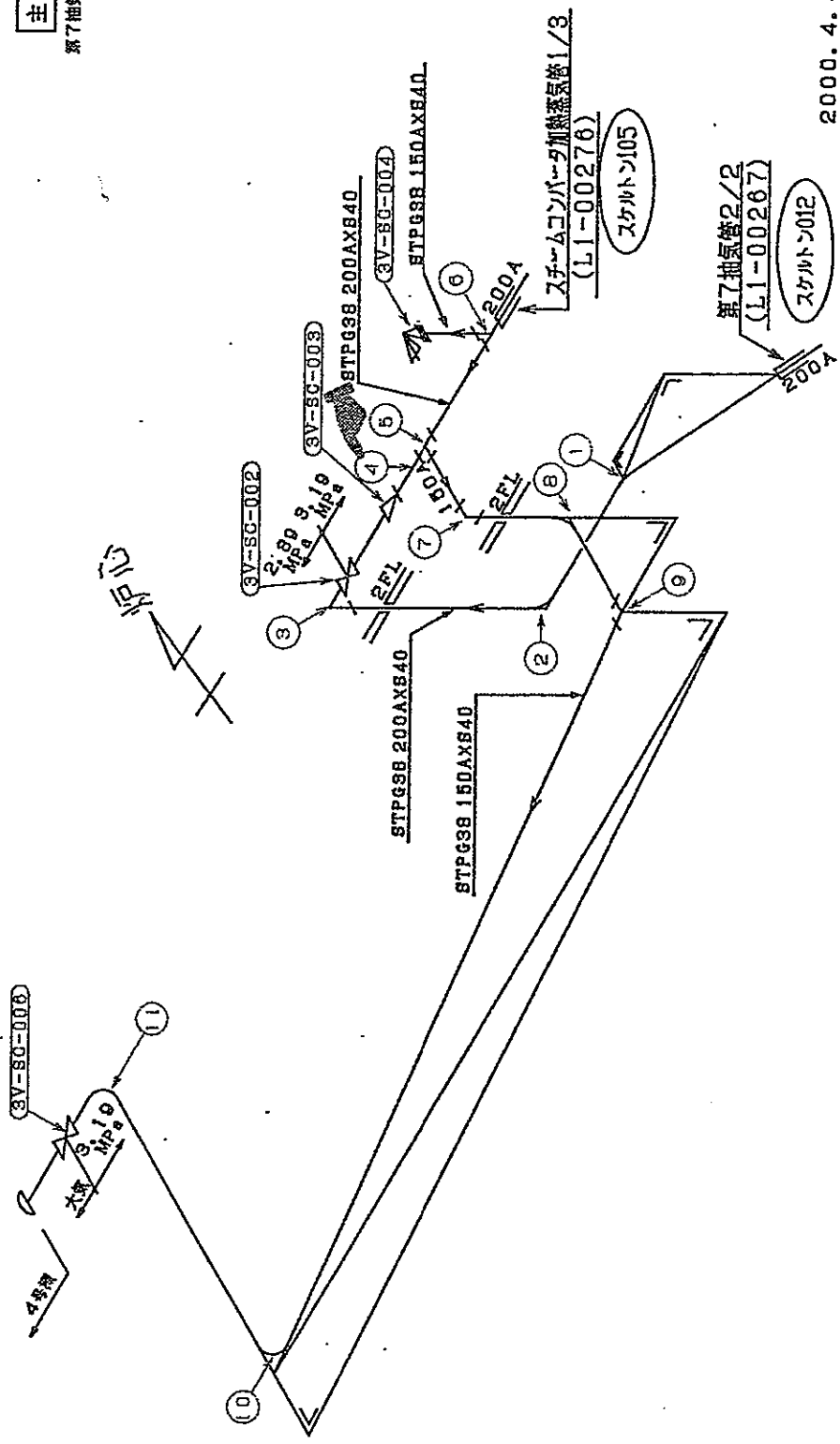
登録所名：関節太飯3号機定検工事

肉厚測定部点検結果整理票

系統名		STPQ38 200A×S40																	
No	測定点	第10回定期検測結果グラフ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8										
X		-	-	-	-	-	-	-	-										
	A	8.2	8.1	Φ 7.7	7.9	Φ 7.7	7.9	8.1	8.1										
	B	8.2	8.1	Φ 7.7	7.9	7.9	8.1	8.3	8.2										
	O	8.0	7.9	Φ 7.7	7.9	8.0	8.0	8.3	7.9										
4	直管	<p>測定点説明 (106)-4</p> <p>上流側より見る。</p> <p>前記事項 下流のT管貫通を1とする。 尚此B3部については、ボス中心から下流40mmずらす。</p> <p>異常 異否 保温 有 無 判定基準厚さ (mm) 3.19 x 240.0 計算必要厚さ (tsr) 7.1 7.0 6.0 3.8</p> <p>判定基準記入 #10 2004.04 直管 7.7 B 0.083 70.6 (注):差</p>																	
		1. 点検年月日	2. 点検部位	3. 測定最小値	4. 減肉率	5. 余寿命 (年)	6. 次回定検回	1. 点検年月日	2. 点検部位	3. 測定最小値	4. 減肉率	5. 余寿命 (年)	6. 次回定検回	1. 点検年月日	2. 点検部位	3. 測定最小値	4. 減肉率	5. 余寿命 (年)	6. 次回定検回

106

主
第7抽気ライン



2000.4.4作図

設計用圧	8.0 MPa	10 MPa
設計用温度	235℃	180℃
材質	ステンレス	

：検査対象箇所を示す

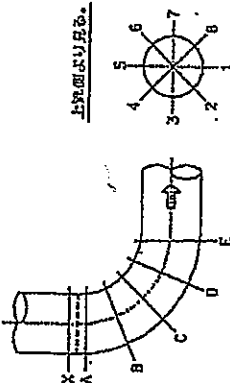
大飯3号機	
L1-00278	スチームコンバータ
	加熱蒸気管2/3

大飯4号機 肉厚測定部点検結果整理票、スケルトン図

装置所名：関電大飯4号機定接外工事

肉厚測定部点検結果整理票

系群名		SFT136 55AXS60							
測定点		定接外工事測定結果グラフ							
No		1	2	3	4	5	6	7	8
6 90° 曲管	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	A	6.8	-	7.0	-	7.0	-	7.0	-
	B	6.2	-	6.9	-	7.5	-	8.9	-
	C	6.3	-	7.0	-	7.7	-	8.9	-
	D	6.2	-	6.9	-	7.7	-	8.9	-
	E	6.8	-	7.0	-	7.2	-	8.9	-

測定点図面	(215)-6	215-6
上部面より見る。		
抽気率班	圧力 x 温度 (MPa x °C)	8.17 x 208.0
足場 英 管	最小管厚 (mm)	6.3
保温 有 無	判定基準厚さ (mm)	4.7
判定 追加 記入	計算必要厚さ (tcr)	3.3
1. 点検年月日	定接外工事	2004.08
2. 点検部位	90° 曲管	
3. 測定厚小値		6.2
4. 検肉率		5 0.078
5. 余寿命 (年)		42.4
6. 次回定検回		(注): 差
1. 点検年月日		
2. 点検部位		
3. 測定厚小値		
4. 検肉率		
5. 余寿命 (年)		
6. 次回定検回		
1. 点検年月日		
2. 点検部位		
3. 測定厚小値		
4. 検肉率		
5. 余寿命 (年)		
6. 次回定検回		
1. 点検年月日		
2. 点検部位		
3. 測定厚小値		
4. 検肉率		
5. 余寿命 (年)		
6. 次回定検回		

釜重所名：関電大飯4号機定檢外工事

肉厚測定部位檢結果整理票

系統名		第2版理分補加線管型氣放管 (4/4)										STPT3B		65A380		215		(215)-7	
No	測定点	定檢外工事測定結果グラフ								判定	保溫有無	判定処置記入	備考						
		1	2	3	4	5	6	7	8										
X		-	-	-	-	-	-	-	-										
	A	6.8	-	6.9	-	7.2	-	7.1	-										
	B	6.3	-	7.0	-	7.8	-	7.2	-										
	C	6.4	-	7.0	-	7.6	-	7.2	-										
	D	6.3	-	6.9	-	7.8	-	7.0	-										
E		7.0	-	7.0	-	7.2	-	7.2	-										
	7 曲管																		

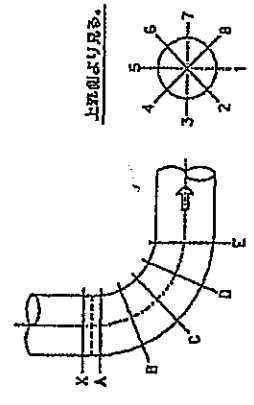
項目	値	単位
測定点温度 (MPa x °C)	8.17 x 298.0	
最小管厚 (mm)	5.3	
判定基準厚さ (mm)	4.7	
計算必要厚さ (mm)	3.3	

項目	値	単位
1. 点検年月日	2004.08	
2. 点検部位	定檢外工事	
3. 測定最小値	5.3	
4. 検肉率	1	0.078
5. 余寿命 (年)	43.9	
6. 次回定檢回	(注): 差	

項目	値	単位
1. 点検年月日		
2. 点検部位		
3. 測定最小値		
4. 検肉率		
5. 余寿命 (年)		
6. 次回定檢回		

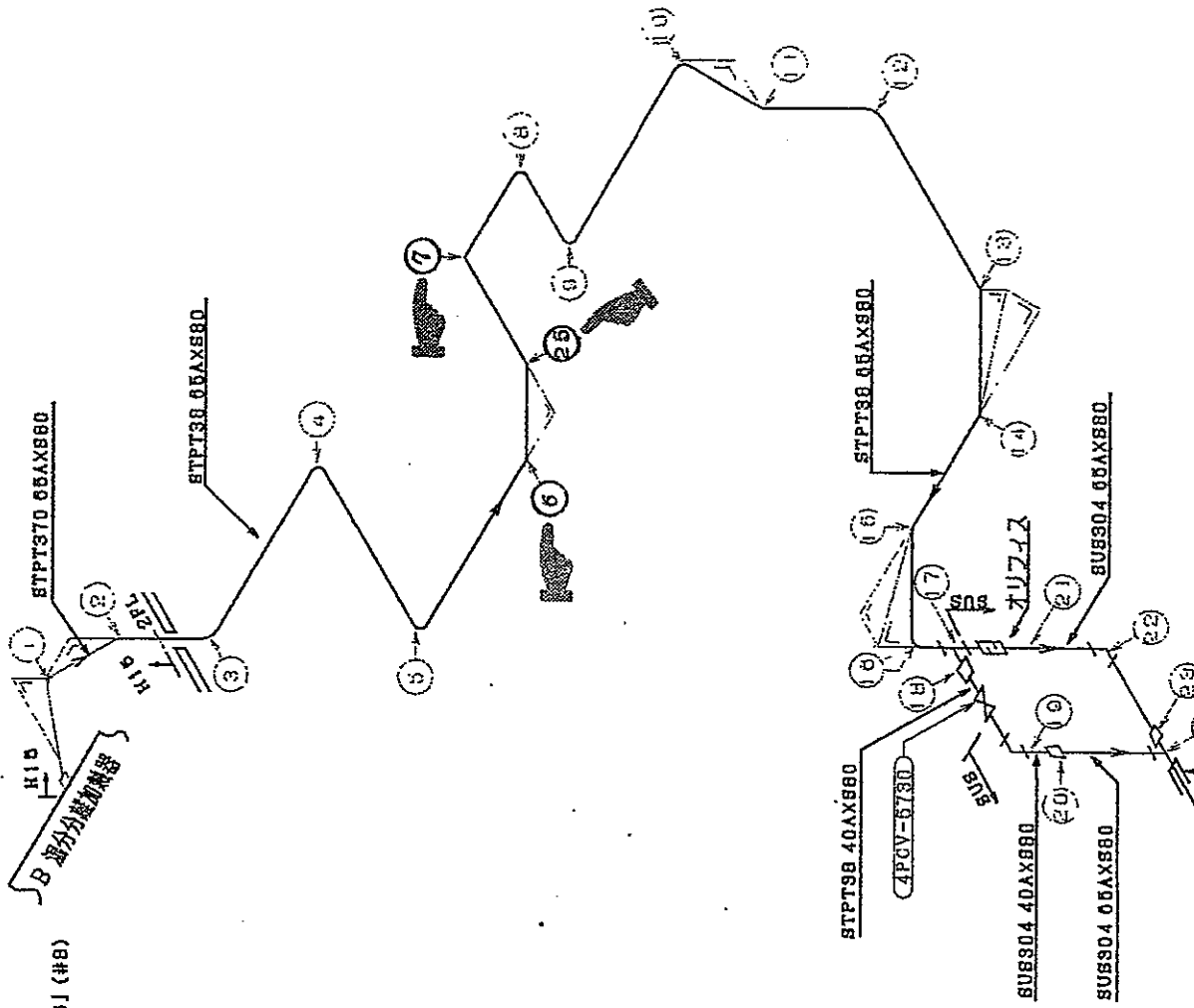
項目	値	単位
1. 点検年月日		
2. 点検部位		
3. 測定最小値		
4. 検肉率		
5. 余寿命 (年)		
6. 次回定檢回		

項目	値	単位
1. 点検年月日		
2. 点検部位		
3. 測定最小値		
4. 検肉率		
5. 余寿命 (年)		
6. 次回定檢回		



注意

1. H15は、05取付位置を示す、「L1-09220」(#8)



215

主

2008.11.05 修正
2000.09.08 作図

原液体加圧力 8.17 MPa
最高使用温度 298 °C
材質 SUS

大原4号機
第2段湿分分離加熱器
空気抜管(4/4)

検査対象箇所を示す



第2段湿分分離加熱器
空気抜管 L1-05883

スケルトン
217

図 CS取付済 副原PSUS 副原外SUS

余寿命再評価年月 2003.06