

美浜発電所3号機 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年未満の箇所一覧)

ユニット:美浜発電所3号機

(今定検で取替えるもの)

スケルトン 図番号 - 部位番号	名称	点検部位	公称肉厚 (mm)	測定 最小値 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	判定基 準厚さ (mm)	減肉率 ($\times 10^{-1}$ mm)	今定検時 点での余 寿命(年)	部位 分類	系統名	対応		余寿命の原因考察
											今定検時	説明	
33-8	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	90° エルボ	8.0	2.3	3.4	4.6	0.157	—	主要	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
33-11	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	90° エルボ	8.0	3.6	3.4	4.6	0.158	1.4	主要	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
33-17	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	45° エルボ	6.0	3.9	3.4	4.6	0.131	4.3	主要	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
34-9	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	90° エルボ	6.0	3.9	3.4	4.6	0.199	2.8	主要	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
34-12	第4低圧給水加熱器ドレン管(常用)	90° エルボ	6.0	4.0	3.4	4.6	0.153	4.4	主要	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
35-5	第4低圧給水加熱器(常用)	90° エルボ	6.0	3.1	3.4	4.6	0.227	—	主要	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
51-2	深分分離器ドレン管(1/2)	45° エルボ	5.2	4.4	3.6	6.0	0.202	2.6	主要	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
51-27	深分分離器ドレン管(1/2)	直管	8.2	2.7	3.8	6.0	0.297	—	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
52-35	深分分離器ドレン管(2/2)	18° エルボ	8.2	4.4	3.6	6.0	0.233	2.9	主要	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
54-44	深分分離器ドレン管	90° エルボ	8.2	4.7	3.6	6.0	0.330	1.3	主要	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼) [30箇所対象分]	減肉傾向がある ◎配管設置時の加工に起因し、 減肉率が過大評価されている
52-57	深分分離器ドレン管	直管	8.2	4.6	3.6	6.0	0.200	3.9	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
53-1	主給水管(3/4)	直管	30.0	22.1	22.0	25.4	0.381	0.3	主要	給水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→低合金鋼) [30箇所対象分]	減肉傾向がある ◎配管設置時の加工に起因し、 減肉率が過大評価されている
53-41	主給水管(1/3)	90° エルボ	30.0	23.4	21.6	24.7	0.512	4.0	主要	給水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→炭素鋼・今定検にて取替えることを計画し、 既に材料手配済みのため)	減肉傾向がある ◎配管設置時の加工に起因し、 減肉率が過大評価されている可能性
53-43	主給水管(1/3)	レギュラ	32.0	21.8	21.6	25.9	0.921	0.4	主要	給水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→低合金鋼・今定検にて取替えることを計画し、 既に材料手配済みのため)	減肉傾向がある
53-43	主給水管(1/3)	小径継	30.0	21.3	19.0	23.8	0.678	4.1	主要	給水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→低合金鋼・今定検にて取替えることを計画し、 既に材料手配済みのため)	減肉傾向がある
66-41	タービンランド蒸気管	90° エルボ	7.1	1.2	1.8	5.4	0.232	—	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が 過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
91-31	第4低圧給水加熱器空気換替	直管	3.9	3.1	2.4	3.1	0.235	3.4	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、 減肉率が過大評価されている ◎設計余裕が小さい
100-49	主復水管(2/4)	継ぎ	8.2	7.2	7.6	6.0	1.200	3.2	その他	復水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→炭素鋼・今定検にて取替えることを計画し、 既に材料手配済みのため)	減肉傾向は取替え後調査 ◎評価方法に起因し、減肉率が 過大に評価されている
100-50	主復水管(2/4)	45° エルボ	12.7	9.4	6.9	9.0	2.499	2.7	その他	復水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→炭素鋼・今定検にて取替えることを計画し、 既に材料手配済みのため)	減肉傾向は取替え後調査 ◎評価方法に起因し、減肉率が 過大に評価されている
101-17	主復水管(3/4)	90° エルボ	12.7	7.0	6.6	9.9	0.467	0.9	主要	復水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
101-31	主復水管(3/4)	90° エルボ	12.7	7.7	6.8	9.6	0.278	4.5	主要	復水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
101-32	主復水管(3/4)	90° コー	12.7	7.6	6.6	9.6	0.321	4.2	主要	復水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
101-33	主復水管(3/4)	90° エルボ	12.7	7.5	6.9	9.6	0.375	3.0	主要	復水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
102-41	主復水管(4/4)	継ぎ	10.0	6.6	4.7	7.6	0.369	5.8	主要	復水	取替	技術基準適合令範囲全体をステンレス化する方向で 検討中	減肉傾向がある
102-52	主復水管(4/4)	継ぎ	10.0	5.6	4.7	7.6	0.365	2.9	主要	復水	取替	技術基準適合令範囲全体をステンレス化する方向で 検討中	減肉傾向がある
102-52	主復水管(4/4)	小径継	10.0	4.5	3.2	7.5	0.577	1.4	主要	復水	取替	技術基準適合令範囲全体をステンレス化する方向で 検討中	減肉傾向がある
102-53	主復水管(4/4)	直管	10.0	6.0	4.7	7.3	0.430	1.4	主要	復水	取替	技術基準適合令範囲全体をステンレス化する方向で 検討中	減肉傾向がある
103-31	高圧排気管主復水管	継ぎ	5.5	3.2	3.0	4.2	0.057	4.0	その他	復水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼) [30箇所対象分]	減肉傾向は認められない ◎設計余裕が小さい
107-43	高圧排気管A	直管	18.0	10.6	7.1	13.8	0.782	5.1	主要	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
107-54	高圧排気管A	直管	18.0	9.6	7.1	13.8	1.178	2.4	主要	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある

◎ 主たる原因と思われるもの
※ 次回定検における余寿命の想定であり、今定検での余寿命より次回定検までの期間として1年とした
原因考察の判断基準:
設計余裕が少ない:(最小板厚-計算必要厚さ) < 4mm
減肉傾向がある:判定基準厚さ未満のものから減肉傾向がないものを除いたもの。

スケルトン 図番号 部位符号	名称	点検部位	公称内径 (mm)	測定 最小値 (mm)	計 算 必 要 厚 さ (mm)	判定基 準厚さ (mm)	減肉率 (×10 ⁻² %)	今定検時 点での余 寿命(年)	部位 分類	系統名	対応		余寿命の原因考察
											今定検時	説明	
107-63	高圧排気管A	直管	18.0	10.3	7.1	13.8	1.077	3.3	主要	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
108-54	高圧排気管B	直管	18.0	9.1	7.1	13.8	0.802	3.7	主要	蒸気	取替	今回定検での取替えを行う。なお、予防保全として108-43,63も併せて取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある
121-2	給水ブースタポンプ吐出管 [取替区分(2月分)]	90°エルボ	12.0	8.5	8.5	10.5	0.209	-	主要	給水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→炭素鋼・今定検にて取替えることを計画し、既に材料手配済みのため)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
121-11	給水ブースタポンプ吐出管 [30箇所対象分]	90°エルボ	12.0	9.3	8.5	10.5	0.231	-	主要	給水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)[30箇所対象分]	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
121-28	給水ブースタポンプ吐出管	直管	12.0	9.3	9.5	10.5	0.148	-	その他	給水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→炭素鋼・今定検にて取替えることを計画し、既に材料手配済みのため)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
121-28	給水ブースタポンプ吐出管	直管	12.0	9.1	9.5	10.5	0.157	-	その他	給水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→炭素鋼・今定検にて取替えることを計画し、既に材料手配済みのため)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
136-8	高圧タービンランド蒸気入口管 [2/14公費済み]	45°曲管	5.5	2.5	2.0	3.8	0.103	-	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
136-9	高圧タービンランド蒸気入口管 [2/14公費済み]	90°エルボ	5.5	2.9	3.0	4.2	0.173	-	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
136-11	高圧タービンランド蒸気入口管 [2/14公費済み]	直管	5.5	2.9	3.0	4.2	0.097	-	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
136-20	高圧タービンランド蒸気入口管	45°曲管	5.5	3.4	3.0	3.8	0.081	5.6	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
136-24	高圧タービンランド蒸気入口管 [2/14公費済み]	直管	5.5	3.7	3.8	5.1	0.104	-	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
136-28	高圧タービンランド蒸気入口管 [2/14公費済み]	直管	5.5	2.3	3.8	5.1	0.175	-	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
136-34	高圧タービンランド蒸気入口管 [2/14公費済み]	45°曲管	5.5	1.5	3.8	5.1	0.275	-	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
136-34	高圧タービンランド蒸気入口管 [2/14公費済み]	直管	5.5	1.5	3.0	3.8	0.108	-	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
138-9	低圧タービンランド蒸気入口管	直管	3.9	1.3	2.4	3.1	0.151	-	その他	蒸気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性) ◎設計余裕が小さい
157-20	第6高圧給水加熱器ドレン管ウォーミング管 [2/14公費済み]	直管	2.8	0.8	1.4	2.0	0.108	-	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
157-24	第6高圧給水加熱器ドレン管ウォーミング管	直管	2.8	1.6	1.4	2.0	0.085	3.5	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
157-25	第6高圧給水加熱器ドレン管ウォーミング管	直管	2.8	1.7	1.4	2.0	0.080	5.7	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
157-50	第6高圧給水加熱器ドレン管ウォーミング管	直管	2.8	1.4	1.4	2.0	0.078	0.0	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
157-62	第6高圧給水加熱器ドレン管ウォーミング管 [2/14公費済み]	直管	2.8	0.8	1.4	2.0	0.108	-	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
158-6	溜分分離器過熱弁連動管ドレン管	90°エルボ	5.5	3.0	3.0	4.2	0.119	0.0	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
158-8	溜分分離器過熱弁連動管ドレン管 [取替区分(2月分)]	90°エルボ	5.5	3.4	3.0	4.2	0.131	3.4	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
158-26	溜分分離器過熱弁連動管ドレン管	90°エルボ	5.5	3.4	3.0	4.2	0.097	4.7	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
162-18	減圧発生器ブローダウン管 [2/14公費済み]	45°エルボ	9.5	6.4	6.6	7.9	0.867	-	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。予防保全として162-32も併せて取替えを行う。 (ステンレス鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向は認められない ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性 ◎設計余裕が小さい
162-48	減圧発生器ブローダウン管 [2/14公費済み]	45°エルボ	9.5	6.5	6.6	7.9	0.805	-	その他	ドレン	取替	今定検での取替えを行う。 (ステンレス鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向は認められない ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている可能性 ◎設計余裕が小さい
170-48	スチームコンバータドレン管(1/2)	45°エルボ	6.0	1.2	3.4	4.6	0.151	-	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい

◎ 主たる原因と思われるもの
※ 次回定検における余寿命の想定であり、今定検での余寿命より次回定検までの期間として1年とした
原因考察の判断基準:
設計余裕が少ない: (最小板厚-計算必要厚さ) < 4mm
減肉傾向がある: 判定基準厚さ未満のものから減肉傾向がないものを除いたもの。

スケルトン 図番号 - 部位番号	名称	点検部位	公称肉厚 (mm)	規定 最小値 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	判定基 準厚さ (mm)	減肉率 (×10 ⁻² mm)	今定検時 点での余 寿命(年)	部位 分類	系統名	対応		余寿命の原因考察
											今定検時	説明	
170-47	スチームコンバータ配管(1/2)	45° エルボ	8.0	3.3	3.4	4.8	0.119	-	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
171-15	スチームコンバータ配管(2/2)	下置管	8.0	3.7	3.4	4.8	0.131	3.0	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
178-13	排水処理装置脱塩塔出口主排水管	小径側	7.1	4.2	3.8	5.4	0.178	2.5	その他	復水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
178-75	排水処理装置脱塩塔出口主排水管 【既報告分(12月分)】	小径側	7.1	4.4	3.8	5.4	0.187	3.0	その他	復水	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
189-1	第1復水器2、4抽気管	直管	10.0	4.3	3.8	7.3	0.307	1.8	その他	抽気	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が 過大に評価されている可能性)
187-1	第2復水器2、4抽気管	直管	10.0	5.1	3.8	7.3	0.284	5.8	その他	抽気	取替	今定検での取替えを行う。なお、予防保全として187-4、 188-1も併せて取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が 過大に評価されている可能性)
187-5	第2復水器2、4抽気管	45° エルボ	9.5	4.2	3.8	7.0	0.157	2.9	その他	抽気	取替	今定検での取替えを行う。なお、予防保全として187-8、 188-7も併せて取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある (評価方法に起因し、減肉率が 過大に評価されている可能性)
192-21	蒸気発生器水循環管	下置管	5.5	5.1	5.4	5.2	0.078	-	その他	給水	取替	今定検にて取替えを行う。 (ステンレス鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向は認められない ◎設計余裕が小さい
193-12	蒸気発生器水循環ポンプミニマムフロー管	直管	5.5	5.2	5.4	5.1	0.102	-	その他	給水	取替	今定検にて取替えを行う。 (ステンレス鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向は認められない ◎設計余裕が小さい
193-13	蒸気発生器水循環ポンプミニマムフロー管	90° エルボ	5.5	5.2	5.4	5.1	0.152	-	その他	給水	取替	今定検にて取替えを行う。 (ステンレス鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向は認められない ◎設計余裕が小さい
207-3	復水器真空ポンプ排気管	直管	5.0	3.8	3.8	4.2	0.078	-	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
207-4	復水器真空ポンプ排気管	90° エルボ	5.0	3.8	3.8	4.2	0.044	-	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
207-9	復水器真空ポンプ排気管	直管	5.0	3.8	3.8	4.2	0.085	0.0	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
207-14	復水器真空ポンプ排気管	直管	5.0	3.9	3.8	4.2	0.080	1.9	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
207-29	復水器真空ポンプ排気管	90° エルボ	6.6	3.5	3.8	5.1	0.124	-	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
902-20	1次系補助蒸気配管補助建屋(EL. 9.7M)	直管	2.9	1.2	1.7	2.2	0.092	-	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
903-12	1次系補助蒸気配管補助建屋(EL. 17.0 M)	直管	3.4	1.6	1.7	2.5	0.097	-	その他	その他	取替	今定検での取替えを行う。 (炭素鋼→ステンレス鋼)	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい

(次回定検で計測を計画するもの)

スケルトン 図番号 - 部位番号	名称	点検部位	公称肉厚 (mm)	規定 最小値 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	判定基 準厚さ (mm)	減肉率 (×10 ⁻² mm)	今定検時 点での余 寿命(年)	部位 分類	系統名	対応		原因考察
											今定検時	説明	
12-22	スチームコンバータ加熱蒸気管(1/3)	90° エルボ	11.0	6.1	3.8	7.7	0.488	5.8	主要	抽気	次回 計測	若干減肉傾向が認められるものの、余寿命5.8年を確保 していることから、次回定検で測定する。	減肉傾向がある
15-28	タービンバイパス管	直管	34.0	24.8	20.8	28.9	0.930	4.9	その他	蒸気	次回 計測	次回定検での計測を計画する。	減肉傾向は継続計測により判 断 ◎配管設置時の加工に起因し、 減肉率が過大評価されている
20-11	凝分分離加熱蒸気管(2/3) 【既報告分(12月分)】	90° 直管	12.7	9.9	9.5	9.3	0.274	8.0	その他	蒸気	次回 計測	次回定検での計測を計画する。	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、 減肉率が過大評価されている
22-38	凝分分離加熱蒸気管(3/3)	90° エルボ	15.1	15.7	8.5	11.7	4.598	1.7	その他	蒸気	次回 計測	配管設置後供用期間中の初回計測での余寿命評価で あり、また、最小壁厚を満足している。 減肉傾向が認められず、配管設置時の肉厚変化の影響 で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、 次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判 断 ◎配管設置時の加工に起因し、 減肉率が過大評価されている
53-16	主給水管(1/5) 【既報告分(12月分)】	直管	30.0	24.1	22.0	25.4	0.427	5.6	主要	給水	次回 計測	次回定検での計測を計画する。	減肉傾向がある
87-2	主給水管(給水ポンプミニマムフロー管) 【30箇所対象分】	テーパー	18.2	12.2	7.2	8.8	0.083	5.8	主要	給水	次回 計測	余寿命5.8は配管形状や測定位置の影響により 余寿命が比較的長く算出されていると推定されること から、次回定検以降継続的に測定し減肉の有無を評価 していく。 【30箇所対象分】	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、 減肉率が過大評価されている

◎ 主たる原因と思われるもの
※ 次回定検における余寿命の想定であり、今定検での余寿命より次回定検までの期間として1年とした
原因考察の判断基準：
設計余裕が少ない：(最小板厚-計算必要厚さ) < 4mm
減肉傾向がある：判定基準厚さ未満のものから減肉傾向がないものを除いたもの。

スケジュール 区番号 部位番号	名称	点検部位	公称内径 (mm)	測定 最小径 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	判定基 準厚さ (mm)	減肉率 (×10 ⁻² %)	今定検時 点での余 寿命(年)	部位 分類	系統名	対応		余寿命の原因考察
											今定検時	説明	
67-5	主給水管(給水ポンプミニマムフロー管オリフイス下流)A [30箇所対象分]	テーパー	18.2	11.9	7.2	8.6	1.032	5.2	主要	給水	次回計測	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、次回定検以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく[30箇所対象分]	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている
67-7	給水ポンプミニマムフロー管(1/2)	90°エルボ	15.1	14.1	11.6	12.7	2.299	1.8	主要	給水	次回計測	配管設置後の初回計測での余寿命評価であり、測定値に減肉傾向が見られず、また、最小板厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている 設計余裕が小さい
67-23	給水ポンプミニマムフロー管(1/2)	90°エルボ	15.1	14.1	11.6	12.7	2.199	2.1	主要	給水	次回計測	配管設置後の初回計測での余寿命評価であり、測定値に減肉傾向が見られず、また、最小板厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている 設計余裕が小さい
67-24	給水ポンプミニマムフロー管(1/2)	90°曲管	15.1	13.1	11.6	12.7	1.500	1.1	主要	給水	次回計測	配管設置後の初回計測での余寿命評価であり、測定値に減肉傾向が見られない。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている 設計余裕が小さい
67-25	給水ポンプミニマムフロー管(1/2)	90°エルボ	15.1	14.2	11.6	12.7	1.600	1.8	主要	給水	次回計測	配管設置後の初回計測での余寿命評価であり、測定値に減肉傾向が見られず、また、最小板厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている 設計余裕が小さい
68-1	主給水管(給水ポンプミニマムフロー管オリフイス下流)B [30箇所対象分]	テーパー	18.2	12.0	7.2	8.6	1.351	4.0	主要	給水	次回計測	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、次回定検以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく[30箇所対象分]	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている
68-5	主給水管(給水ポンプミニマムフロー管オリフイス下流)B [30箇所対象分]	テーパー	18.2	11.6	7.2	8.6	1.670	3.0	主要	給水	次回計測	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、次回定検以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく[30箇所対象分]	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている
68-16	給水ポンプミニマムフロー管(1/2)	小径継	11.0	11.7	7.2	8.8	1.355	3.7	主要	給水	次回計測	#18回定期検査よりA点の測定位置を変更した結果、過大な減肉率となっていることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている 設計余裕が小さい
70-2	主給水管(給水ポンプミニマムフロー管オリフイス下流)A [30箇所対象分]	テーパー	18.2	11.6	7.2	8.6	1.176	4.4	主要	給水	次回計測	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、次回定検以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく[30箇所対象分]	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている
70-3	給水ポンプミニマムフロー管(2/2)	枝管	18.2	16.8	7.2	13.0	2.099	5.1	主要	給水	次回計測	最小板厚を満足しているとともに、余寿命5.1年を確保していることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている
70-4	主給水管(給水ポンプミニマムフロー管オリフイス下流)A [30箇所対象分]	テーパー	18.2	11.0	7.2	8.6	1.900	2.2	主要	給水	次回計測	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、次回定検以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく[30箇所対象分]	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている
70-5	給水ポンプミニマムフロー管(2/2)	枝管	18.2	16.0	7.2	13.0	2.599	3.8	主要	給水	次回計測	内部点検の結果、内面に腐食は認められず、外表面の凸凹の影響で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている
70-20	給水ポンプミニマムフロー管(2/2)	90°エルボ	15.1	13.6	11.6	12.7	0.437	5.2	主要	給水	次回計測	配管設置後の初回計測での余寿命評価であり、測定値に減肉傾向が見られず、また、最小板厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている 設計余裕が小さい
72-5	給水ポンプミニマムフロー管(2/2) [原簿区分(12月分)]	90°エルボ	15.1	13.1	11.6	12.7	0.314	5.4	主要	給水	次回計測	次回定検での計測を計画する	減肉傾向は継続計測により判断 ◎設計余裕が小さい
72-16	主給水管(給水ポンプミニマムフロー管オリフイス下流)C [30箇所対象分]	テーパー	18.2	12.0	7.2	8.6	1.459	3.7	主要	給水	次回計測	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、次回定検以降継続的に測定し減肉の有無を確認していく[30箇所対象分]	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている
89-39	第3低圧給水加圧器空気送管	レギュレータ	5.5	5.3	3.0	4.0	1.089	2.4	その他	ドレン	次回計測	板厚検査部の測定による過去の測定結果のばらつきによる減肉率の過大評価によると考えられ、また、最小板厚を満足していることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は認められない ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大評価されている 設計余裕が小さい
100-14	主復水管(2/4)	小径継	18.0	12.0	7.3	9.9	2.026	2.6	その他	復水	次回計測	配管設置後の初回計測での余寿命評価であり、測定値に減肉傾向が見られず、また、最小板厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎配管設置時の加工に起因し、減肉率が過大に評価されている
100-22	主復水管(2/4)	小径継	18.0	14.4	6.0	9.4	1.621	5.9	その他	復水	次回計測	配管設置後の初回計測での余寿命評価であり、測定値に減肉傾向が見られず、また、最小板厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている
101-28	主復水管(2/4) [原簿区分(12月分)]	90°エルボ	12.7	9.2	6.8	9.6	0.530	5.5	主要	復水	次回計測	次回定検での計測を計画する	減肉傾向がある
104-35	復水知識装置主復水管(増設)	90°エルボ	18.0	22.2	10.7	14.9	3.199	4.1	その他	復水	次回計測	配管設置後供用期間中の初回計測での余寿命評価であり、また、最小板厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていると考えられることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている

◎ 主たる原因と思われるもの
※ 次回定検における余寿命の想定であり、今定検での余寿命より次回定検までの期間として1年とした
原因考察の判断基準:
設計余裕が少ない:(最小板厚-計算必要厚さ) < 4mm
減肉傾向がある:判定基準厚さ未満のものから減肉傾向がないものを除いたもの。

スケルトン 図番号 部位番号	名 称	点検部位	公称内径 (mm)	測定 最小値 (mm)	計算 必要厚さ (mm)	判定基 準厚さ (mm)	減肉率 (×10 ⁻² mm)	今定検時 点での余 寿命(年)	部位 分類	系統名	対 応		余寿命の原因考察
											今定検時	説 明	
121-5	給水ブースタポンプ吐出管	90° エルボ	12.7	10.8	7.0	9.7	1.042	3.9	主要	給水	次回 計測	配管設置後の初回計測での余寿命評価であり、測定値に減肉傾向が見られない。また、配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている
127-7	復水溢流管(1/3)	枝管	6.8	5.5	3.8	5.1	1.013	1.9	その他	復水	次回 計測	配管設置後供用期間中の初回計測での余寿命評価である。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている ◎設計余裕が小さい
170-23	スチームコンバータドレン管(1/2)	直管	3.9	3.4	2.4	3.1	0.900	2.2	その他	その他	次回 計測	配管設置後供用期間中の初回計測での余寿命評価であり、また、最小管厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている ◎設計余裕が小さい
170-24	スチームコンバータドレン管(1/2)	レギュレータ	6.0	5.4	3.4	4.8	0.700	3.2	その他	その他	次回 計測	配管設置後供用期間中の初回計測での余寿命評価であり、また、最小管厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている ◎設計余裕が小さい
170-28	スチームコンバータドレン管(1/2)	90° エルボ	6.0	5.3	3.4	4.8	0.800	3.8	その他	その他	次回 計測	配管設置後供用期間中の初回計測での余寿命評価であり、また、最小管厚を満足している。配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている ◎設計余裕が小さい
178-58	復水処理装置原液塔出口主復水管 原液管分(12月分)	小径管	7.1	4.4	3.6	5.4	0.130	5.2	その他	復水	次回 計測	次回定検での計測を計画する	減肉傾向がある ◎設計余裕が小さい
178-69	復水処理装置原液塔出口主復水管 原液管分(12月分)	小径管	6.8	5.2	3.6	5.1	0.319	5.0	その他	復水	次回 計測	次回定検での計測を計画する	減肉傾向は継続計測により判断 ◎設計余裕が小さい
178-80	復水処理装置原液塔出口主復水管	ティーズ	16.0	24.3	12.0	14.0	3.488	4.0	その他	復水	次回 計測	配管設置後供用期間中の初回計測での余寿命評価であり、また、最小管厚を満足している。減肉傾向が認められず、配管製造時の肉厚変化の影響で余寿命が過小評価となっていることから、次回定検で測定する。	減肉傾向は継続計測により判断 ◎評価方法に起因し、減肉率が過大に評価されている

◎ 主たる原因と思われるもの
 ※ 次回定検における余寿命の想定であり、今定検での余寿命より次回定検までの期間として1年とした
 原因考察の判断基準：
 設計余裕が少ない：(最小板厚－計算必要厚さ) < 4mm
 減肉傾向がある：判定基準厚さ未満のものから減肉傾向がないものを除いたもの。

オリフィス下流管の内部点検結果について

1. 点検結果

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、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であったオリフィス下流直近部全17箇所（図1参照）のうち、9箇所（既に取り替を予定しているオリフィス下流部8箇所を除く）についてファイバースコープ等を用いた内部点検（VT）を行い、有意な減肉がないことを確認した（図2参照）。なお、取替対象の部位6箇所（事故調査委員会による調査箇所2箇所を除く。）についても知見拡充のためのVT等を行うこととする。

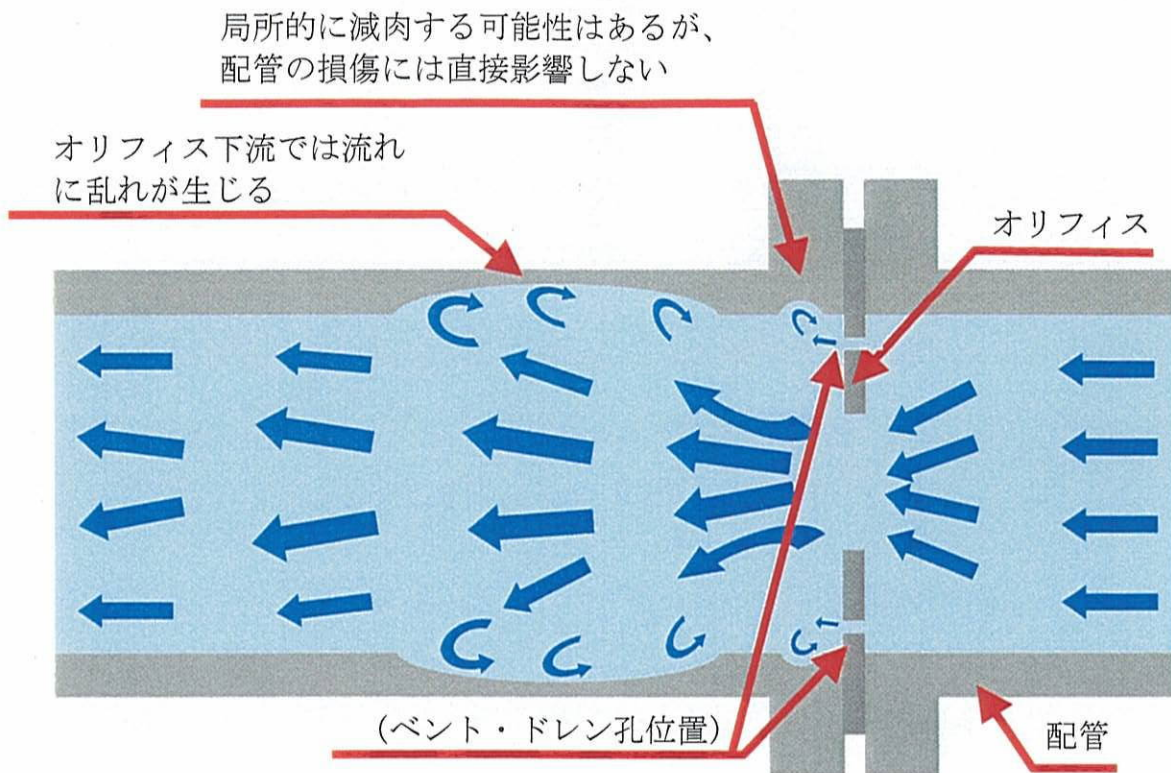
2. 点検対象箇所

計器番号	名称	ドレン孔 有無	ベント孔 有無	系統種別	材料	点検結果
3FE-3202	A給水ポンプ入口流量	無	有	主要	SUS	異常なし
3FE-3203	B給水ポンプ入口流量	無	有	主要	SUS	異常なし
3FE-3204	C給水ポンプ入口流量	無	有	主要	SUS	異常なし
3FE-1524	SGブローダウン水復水器 回収ライン流量	有	有	その他	炭素鋼	異常なし
3FE-1525	SGブローダウン水復水器 回収ライン流量	有	有	その他	炭素鋼	異常なし
3FE-1526	SGブローダウン水復水器 回収ライン流量	有	有	その他	炭素鋼	異常なし
3FE-1518	蒸気発生器ブローダウン ライン流量	不明**	不明**	その他	炭素鋼	異常なし
3FE-1519	蒸気発生器ブローダウン ライン流量	不明**	不明**	その他	炭素鋼	異常なし
3FE-1520	蒸気発生器ブローダウン ライン流量	不明**	不明**	その他	炭素鋼	異常なし

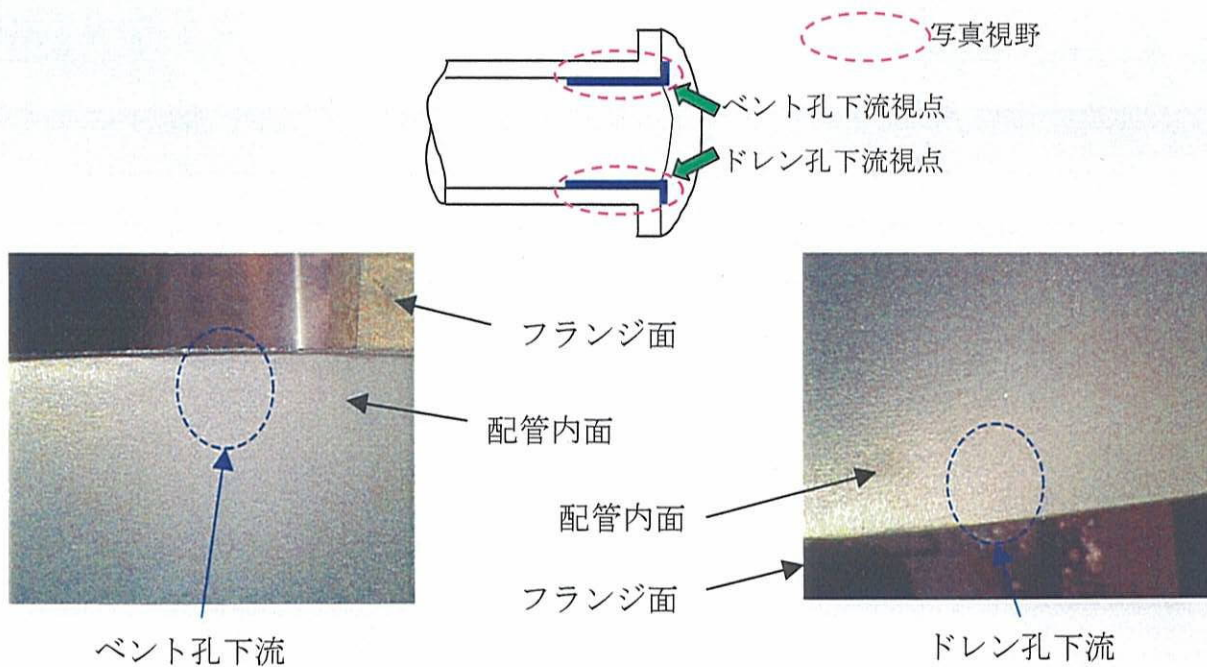
(参考) オリフィス下流部取替箇所

計器番号	名称	ドレン孔 有無	ベント孔 有無	系統種別	取替前 材料	取替後 材料
3FE-3201A	復水流量*	無	有	主要	炭素鋼	SUS
3FE-3201B	復水流量*	無	有	主要	炭素鋼	SUS
3FE-3301	湿分分離器ドレン流量	有	有	主要	炭素鋼	SUS
3FE-3302	A低圧ドレンポンプ出口流 量	有	有	その他	炭素鋼	SUS
3FE-3303	B低圧ドレンポンプ出口流 量	有	有	その他	炭素鋼	SUS
3FE-3304	C低圧ドレンポンプ出口流 量	有	有	その他	炭素鋼	SUS
3FE-3381	スチームコンバータ発生蒸 気流量	有	無	その他	炭素鋼	SUS
3FE-3382	スチームコンバータ加熱蒸 気流量	有	無	主要	炭素鋼	SUS

*：事故調査委員会による調査箇所。 **：点検により無を確認済



(a) オリフィス下流における減肉 (イメージ図)



(b) SGブローダウン水復水器回収ライン
流量(3FE-1526)オリフィス (代表例)

図2 オリフィス下流点検状況

炭素鋼配管（タービンランド蒸気管）の調査結果について

1. 調査の概要

超音波探傷による肉厚測定の結果、その他部位に分類されるタービンランド蒸気管（炭素鋼）の配管肉厚が薄いことが分かり、減肉の可能性が高いと考えられた。タービンランド蒸気管は起動時、タービンランドに乾き蒸気を供給するため、この条件を用いて減肉の発生はないものとしていたが、運転中はタービンランドから湿り蒸気の流れがあることが判明した。切断調査の結果、配管内面には減肉が明確に認められた。減肉の原因は湿り蒸気によるエロージョン・コロージョンによるものと考えられた。

2. 配管仕様

スケルトンNo. -部位番号	名 称	点検 部位	配管 口径	測定最小値 (mm)	計算必要厚さ (mm)
66-41	タービンランド蒸気管	90° エルボ	150A	1.2	3.8

当該詳細図は図1に記載。

3. 外観観察結果

腐食による異常な減肉の兆候は認められなかった。

4. ポイントマイクロメータによる肉厚測定結果（図2参照）

ポイントマイクロメータによる肉厚測定の最小値はエルボの背側にあり、超音波探傷による肉厚測定での最小位置の近傍で 1.13mm であり、超音波探傷による肉厚測定値 1.2mm をやや下回っていた。

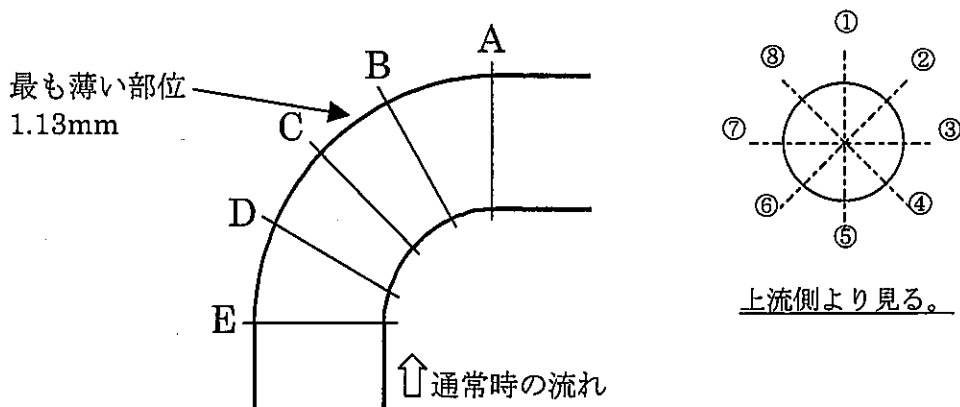


図2 肉厚測定結果

詳細測定結果は表1に記載。

5. 内面観察結果 (図3参照)

配管内面は黒色のスケールに覆われており、X線回折の結果、マグネタイト (Fe_3O_4) であることを確認した。減肉部は凹凸の大きい不均一な模様を示し、エロージョン・コロージョンによるものと思われた。なお、凹凸の表面は平滑であり、エロージョンの兆候は見られなかった。



エルボ背側の内表面

図3 最小位置近傍の内表面

6. タービンランド蒸気管の系統の調査

タービンランド蒸気管の系統を調査したところ、起動時にタービンランドに乾き蒸気を供給し、運転中はタービンランドから湿り蒸気の流れがある部分に、減肉が見られる (判定基準厚さを下回る) 箇所が他に1箇所あった (図4参照)。

また、タービンランド蒸気管とタービンランドの間に位置し、起動時にタービンランドに乾き蒸気を供給し、運転中はタービンランドから湿り蒸気の流れがある高圧タービンランド蒸気入口管にも減肉箇所が7箇所あり、同様の事象による減肉と考えられる (図5参照)。なお、余寿命の長いタービンランド蒸気管の1箇所を除き、8箇所の減肉箇所を取り替えることとした。

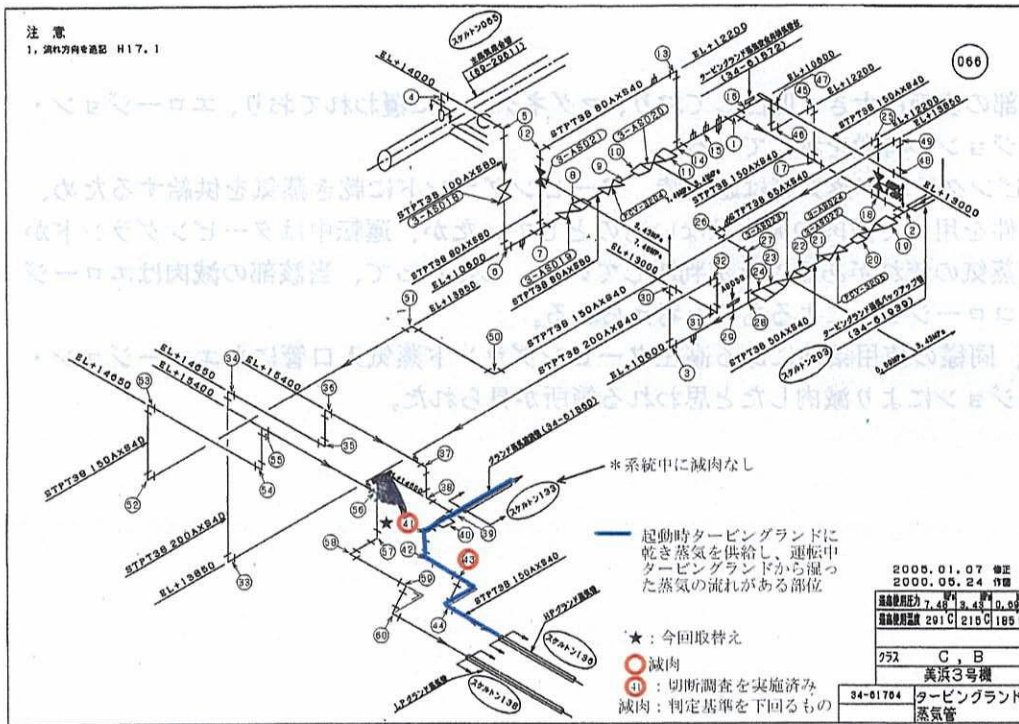


図4 タービングランド蒸気管 (スケルトン番号 66) の減肉位置

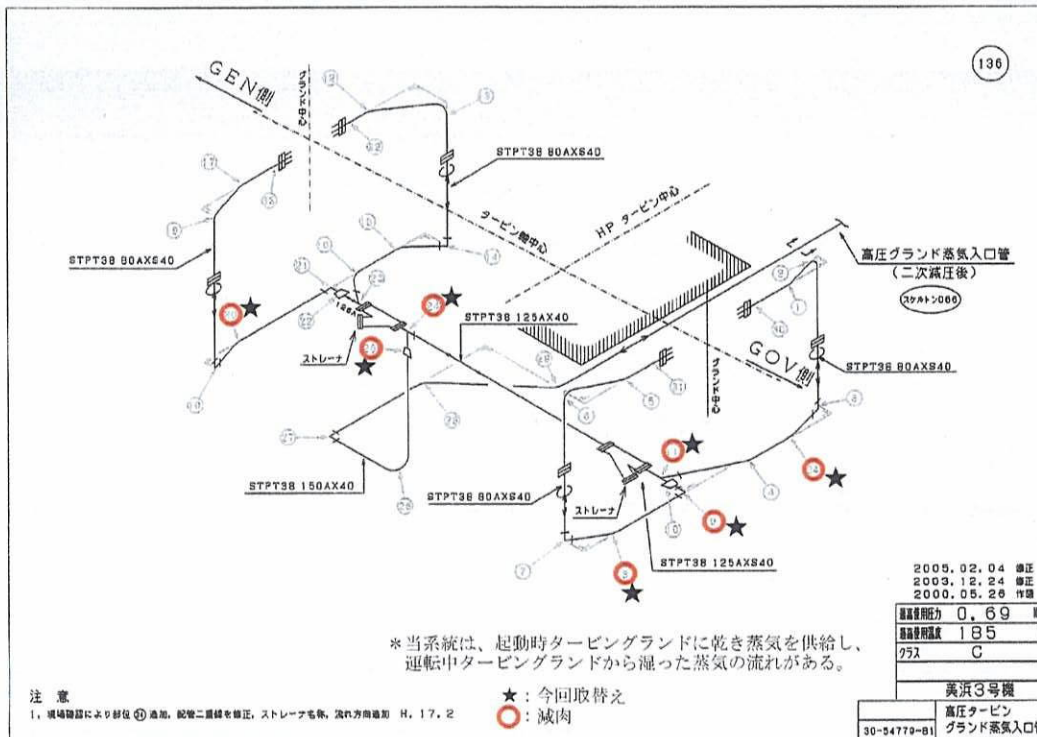


図5 高圧タービングランド蒸気入口管 (スケルトン番号 136) の減肉位置

7. まとめ

減肉部の表面は大きく凹凸しており、マグネタイトに覆われており、エロージョン・コロージョンの特徴を示している。

タービンランド蒸気管は起動時、タービンランドに乾き蒸気を供給するため、この条件を用いて減肉の発生はないものとしていたが、運転中はタービンランドから湿り蒸気の流れがあることが判明している。したがって、当該部の減肉はエロージョン・コロージョンによるものと考えられる。

また、同様の使用条件にある高圧タービンランド蒸気入口管にもエロージョン・コロージョンにより減肉したと思われる箇所が見られた。

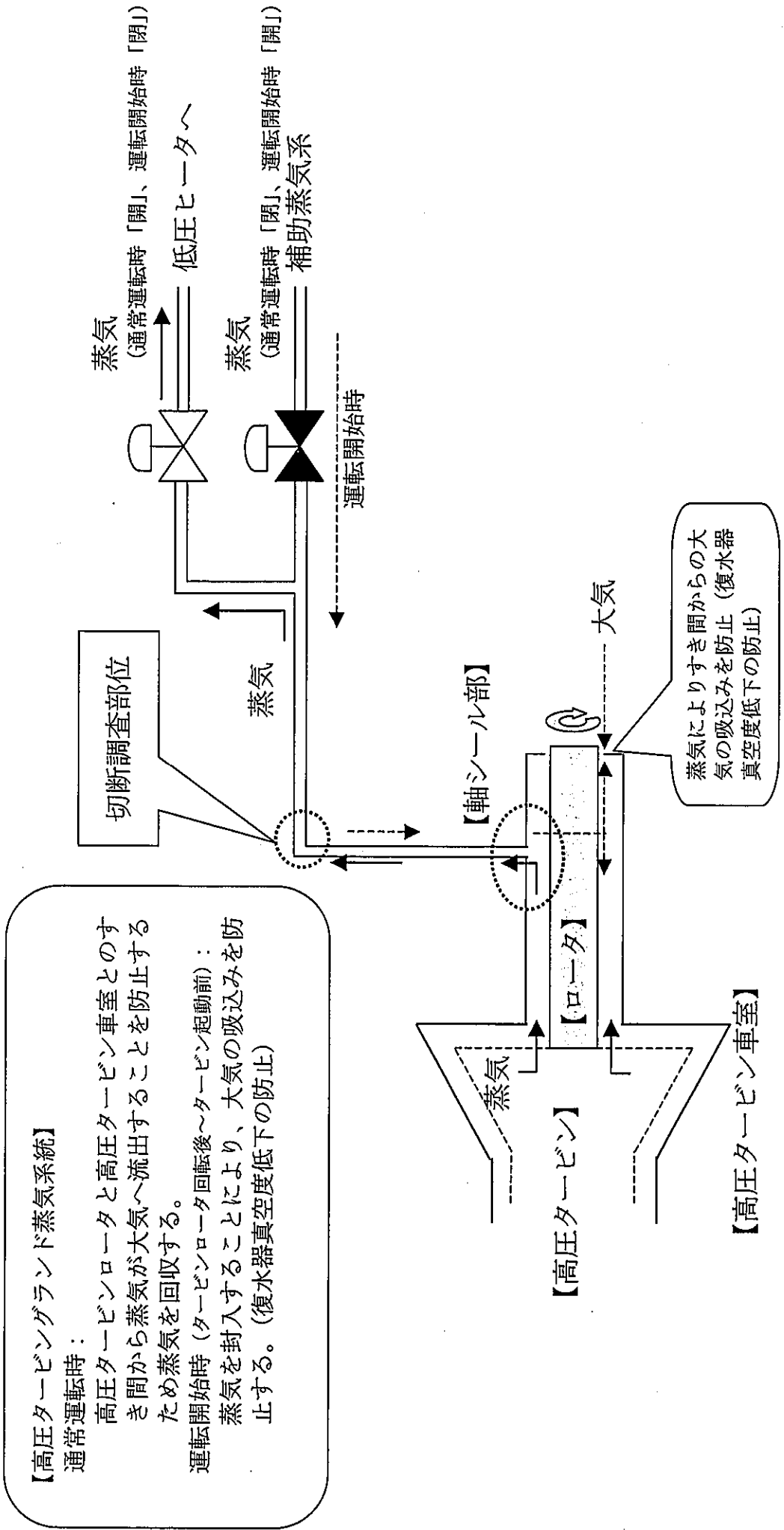


図1 タービングラウンド蒸気系統について

表1 ポイントマイクロメーターによる肉厚測定結果

	7.75		7.35		7.20		7.36		7.37		7.36		7.70		7.70		
	⑤		④		③		②		①		⑥		⑦		⑧		
A	6.88		6.79		7.07	A	7.41	7.31	7.63	7.25	6.75	6.55	7.10	6.82	6.58	6.36	
						a	7.44	7.47	7.39	6.97	6.47	6.55	6.88	6.84			
						b	7.39	7.38	7.27	6.67	5.53	6.39	7.00	6.72			
						c	7.30	7.40	7.44	7.28	5.78	6.06	6.90	6.95			
						d	7.42	7.43	7.55	7.31	5.52	5.69	6.81	6.89			
						e	7.50	7.46	7.38	6.47	6.00	6.04	6.68	7.02			
B	6.84		6.94		7.06	B	7.37	7.33	5.62	4.99	4.98	6.35	7.22	6.88	6.64	6.22	
						a	7.10	5.90	4.74	1.56	4.21	5.79	7.15	6.89			
						b	7.08	6.03	3.90	1.36	3.54	6.40	7.19	7.04			
						c	7.12	6.53	5.48	3.07	1.63	4.01	6.24	7.11	7.02		
						d	7.20	6.02	5.14	1.99	1.86	5.55	7.04	7.08	6.91		
						e	7.07	6.95	5.19	2.25	1.97	4.83	7.05	7.10	6.84		
C	7.16		7.04		C	7.20	6.78	5.94	4.88	3.96	1.92	3.13	7.22	7.21	6.91	6.48	
						a	7.00	5.67	4.66	3.02	3.72	4.98	6.89	7.19	6.93		
						b	6.36	6.11	3.82	3.85	4.22	5.33	6.70	7.12	6.85		
						c	6.16	5.98	5.46	4.95	4.22	5.62	6.78	7.10	6.94		
						d	6.64	6.43	5.83	5.14	5.48	6.40	6.75	7.10	6.92		
						e	6.78	6.39	6.48	6.13	6.23	7.07	7.13	7.03	6.92		
D	7.01		7.14		D	6.90				6.45	6.14	7.14	7.17	7.16	7.03	6.86	6.48
E	7.17		7.01		E	6.95		7.31			7.23		6.80		6.97		6.52

※1 UTによる詳細測定と同じ部位、ピッチを測定。

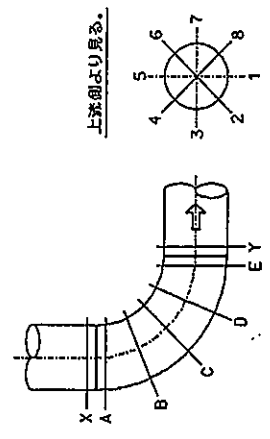
※2 の近傍で最小肉厚 1.13mm を計測。

発電所名：関電美浜3号機定検工事

肉厚測定部位検結果整理票

No	系統名	STP138 150AxS40 (STPT38) (150AxS40) 第21回定検測定結果グラフ										測定点	特記事項	圧力 x 温度 (MPa x °C)	最小管厚 (tn)	判定基準厚さ (to)	計算必要厚さ (tsr)	備考				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	8								7	6	5	4
41	90° エルボ	7.3	7.3	7.2	7.1	7.4	7.7	7.6	7.3													
		6.6	7.1	7.0	7.0	7.6	6.4	6.4	7.0													
	A	6.4	7.2	7.0	6.9	6.9	6.3	6.3	6.9													
		6.3	7.3	7.1	7.2	7.2	6.6	6.6	6.9													
	B	4.9	7.3	7.1	7.1	7.1	6.4	6.6	6.8													
		6.6	7.2	7.1	7.2	7.5	5.6	6.6	7.0													
	C	2.6	4.7	7.0	7.1	7.2	6.5	6.6	6.9													
		7.5	7.2	7.0	7.2	7.6	7.6	7.0	7.0													
	D	6.7	6.4	7.0	7.2	7.1	6.6	6.8	6.9													
		7.1	7.1	7.0	7.2	7.6	6.7	7.0	7.1													
	E	6.9	7.1	6.9	7.1	7.4	6.5	6.8	6.8													
		7.6	7.1	7.6	7.4	7.7	7.6	7.5	7.3													
	Y	7.3	7.1	7.0	7.3	7.6	7.5	7.5	7.2													
												判定処置記入	99	1988.03								
												1. 点検年月日	90° エルボ	下流管								
												2. 点検部位	6.3	7.1								
												3. 測定最小値	1	0.168	Y	0.084						
												4. 減肉率	16.9	44.8								
												5. 余寿命 (年)	22	(主): 差 (枝): 差								
												6. 次回定検回	#21	2004.08								
												1. 点検年月日	90° エルボ	下流管								
												2. 点検部位	★ 1.2	7.0								
												3. 測定最小値	1	0.232	Y	0.033						
												4. 減肉率	—	110.7								
												5. 余寿命 (年)	22	(主): 差 (枝): 差								
												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										

66-41



別添-3-参考 (1/19)

発電所名：関電美浜3号機定檢工事

肉厚測定部点檢結果整理票

系統名		STPT38 80A x S40								測定点略図	
No		第21回定檢測定結果グラフ								136-9	
測定点		1	2	3	4	5	6	7	8	測定点略図	
X	5.3	5.4	5.1	5.2	5.2	5.5	5.2	5.6	5.6		
A	5.1	5.6	6.0	6.7	7.9	6.6	5.5	5.4	5.4	<p>特記事項 ・Y点は136-10A点と重複</p>	
B	4.2	5.2	6.1	6.8	8.1	6.6	5.6	4.7	4.7	<p>足場 ⑤ 否 保温 ⑥ 無</p>	
C	● 2.9	5.1	5.8	6.9	7.9	6.7	5.5	4.8	4.8	<p>判定 処置 記入</p>	
D	5.1	5.6	5.9	6.7	7.9	6.3	5.5	5.5	5.5	<p>1. 点檢年月日 2004.08</p>	
E	6.1	5.8	6.5	6.1	7.0	6.0	5.5	5.9	5.9	<p>2. 点檢部位 90° エルボ</p>	
										<p>3. 測定最小値 ★ 2.9</p>	
										<p>4. 減肉率 1 0.173</p>	
										<p>5. 余寿命 (年) —</p>	
										<p>6. 次回定檢回 22</p>	
										<p>(注): 差</p>	
										<p>0.69 x 185.0</p>	
										<p>4.8</p>	
										<p>4.2</p>	
										<p>3.0</p>	
										<p>備考</p>	
										<p>詳細測定あり</p>	

測定日期: 1941.10.20
測定者: 田中
測定器: 0202

測定値: 2.9

精密測定記録 関電美浜3号機 スケルトンNO. 136 部品NO. 9 (90°エッジ)

	(A)	(B)	(C)	(D)
(8)	5.4 5.3 5.2	5.4 4.7 4.4	5.1 4.7 3.6	5.3 4.8 3.7
(1)	5.4 5.3 5.2	4.4 4.2 4.0	4.2 3.8 3.3	4.2 3.4 2.9
(2)	5.6 5.3 5.2	5.3 5.2 4.5	4.6 4.4 3.9	4.2 4.0 3.7
(3)	5.6 5.3 5.2	5.6 5.5 5.4	5.6 5.5 4.6	5.5 5.5 4.6
	(6.0)	(6.1)	(5.8)	(5.9)

溶接線

流注方向

発電所名：関電美浜3号機定期工事

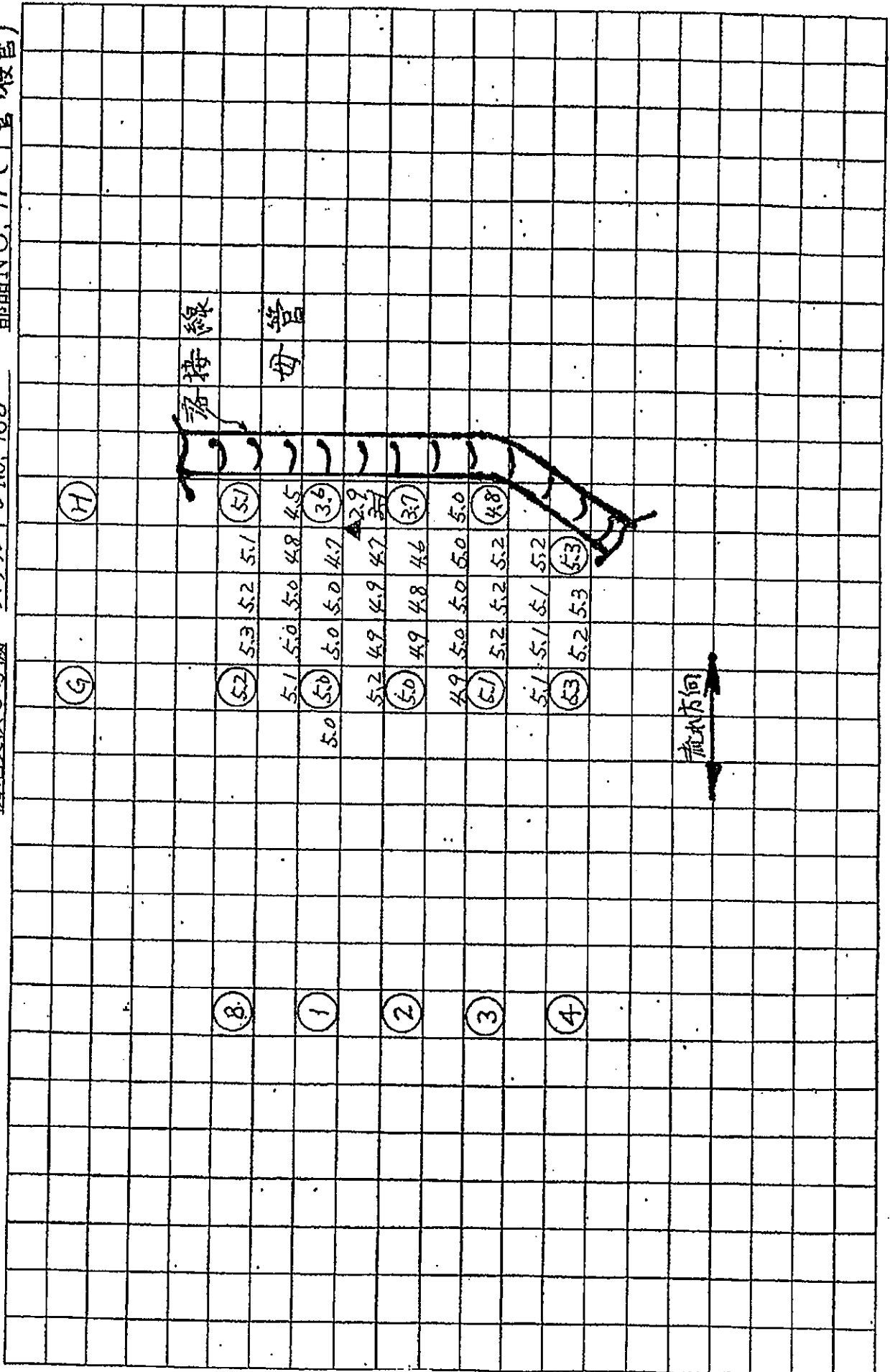
肉厚測定部点検結果整理票

No	系統名		STPT38 125MS40 (80MS40) 第21回定期検測結果グラフ								測定点	測定点図	特記事項 ・測定ポイントは#21添付記録参照	圧力 x 温度 (MPa x °C)	最小管厚 (mm)	判定基準厚さ (mm)	計算必要厚さ (tsr)	備考
	136	11	1	2	3	4	5	6	7	8								
A	6.7	6.5	6.8	6.5	6.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.5	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	6.6	6.5	6.7	6.4	-	6.7	6.7	6.7	6.7	6.5	6							
	6.5	6.4	6.7	6.5	6.7	6.7	6.7	6.7	6.5	6.3	5							
	6.0	6.4	6.6	6.6	6.7	6.9	6.5	6.5	6.5	6.2	7							
	6.2	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6	6.4	6.4	6.4	6.4	6							
B	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	6								
	3.6	3.7	4.8	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.1	5							
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	7								
	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	6							
C	6.7	6.5	6.8	6.5	6.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.5	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	6.6	6.5	6.7	6.4	-	6.7	6.7	6.7	6.7	6.5	6							
	6.5	6.4	6.7	6.5	6.7	6.7	6.7	6.5	6.5	6.3	5							
	6.0	6.4	6.6	6.6	6.7	6.9	6.5	6.5	6.5	6.2	7							
	6.2	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6	6.4	6.4	6.4	6.4	6							
D	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	6								
	3.6	3.7	4.8	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.1	5							
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	7								
	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	6							
E	6.7	6.5	6.8	6.5	6.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.5	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	6.6	6.5	6.7	6.4	-	6.7	6.7	6.7	6.7	6.5	6							
	6.5	6.4	6.7	6.5	6.7	6.7	6.7	6.5	6.5	6.3	5							
	6.0	6.4	6.6	6.6	6.7	6.9	6.5	6.5	6.5	6.2	7							
	6.2	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6	6.4	6.4	6.4	6.4	6							
F	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	6								
	3.6	3.7	4.8	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.1	5							
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	7								
	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	6							
G	6.7	6.5	6.8	6.5	6.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.5	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	6.6	6.5	6.7	6.4	-	6.7	6.7	6.7	6.7	6.5	6							
	6.5	6.4	6.7	6.5	6.7	6.7	6.7	6.5	6.5	6.3	5							
	6.0	6.4	6.6	6.6	6.7	6.9	6.5	6.5	6.5	6.2	7							
	6.2	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6	6.4	6.4	6.4	6.4	6							
H	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	6								
	3.6	3.7	4.8	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.1	5							
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	7								
	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	6							
I	6.7	6.5	6.8	6.5	6.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.5	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	6.6	6.5	6.7	6.4	-	6.7	6.7	6.7	6.7	6.5	6							
	6.5	6.4	6.7	6.5	6.7	6.7	6.7	6.5	6.5	6.3	5							
	6.0	6.4	6.6	6.6	6.7	6.9	6.5	6.5	6.5	6.2	7							
	6.2	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6	6.4	6.4	6.4	6.4	6							
J	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	7	A-B部及びD-E部は0.5Dを測定 F-G部は0.5Dを測定	0.69 x 185.0	5.7 (4.8)	5.1 (4.2)	3.8 (3.0)	備考	
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	6								
	3.6	3.7	4.8	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.1	5							
	5.0	5.0	5.1	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	7								
	5.2	5.2	5.2	5.2	4.7	5.1	5.1	5.0	5.0	5.2	6							

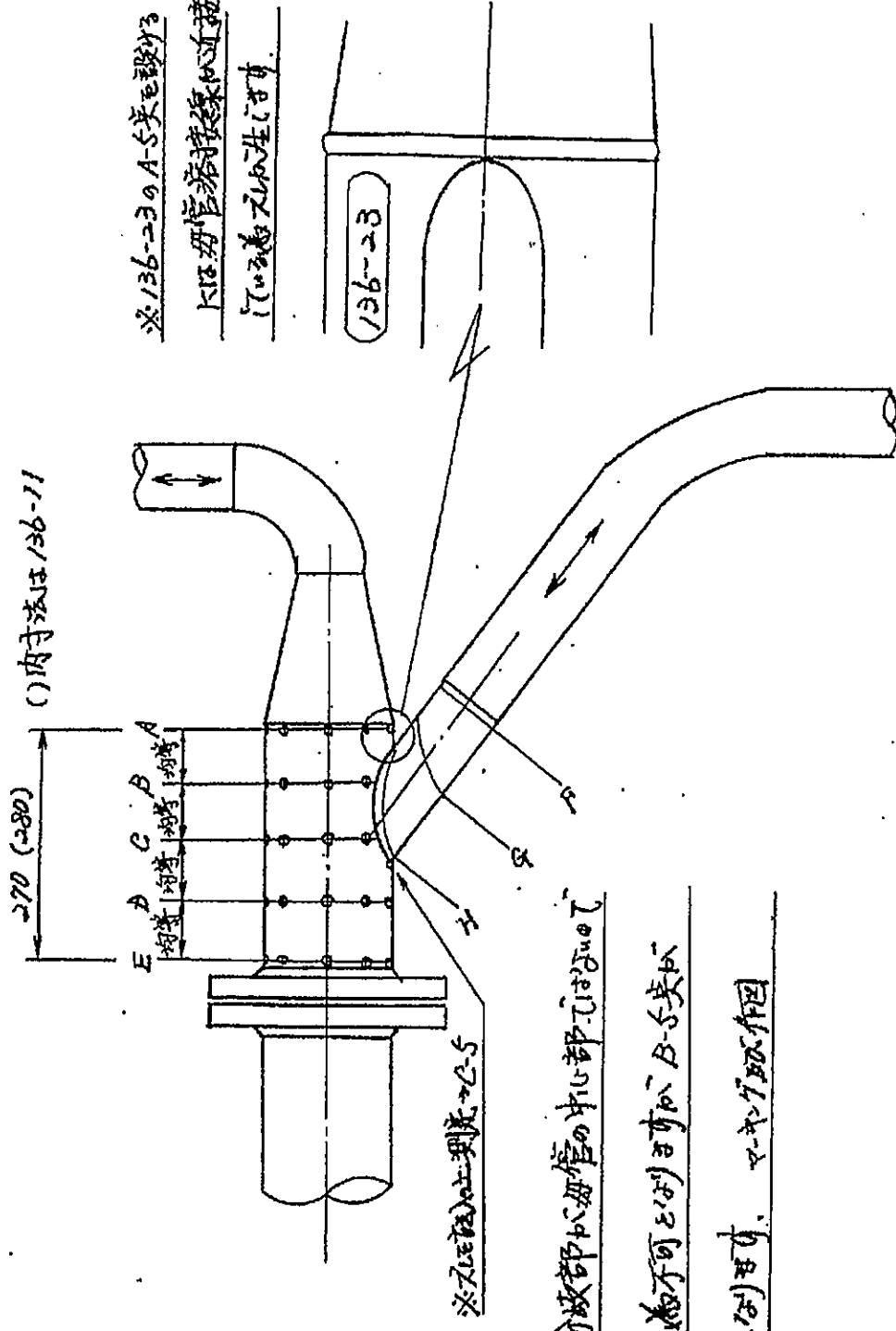
測定用紙: H17.1.28
測定者:
測定器: D014

測定最小値: 2.9

精密測定記録
関電美浜3号機 スケルトンNO. 136 部品NO. 11 (Y管・接管)



136-11, 23 マヤノ詳細図



※136-23のA-S実取図は
K区母管溶接線から近接
して破れを生じ得。

136-23

※136-11, 23に示すマヤノは枝管分岐部の母管の中心部に設置すべし

本林C-S実取図は枝管分岐部の破れを可及的に防止すべし

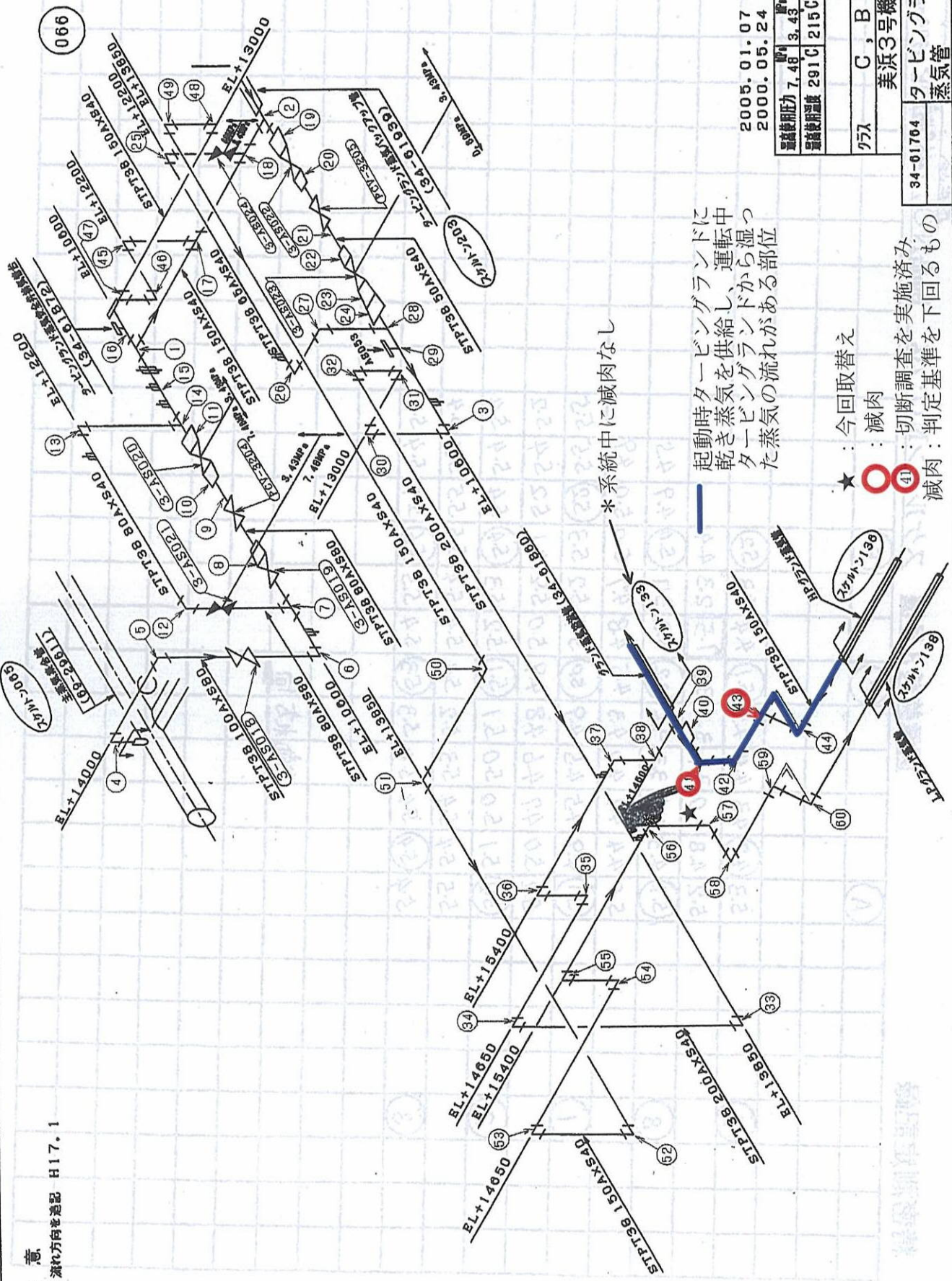
上記の理由の故に該マヤノは設置すべし。マヤノ取付図

No	系統名	高圧タービンラングランド蒸氣入口管								測定点	No	測定点略図	(136) (24) 125AXS40 (SIP138) 第21回定檢測定結果グラフ	特記事項 ・Z点は136-25A点と重複	足場 (要) 否 保温 (有) 無 判定 処置 記入	圧力 x 温度 (MPa x °C) 0.69 x 185.0	最小管厚 (mm) 5.7 (5.7)	判定基準厚さ (mm) 5.1 (5.1)	計算必要厚さ (tst) 3.8 (3.8)	備考 詳細測定あり
		1	2	3	4	5	6	7	8											
	X	6.5	6.8	6.5	6.0	5.5	5.2	5.9	5.0	7		上図より見る。 								
	A	9.1	9.0	8.9	6.4	5.1	5.3	6.0	6.8	10										
	B	9.6	9.7	9.1	5.6	-	7.3	8.8	9.2	8										
	C	9.9	10.0	8.9	7.7	-	6.8	9.0	9.8	9										
	D	9.6	9.3	9.0	8.5	-	3.7	8.7	9.5	8										
	E	9.3	9.0	8.8	8.1	4.2	7.0	8.7	9.1	9										
	Y	6.5	6.5	6.2	5.8	4.9	6.6	6.7	6.5	7										
	F	6.2	3.8	5.9	5.5	3.8	6.4	6.6	7.0	6										
	G	-	-	-	-	-	-	-	-											
	H	-	-	-	-	-	-	-	-											
	Z	-	-	-	-	-	-	-	-											

別添-3-参考
(12/19)

系統名		136 高圧タービンラングランド蒸気入口管								136-25		測定点略図		
No		STP138 150AXS40 (STP138) (125AXS40) 第21回定期検測定結果グラフ								136-25		測定点略図		
測定点		1	2	3	4	5	6	7	8	検記事項		圧力 x 温度 (MPa x °C)		
X										・下流側曲げ管管を1	0.69 x 185.0	6.2 (5.7)	5.4 (5.1)	3.8 (3.8)
A		7.1	8.3	8.5	7.5	3.4	7.6	7.7	5.0					
C		8.1	8.2	8.2	7.9	7.2	7.3	7.4	7.8					
E		7.7	7.8	7.9	6.8	7.4	7.3	7.2	6.3					
Y		7.0	7.6	7.4	7.8	7.5	7.5	7.8	7.3					
										足場 ④ 否 保温 ④ 無	判定処置記入	1.点検年月日 2004.08	2.点検部位 レジューサ	
												3.測定最小値 6.3	4.減肉率 E 0.087	
												5.余寿命(年) 32.8	6.次回検回 22	
												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.次回検回	
												1.点検年月日	2.点検部位	
												3.測定最小値	4.減肉率	

注意
1, 流れ方向を記 H17.1



起動時タービングラウンドに
乾き蒸気を供給し、運転中
タービングラウンドから湿っ
た蒸気の流れがある部位

* 系統中に減肉なし

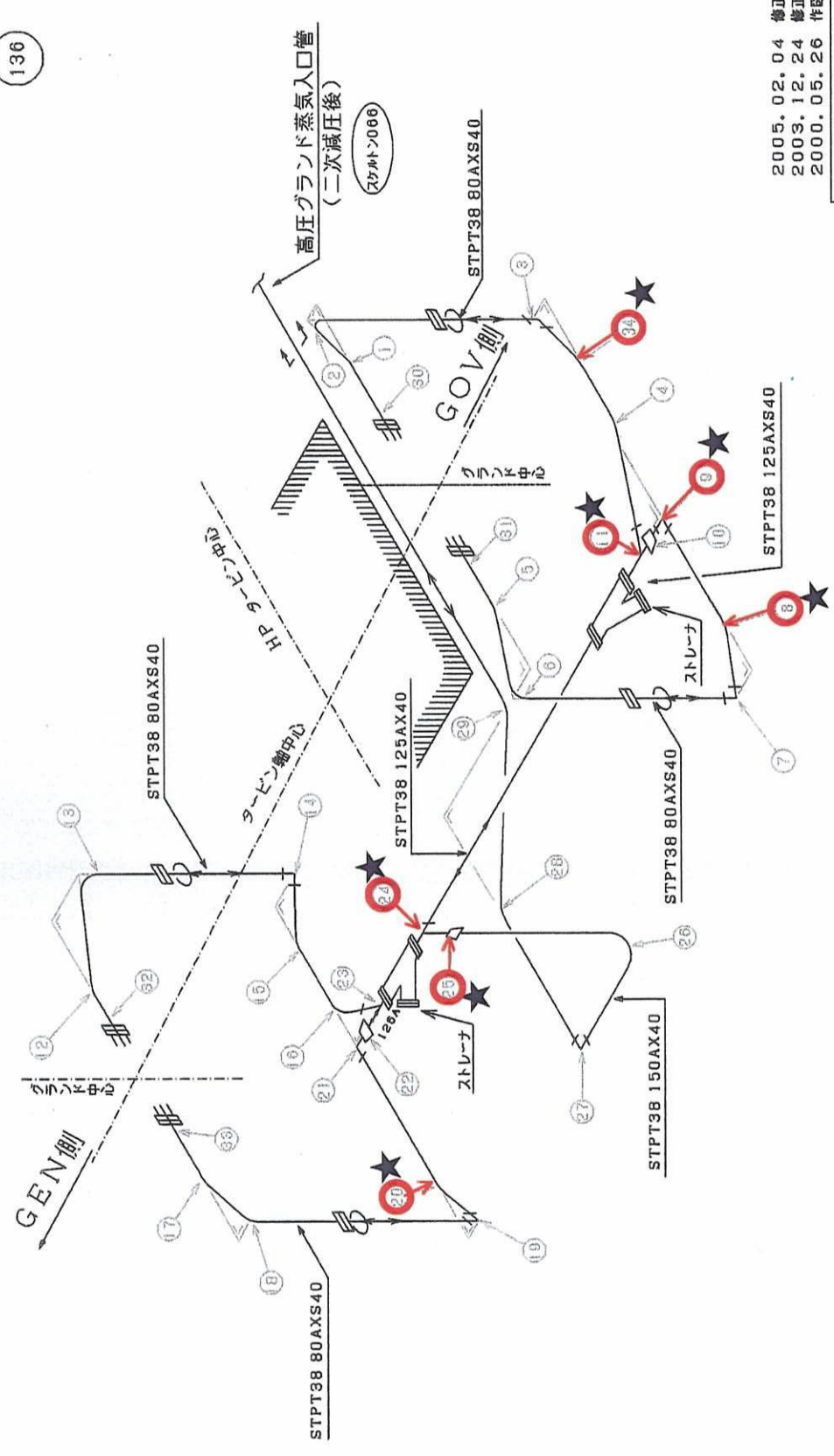
- ★ : 今回取替え
- : 減肉
- ④ : 切断調査を実施済み
- ④ : 減肉 : 判定基準を下回るもの

2005.01.07 修正
2000.05.24 作図

運転使用圧力	7.48 MPa	3.43 MPa	0.68 MPa
運転使用温度	291°C	215°C	185°C

777	C, B
34-01704	美浜3号機
	タービングラウンド
	蒸気管

余寿命再評価年月 2003.05



2005.02.04 修正
2003.12.24 修正
2000.05.26 作図

最高使用圧力	0.69 MPa
最高使用温度	185 °C
材質	C
美浜3号機	
高圧タービン	
タービン側蒸気入口管	
30-54779~81	
余寿命再評価年月 2003.05	

* 当系統は、起動時タービン側から湿った蒸気を供給し、運転中タービン側から乾いた蒸気の流れがある。

★ : 今回取替え
○ : 減肉

注意
1. 現場確認により部位(20)追加、配管二重線を修正、ストレーナ名称、流れ方向追加 H. 17.2

CS取替済 屋内SUS 屋外SUS

ステンレス鋼配管（第2 低圧給水加熱器空気抜管、第3 低圧給水加熱器空気抜管）の調査結果について

1. 調査の概要

超音波探傷による肉厚測定の結果、空気抜管（ステンレス鋼）の配管肉厚が薄いことが分かり、エロージョン等の可能性が考えられた。そのため、代表的に90°エルボ（第2 低圧給水加熱器空気抜管）及びオリフィス出口の直管（第3 低圧給水加熱器空気抜管）の切断調査を行うこととした。切断調査の結果、90°エルボ、オリフィス出口の直管とも内表面は設置時の状態であり、減肉の兆候は認められなかった。ただし、今後も知見拡充のために適宜検査を実施することを検討することとする。

2. 第2 低圧給水加熱器空気抜管（番号86-9）の調査結果

1) 配管仕様

スケルトンNo. - 部位番号	名 称	点検 部位	配管 口径	測定最小値 (mm)	最小管厚 (mm)
86-9	第2 低圧給水加熱器空気抜管	90° エルボ	80A	4.6	4.8

当該詳細図は図1に記載。

2) 外観観察結果

腐食による異常な減肉の兆候は認められなかった。

3) ポイントマイクロメータによる肉厚測定結果（図2参照）

ポイントマイクロメータによる肉厚測定の最小値は、超音波探傷による肉厚測定での最小位置（エルボの背側）の近傍で4.61mmであり、超音波探傷による肉厚測定値4.6mmとほぼ一致していた。なお、最小位置の近傍以外は最小管厚を満足していた。

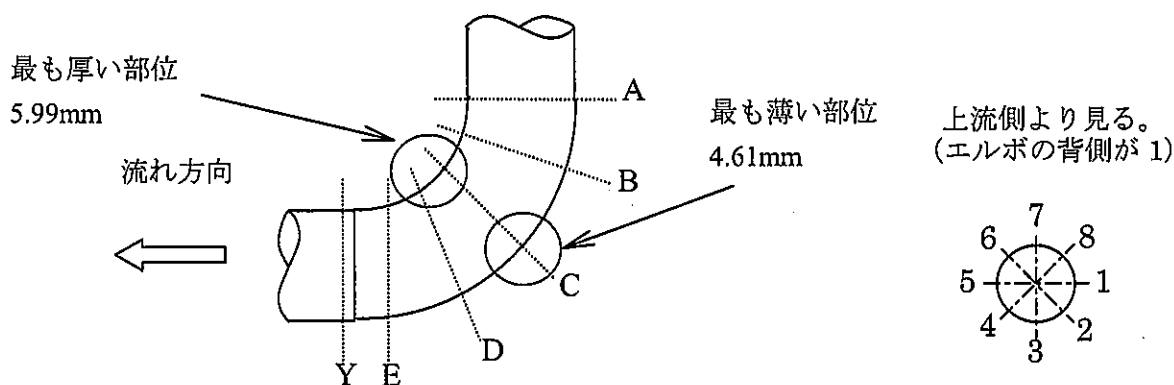


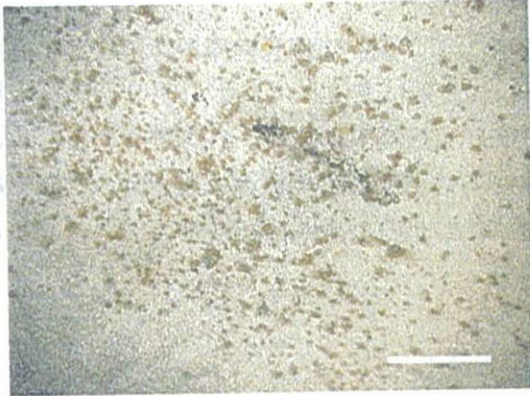
図2 空気抜管90°エルボ 測定結果

詳細測定結果は表1に記載。

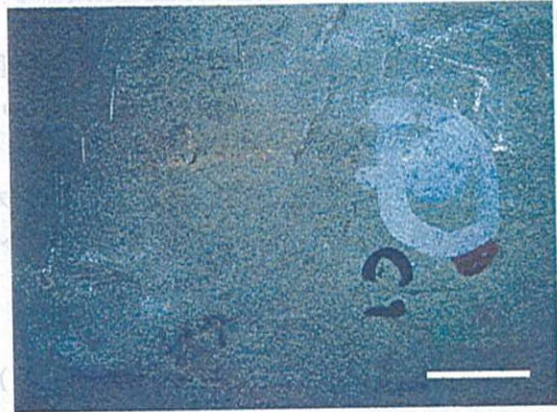
(注) (管束受空器熱伝木録玉型と兼、管束受空器熱伝木録玉型と兼) 管束受空器熱伝木録玉型と兼

4) 内面観察結果 (図3 参照)

外面と同様の表面状態であり、腐食による異常な減肉の兆候は認められなかった。



エルボ内表面



エルボ外表面

図3 空気抜管90°エルボ内外表面状況 (最小位置近傍)

5) 第2 低圧給水加熱器空気抜管の系統の調査

第2 低圧給水加熱器空気抜管 (スケルトン番号 86) の系統のステンレス鋼の配管を調査したところ、当系統のステンレス配管使用箇所では最小管厚を下回った箇所は当該箇所のみであった (図4 参照)。

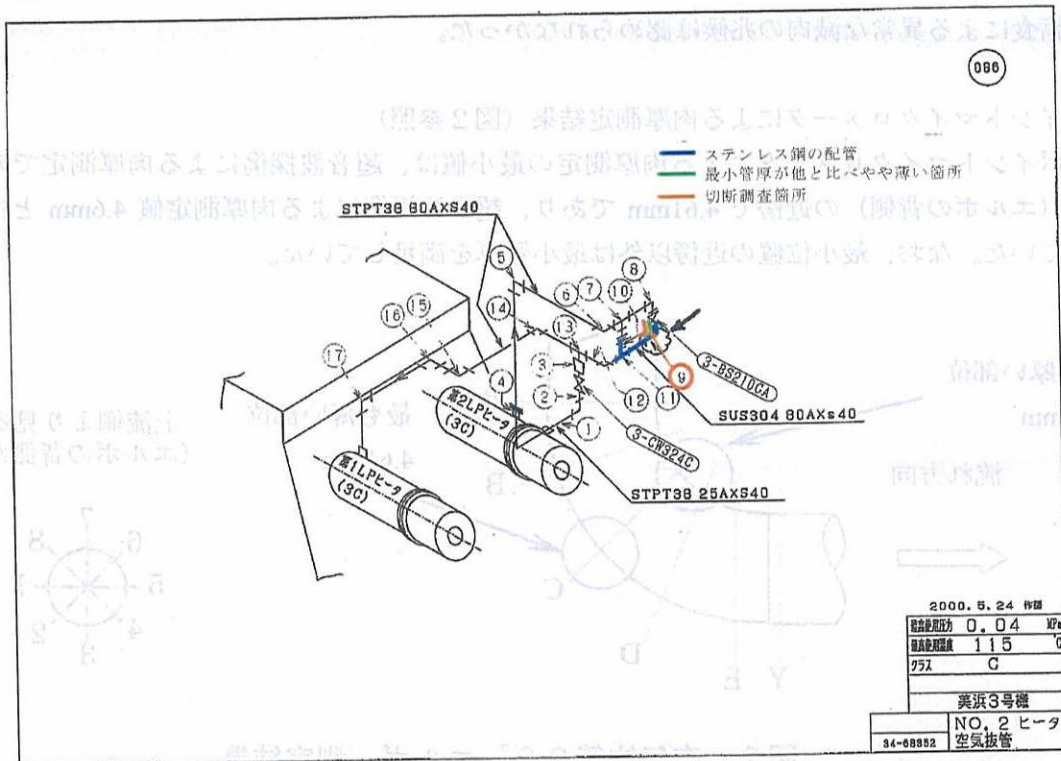


図4 第2 低圧給水加熱器空気抜系統 (番号 86)

6) まとめ

内表面にはエロージョン・コロージョンのような減肉の兆候はないことを確認した。端部では全周にわたり最小管厚を上回る肉厚があること、及び測定最小値が得られた場所は背側（加工時に延ばされる側）であり、腹側（加工時に圧縮される側）は逆に厚くなっていたことから、エルボ製作に伴うものと考えられる。

3. 第3 低圧給水加熱器空気抜管（番号90-26）の調査結果

1) 仕様

スケルトンNo. -部位番号	名 称	点検 部位	配管 口径	測定最小値 (mm)	最小管厚 (mm)
90-26	第3 低圧給水加熱器空気抜管	直管	50A	3.0	3.5

当該詳細図は図1に記載。

2) 外観観察結果

接続端部に若干の手入れの跡（図5）は見られたが、腐食による異常な減肉の兆候は認められなかった。

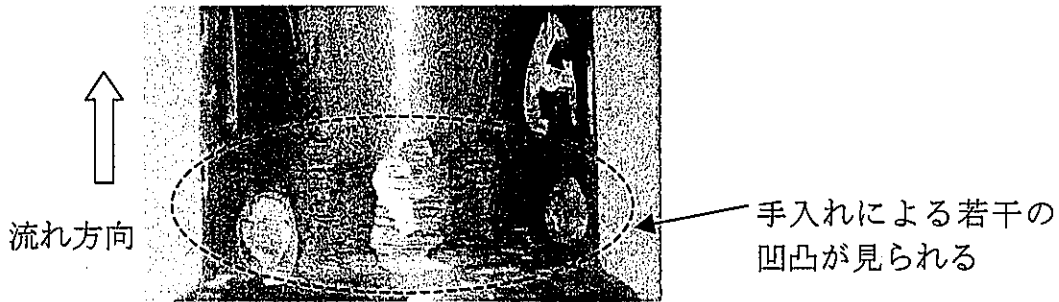


図5 オリフィス出口直管短部 外観

3) ポイントマイクロメータによる肉厚測定結果（図6参照）

ポイントマイクロメータによる肉厚測定の最小値は 3.30mm であり、超音波探傷による肉厚測定値 3.0mm をやや上回った。また、ほぼ一様に最小管厚に近い値 (3.3~3.6mm) であった。なお、当該箇所は 2003 年に測定された際は 3.4mm であり、周辺部位の肉厚は 3.4~3.5mm と測定されている。

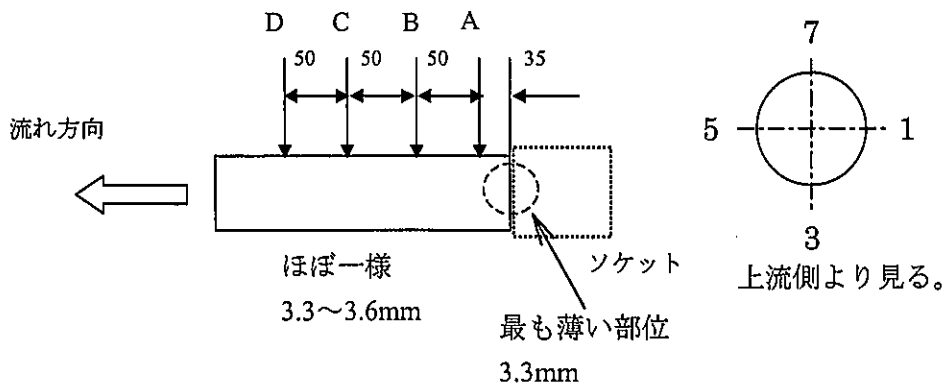
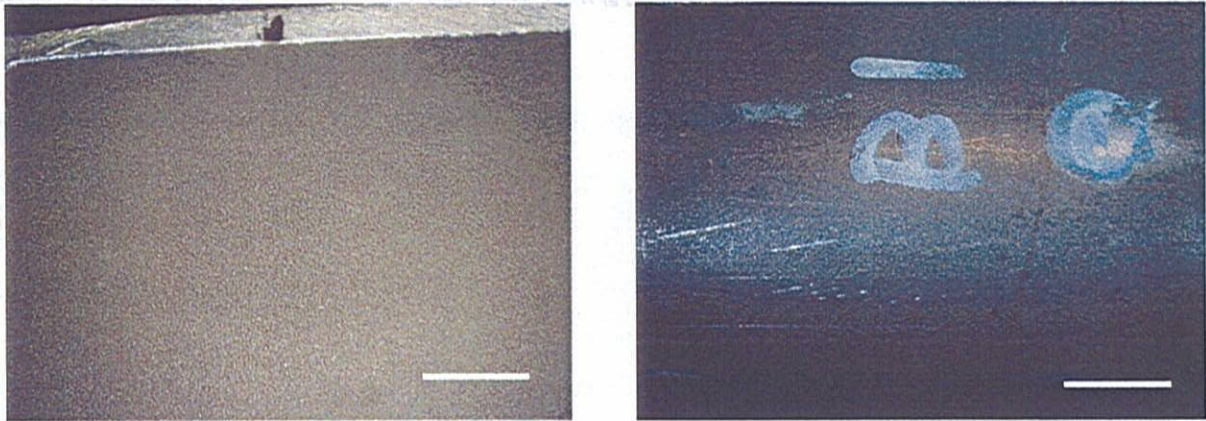


図6 オリフィス出口直管 測定結果

詳細測定結果は表2に記載。

4) 内面観察結果 (図7参照)

外面と同様の表面状態であり、腐食による異常な減肉の兆候は認められなかった。



管内表面

管外表面

図7 オリフィス出口直管 内外表面状況

5) 第3低圧給水加熱器空気抜管の系統の調査

第3低圧給水加熱器空気抜管の系統のステンレス鋼を調査したところ、当系統のステンレス配管使用箇所では最小管厚を下回った箇所は当該箇所を含む4箇所であり (図8参照)、いずれもほぼ最小管厚に近い均一な肉厚 (3.4~3.6mm) であった。

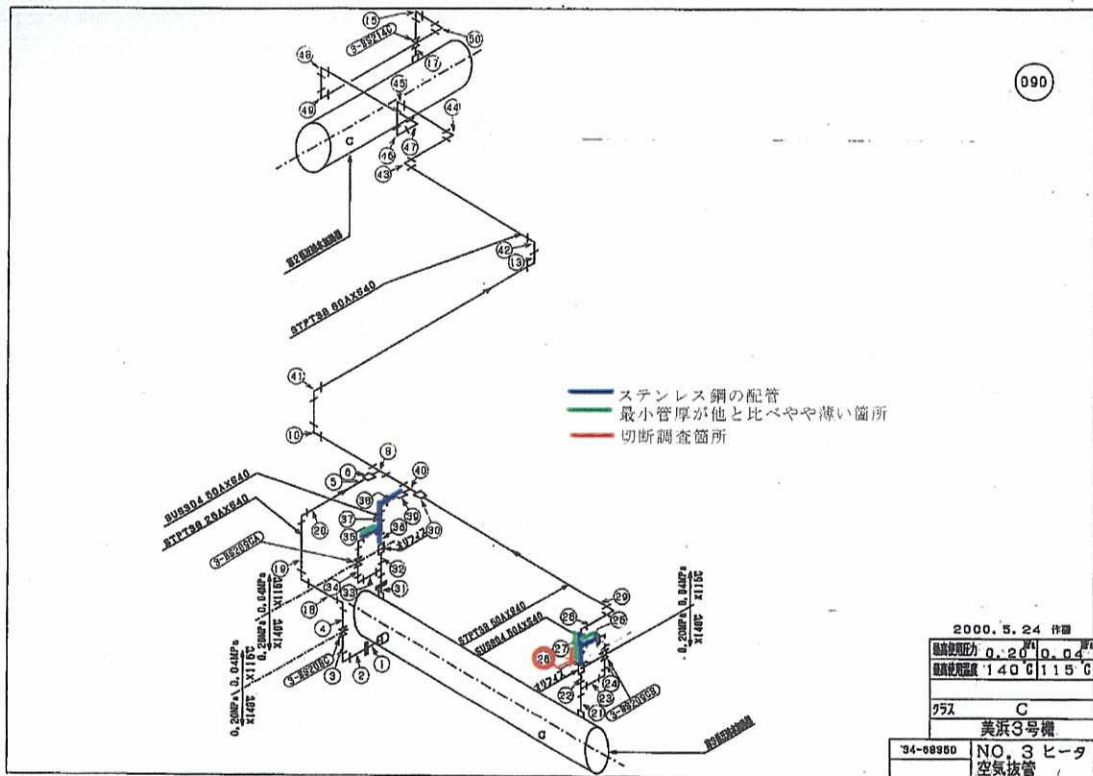


図8 第3低圧給水加熱器空気抜系統 (スケルトン番号90)

6) まとめ

内表面にはエロージョン・コロージョンのような減肉の兆候は認められなかった。配管肉厚はほぼ一様に最小管厚に近い値であり、同様の配管が数本見られたことから、最小管厚に近い肉厚の配管が使用されたと考えられる。

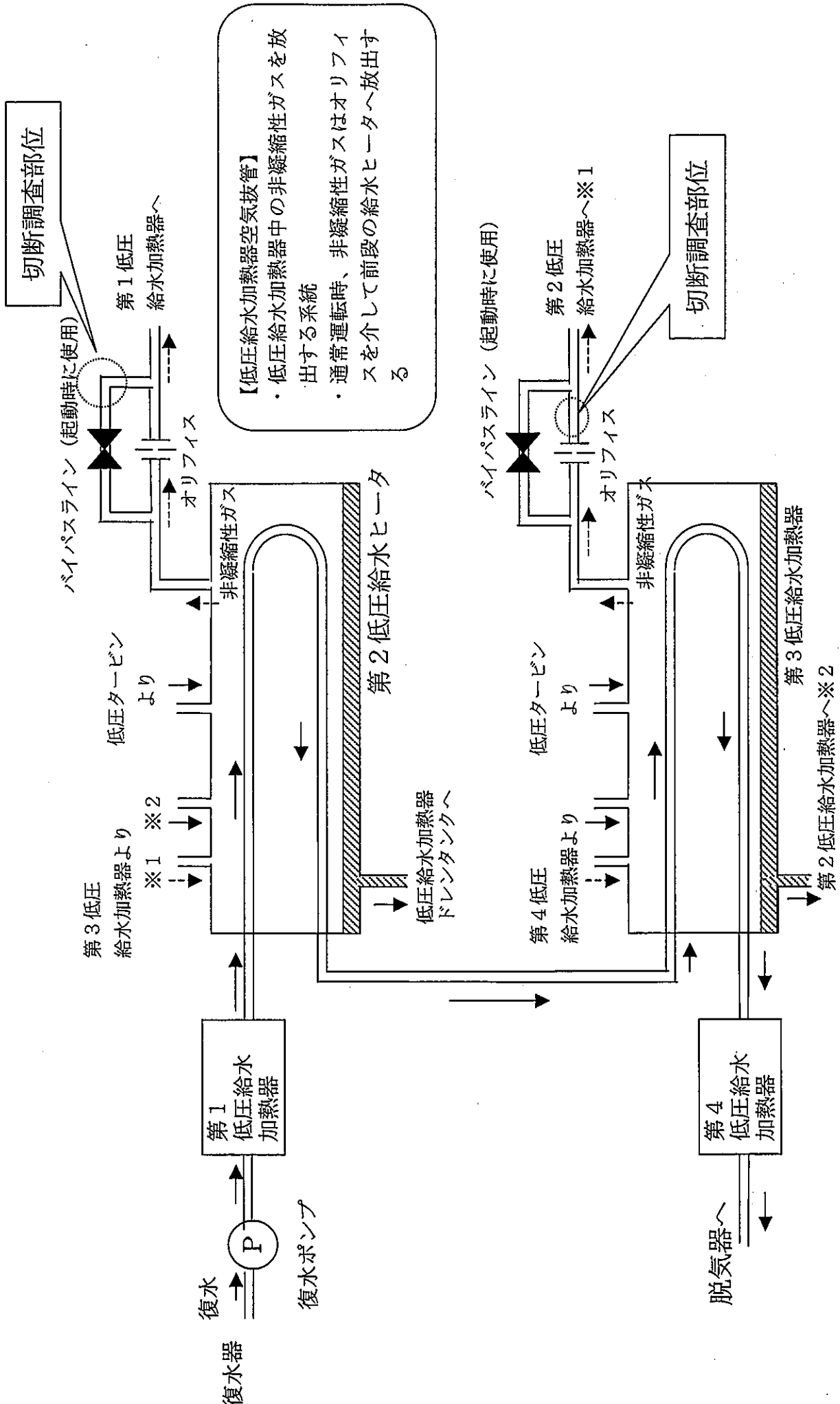


図1 第2, 3 低圧給水加熱器空気抜管について

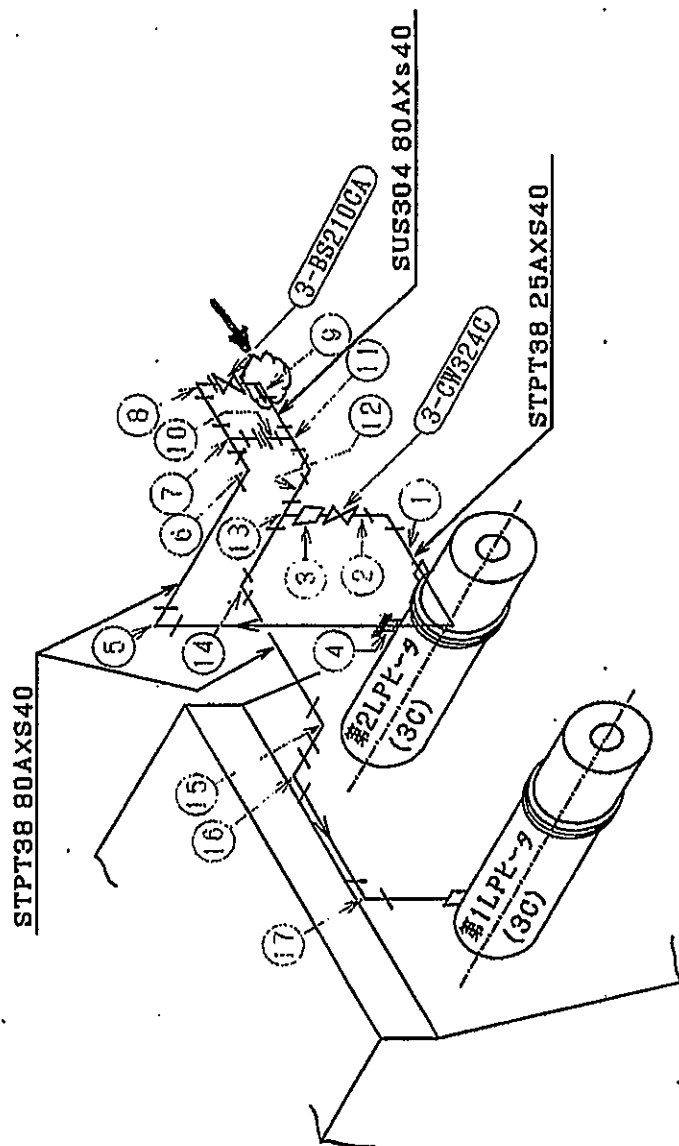
表1 第2 低圧給水加熱器空気抜管エルボの肉厚測定 (単位 mm)

		周方向位置							
		1	2	3	4	5	6	7	8
軸 方 向 位 置	A	5.21	5.22	5.34	5.33	5.40	5.37	5.34	5.30
	B	4.77	4.99	5.34	5.54	5.84	5.68	5.33	4.90
	C	4.61	4.93	5.20	5.67	5.69	5.64	4.89	4.95
	D	4.93	5.23	5.35	5.71	5.99	5.55	5.03	5.19
	E	5.60	5.42	5.44	5.36	5.35	5.37	5.46	5.47
	Y	5.50	5.34	5.40	5.56	5.52	5.42	5.47	5.44

表2 第3 低圧給水加熱器空気抜管オリフィス出口直管の肉厚測定 (単位 mm)

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	3.30		3.40		3.43		3.31	
B	3.43		3.44		3.48		3.45	
C	3.44		3.43		3.47		3.47	
D	3.53		3.43		3.47		3.49	

086



2000.5.24 作図

設計者	0.04	MP
製造者	115	G
97A	C	

美浜3号機

NO. 2 ヒータ
空気抜管

34-68852

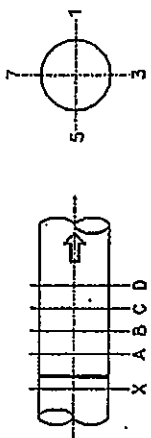
CS製機 鋼製SUS 鋼製SUS

発注所名：関電美浜3号機定檢工事

肉厚測定部点檢結果整理票

系群名		No. 37-夕空管接管		SUS304		50A x S40		測定点略図	
No	測定点	第21回定檢測定結果グラフ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		● 3.1							
		3.3							
A	A			3.2				3.2	
				3.4				3.4	
B	B	3.4		3.4				3.5	
		● 3.0						3.5	
C	C								
		3.4		3.4				3.5	
D	D								
		3.4		3.4				3.5	
<p>検定事項 ・上流側背を1</p> <p>足場要 (○) 保温 (◎) 無 (○) 判定処置記入</p> <p>1. 点検年月日 2003.02 2. 点検部位 直管 3. 測定値最小値 ▲ 3.1 4. 減肉率 0.046 5. 余寿命 (年) 74.4 6. 次回定檢回 90 (注):公</p> <p>1. 点検年月日 #21 2004.08 2. 点検部位 直管 3. 測定値最小値 ▲ 3.0 4. 減肉率 0.049 5. 余寿命 (年) 67.5 6. 次回定檢回 85 (注):公</p>									
<p>圧力 x 温度 (MPa x °C) 0.04 x 115.0</p> <p>最小管厚 (mm) 3.5</p> <p>判定基準厚さ (mm) 2.4</p> <p>計算必要厚さ (mm) 0.1</p> <p>備考</p>									

上流側より見る。
(エルの背を1)



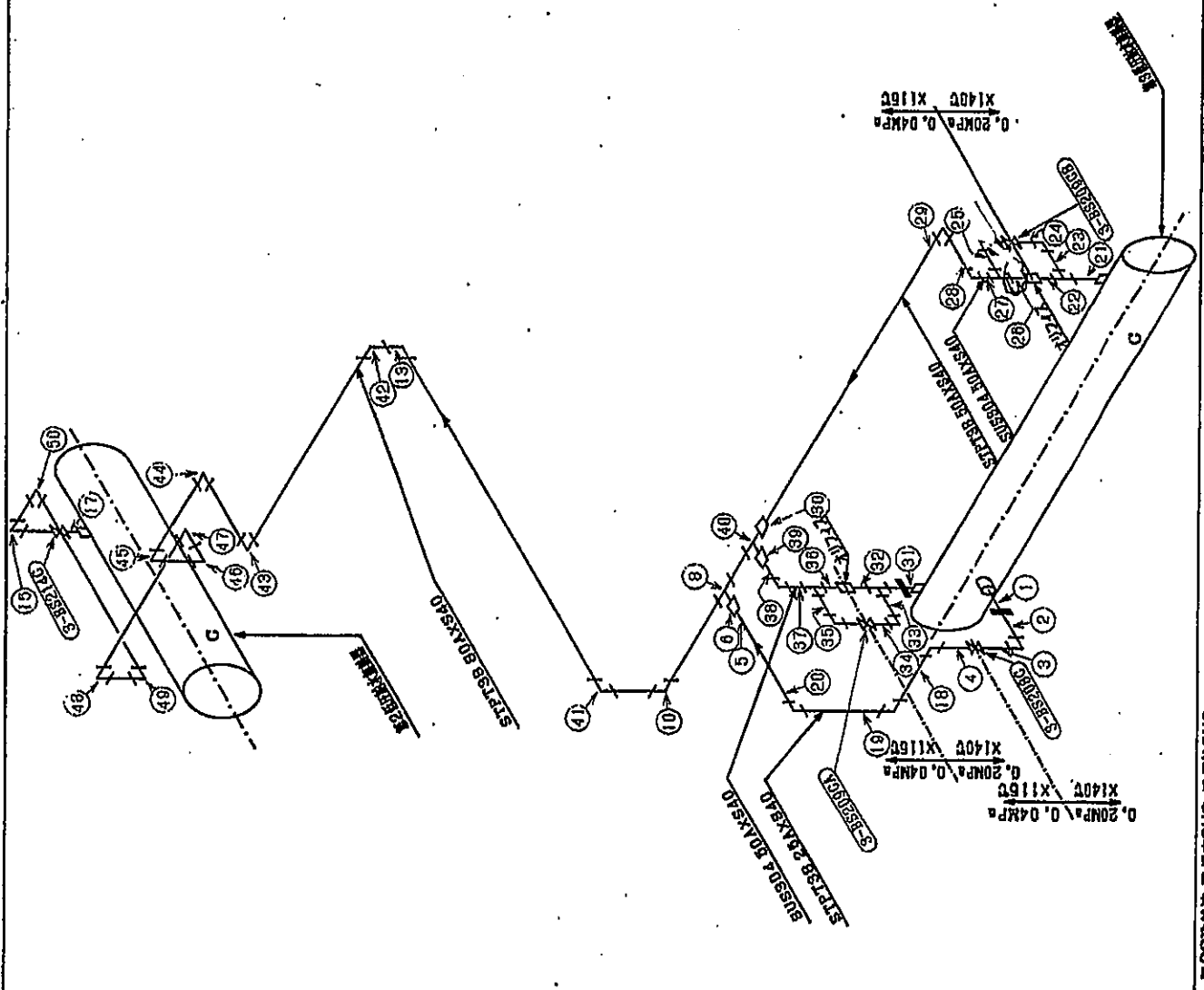
別添-4-参考
(3/5)

*今後は炭素鋼配管に適用される外径に依じた厚さ (2.4mm) を適用する

090

2000.5.24 作図
 設計者 0.20
 設計者 0.04
 設計者 1400
 設計者 1150

34-8898D	美浜3号機
757	NO. 3 ヒューズ
	空気抜管



CS製機油 鋼製PSUS 鋼製SUS

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

第2低圧給水加熱器空気抜管(ステンレス鋼使用箇所)

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
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	切断調査実施
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	
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	
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	

第3低圧給水加熱器空気抜管(ステンレス鋼使用箇所)

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	
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	切断調査実施
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
90-35	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.4	3.5	その他	未	
90-36	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.9	3.5	その他	有り	
90-37	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	4.1	3.5	その他	未	
90-38	第3低圧給水加熱器空気抜管	直管	3.8	3.5	その他	未	
90-39	第3低圧給水加熱器空気抜管	レジャーサ	5.4	4.9	その他	未	
90-39	第3低圧給水加熱器空気抜管	小径側	4.0	3.5	その他	未	

ステンレス鋼配管（蒸気発生器ブローダウン水回収管）の調査結果について

1. 調査の概要

蒸気発生器ブローダウン水回収管（ステンレス鋼）は蒸気発生器から抽出された高温、高圧の液体が、ほぼ真空である復水器に回収される前に流量調整弁で減圧され、高速となった液体が流れる特殊な環境にある。超音波探傷による肉厚測定の結果、A 系統及び C 系統の配管肉厚の一部が薄く、エロージョン等による減肉の可能性が考えられたことから、切断調査を行い、内面の状態を確認することとした。切断調査の結果、配管内表面に付着していたスケール下の配管表面は、接続部付近にシンニング加工時の表面がそのまま認められる状態であり、エロージョン等の減肉の傾向は認められなかった。

2. 配管仕様

表1 配管仕様

スケルトンNo. 一部位番号	名 称	点検 部位	配管 口径	測定最小値 (mm)	最小管厚 (mm)
162-16 (A系統)	蒸気発生器ブローダウン水 回収管	45° エルボ	125A	6.4	8.5
162-48 (C系統)	蒸気発生器ブローダウン水 回収管	45° エルボ	125A	6.5	8.5

当該詳細図は図1に記載。

3. 外観観察結果

腐食による異常な減肉の兆候は認められなかった。

4. ポイントマイクロメータによる肉厚測定結果（図2参照）

162-16 のポイントマイクロメータによる肉厚測定の最小値は、超音波探傷による肉厚測定での最小位置の近傍で6.25mmであり、超音波探傷による肉厚測定値6.4mmをやや下回った。

162-48 のポイントマイクロメータによる肉厚測定の最小値は、超音波探傷による肉厚測定での最小位置と同じく配管端部に近い位置で5.94mmであり、超音波探傷による肉厚測定値6.5mmをやや下回った。

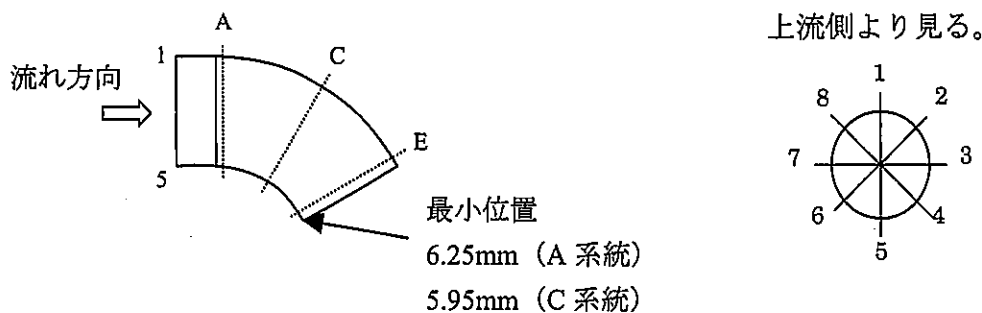


図2 マイクロメータによる測定結果

詳細測定結果は表1及び表2に記載。

5. 内面観察結果 (図3参照)

内面は軽い打撃等で剥離可能なスケール (約 0.3mm) に覆われていた。スケール下の内表面は接続部付近にシンニング加工時の表面がそのまま認められ、減肉の兆候は見られなかった。

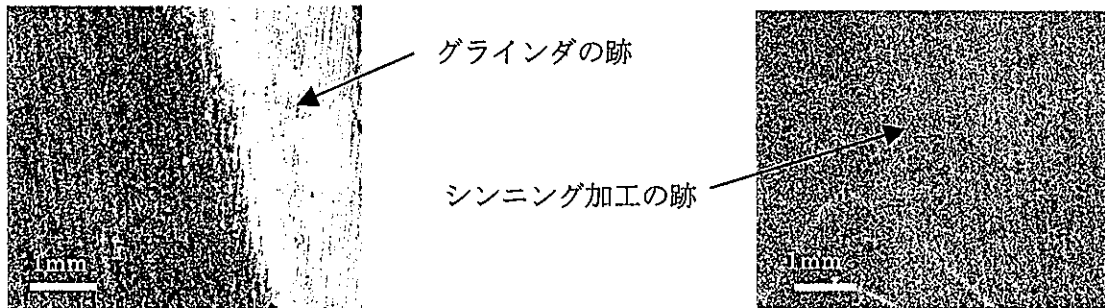


図3 スケール下の内表面 (最小位置付近)

6. 蒸気発生器ブローダウン水回収系統の調査

原因検討の一助とするため、蒸気発生器ブローダウン水回収系統 (スケルトン番号 162) に使用されているステンレス鋼の配管を調査したところ、当系統のステンレス配管使用箇所での最小管厚を下回った箇所は、切断した2箇所を含む7箇所であった。これらは、A、C系統の計算必要厚さを下回った箇所に相当する B系統の箇所 (162-32) を除き、いずれも最小管厚を下回るものの、判定基準厚さを上回る値であった (図4参照)。最小管厚を下回った 162-32 以外の配管については、原因を特定するには至っていないが、仮に原因が減肉であるとしても、第8回定期検査 (昭和62年) で取替えてから約18年経過していることから、進行程度は非常に遅いものと考えられる。このことから、長期的に適宜検査を行い、減肉傾向を確認することが望ましいと考えられる。

切断調査を行ったA、C系統およびB系統の相当箇所 (162-32) は第16回定期検査で取替を行っている。配管内表面にエロージョン等の兆候が見られないことから、当該箇所が計算必要厚さを下回った原因は、配管形状部の最小管厚 (8.5mm) と計算必要厚さ (6.6mm) にあまり差がなかったことに加え、曲がり部の狭隘な部分取替であったことにより、シンニング加工で肉厚が薄くなったことが考えられる。

このため、今後の取替では取替範囲を広くし、施工が容易となるよう留意する (図5参照)。また、当該部は溶接検査対象外であるが、突合せ溶接施工の際、開先部の厚さ記録を採取し、計算必要厚さを満足していることを確認することとする。

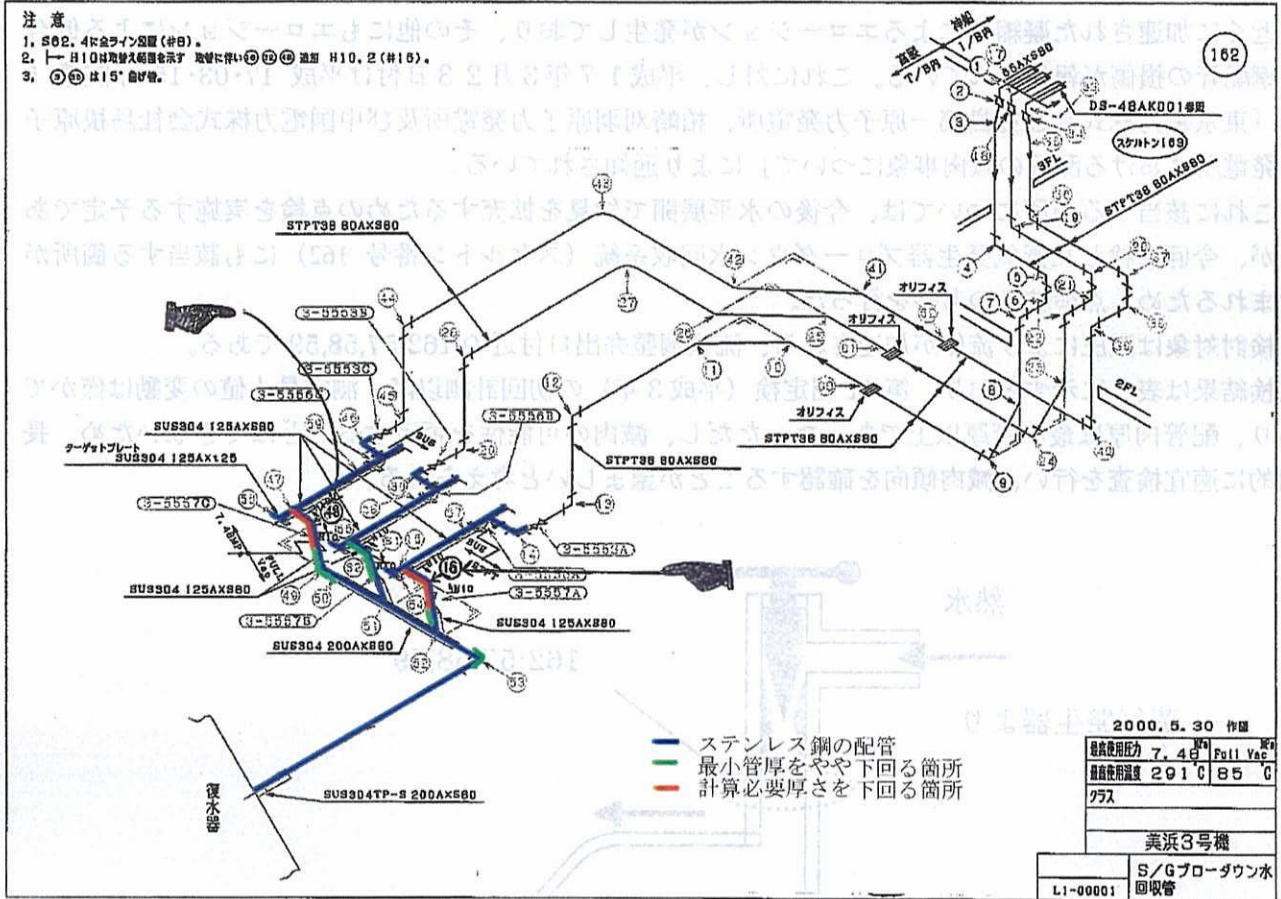


図4 蒸気発生器ブローダウン水回収系 (スケルトン番号 162)

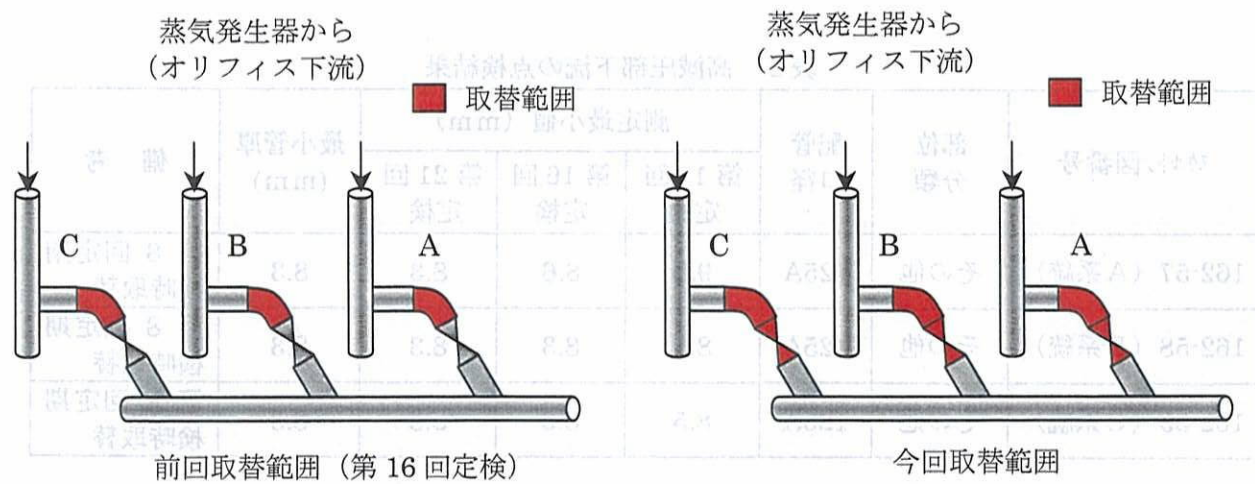


図5 蒸気発生器ブローダウン水回収管取替範囲

7. BWRで発生したエロージョンに対する考察

女川原子力発電所2号機の高圧給水加熱器ベント配管（ステンレス鋼）に、オリフィス通過時に音速近くに加速された凝縮水によるエロージョンが発生しており、その他にもエロージョンによる低合金鋼配管の損傷が報告されている。これに対し、平成17年3月23日付け平成17-03-15 原院第5号「東京電力株式会社福島第一原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所及び中国電力株式会社島根原子力発電所における配管の減肉事象について」により通知されている。

これに該当する箇所については、今後の水平展開で知見を拡充するための点検を実施する予定であるが、今回点検した蒸気発生器ブローダウン水回収系統（スケルトン番号162）にも該当する箇所が含まれるため、点検結果の考察を行った。

検討対象は減圧により流体が加速される、流量調整弁出口付近の162-57,58,59である。点検結果は表2に示すとおり、第11回定検（平成3年）の初回計測以降、測定最小値の変動は僅かであり、配管肉厚は最小管厚以上であった。ただし、減肉の可能性を否定することはできないため、長期的に適宜検査を行い、減肉傾向を確認することが望ましいと考えられる。

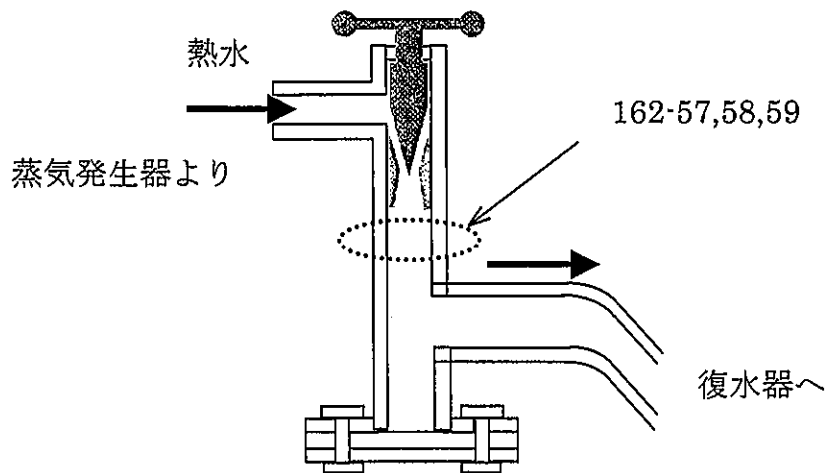


図6 高減圧部下流の点検箇所

表2 高減圧部下流の点検結果

スケルトン図番号	部位分類	配管口径	測定最小値 (mm)			最小管厚 (mm)	備考
			第11回定検	第16回定検	第21回定検		
162-57 (A系統)	その他	125A	9.0	8.6	8.3	8.3	第8回定期検時取替
162-58 (B系統)	その他	125A	8.5	8.3	8.3	8.3	第8回定期検時取替
162-59 (C系統)	その他	125A	8.5	8.3	8.3	8.3	第8回定期検時取替

8. まとめ

切断調査による配管内表面の観察結果では、エロージョン等の減肉の兆候は見られなかった。

原因については、切断調査を行ったA、C系統と同時期に取替を行った、B系統の同じ箇所(162-32)も判定基準厚さを下回っていたことから、配管形状部の最小管厚(8.5mm)と計算必要厚さ(6.6mm)にあまり差がなかったことに加え、曲がり部の狭隘な部分取替であったことにより、シンニング加工で肉厚が薄くなったことが考えられる。今後は取替範囲を広くし、施工が容易となるよう留意するとともに、開先部の厚さ記録を採取し、計算必要厚さを満足していることを確認することとする。

蒸気発生器ブローダウン水回収管の系統(スケルトン番号162)に使用されているステンレス鋼の配管の一部に、判定基準厚さは上回るものの、最小管厚を下回っている配管が見られた。これらは第8回定期検査(昭和62年)で取替えられており、仮に減肉傾向があると仮定しても、進行速度は非常に遅いと考えられる。

また、平成17年3月23日付け平成17・03・15原院第5号「東京電力株式会社福島第一原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所及び中国電力株式会社島根原子力発電所における配管の減肉事象について」により通知された箇所に相当する箇所を調査したところ、測定最小値の変動は僅かであり、配管肉厚は最小管厚以上であった。

以上の検討結果を総括すると、今回の調査ではステンレス鋼に明らかな減肉は認められなかったものの、減肉の可能性を否定することはできないため、長期的に適宜検査を行い、減肉傾向を確認することが望ましいと考えられる。

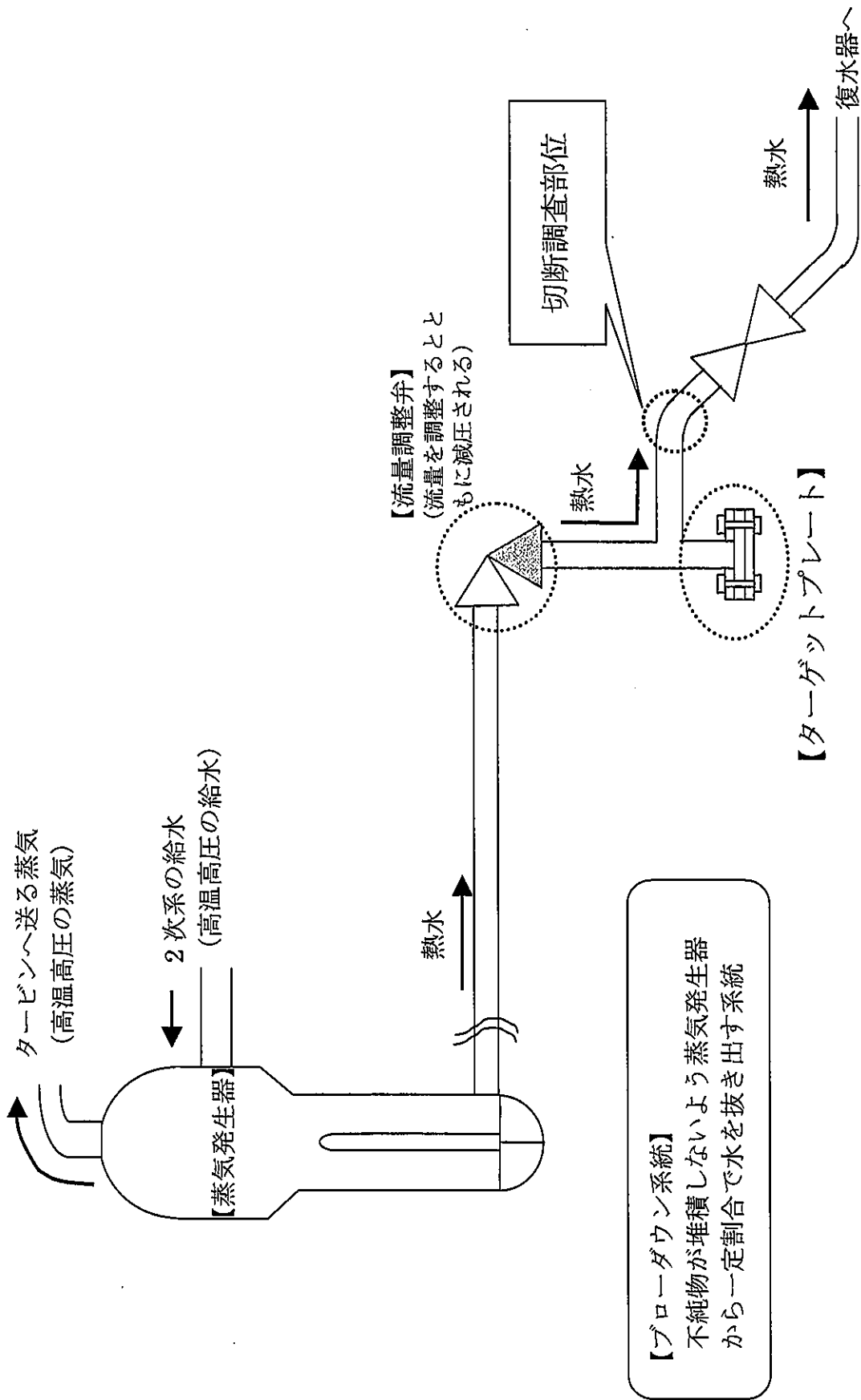


図1 蒸気発生器ブローダウン系統について

表1 A系統エルボ (162-16) のポイント
マイクロメータによる肉厚測定結果

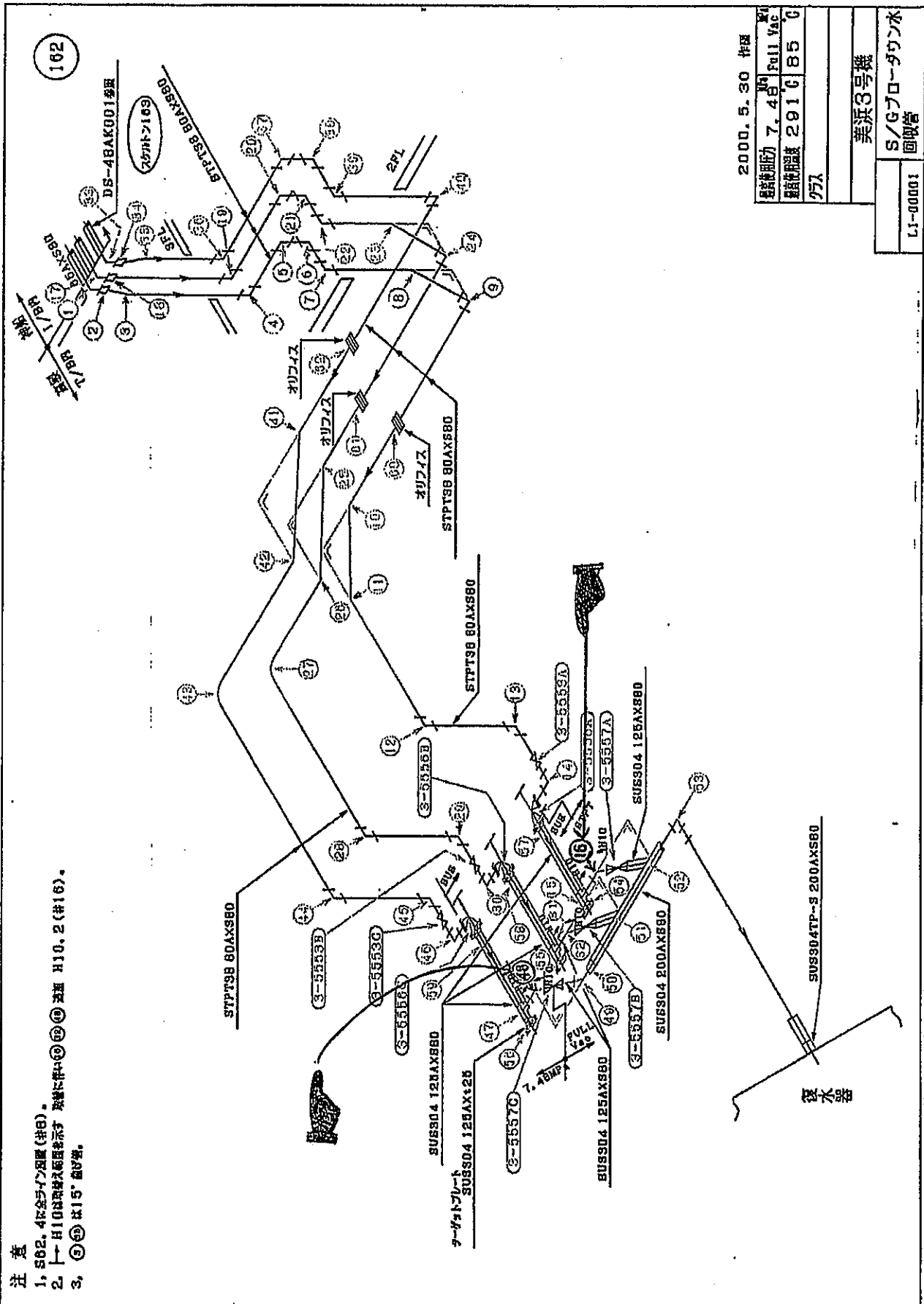
単位 : mm

	A	C	E
1	9.89	9.38	7.99
			7.47
			7.65
			7.98
			7.75
2	9.76	9.72	8.33
			8.24
			7.73
			8.22
			8.13
3	10.05	10.49	7.16
			7.08
			7.08
			6.98
			6.98
4	10.28	10.55	6.73
			6.54
			6.52
			6.36
			6.25
5	10.03	10.74	6.78
			6.26
			6.28
			6.68
			6.54
6	9.80	10.00	6.59
			6.58
			6.73
			6.77
			7.05
7	9.79	9.76	7.00
			6.97
			7.11
			7.24
			7.30
8	9.52	9.39	8.08
			7.23
			7.24
			7.27

表2 C系統エルボ (162-48) のポイント
マイクロメータによる肉厚測定結果

単位 : mm

	A	C	E
1	9.99	9.83	7.37
			7.13
			7.29
2	10.10	10.69	7.65
			7.47
			7.88
3	10.24	10.10	7.33
			7.40
			7.24
			6.89
4	9.90	9.21	5.94
			6.90
5	10.16	10.29	7.35
			8.51
			6.80
6	10.23	9.95	7.26
			8.27
			7.39
7	10.38	10.39	7.07
			7.40
			7.37
8	10.26	10.18	7.45
			8.41
			7.30
			6.71



注意

1. S62.4E全タンク置(注B).
2. H10は標準品と同様に示す 取替に付①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿
3. ㉑㉒は15°傾き等。

102

2000.5.30 作図

全圧力	7.48MP Full Vac
全圧力	291.6 B5 C
7.48MP	
美浜3号機	

L1-00001	S/Gプロローダタンク 回収管
余寿命評価毎月 2003.05	

復水器

CS製 鋼製 SUS 304 鋼製

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
162-14	蒸気発生器ブローダウン水回収管	90° エルボ	7.3	6.9	その他	有り	
162-15	蒸気発生器ブローダウン水回収管	ティーズ	8.7	8.3	その他	有り	
162-15	蒸気発生器ブローダウン水回収管	枝管	9.0	8.3	その他	有り	
162-16	蒸気発生器ブローダウン水回収管	45° エルボ	6.4	8.5	その他	有り	切断調査実施
162-30	蒸気発生器ブローダウン水回収管	90° エルボ	6.9	6.9	その他	有り	
162-31	蒸気発生器ブローダウン水回収管	ティーズ	8.6	8.3	その他	有り	
162-31	蒸気発生器ブローダウン水回収管	枝管	8.9	8.3	その他	有り	
162-32	蒸気発生器ブローダウン水回収管	45° エルボ	7.1	8.5	その他	有り	
162-46	蒸気発生器ブローダウン水回収管	90° エルボ	7.0	6.9	その他	有り	
162-47	蒸気発生器ブローダウン水回収管	ティーズ	8.8	8.3	その他	有り	
162-47	蒸気発生器ブローダウン水回収管	枝管	8.5	8.3	その他	有り	
162-48	蒸気発生器ブローダウン水回収管	45° エルボ	6.5	8.5	その他	有り	切断調査実施
162-49	蒸気発生器ブローダウン水回収管	45° エルボ	8.1	8.3	その他	有り	
162-50	蒸気発生器ブローダウン水回収管	レジャーサ	10.7	11.1	その他	有り	
162-50	蒸気発生器ブローダウン水回収管	小径側	8.6	8.3	その他	有り	
162-51	蒸気発生器ブローダウン水回収管	ティーズ	12.1	11.1	その他	有り	
162-51	蒸気発生器ブローダウン水回収管	枝管	8.7	8.3	その他	有り	
162-52	蒸気発生器ブローダウン水回収管	ティーズ	11.8	11.1	その他	有り	
162-52	蒸気発生器ブローダウン水回収管	枝管	8.1	8.3	その他	有り	
162-53	蒸気発生器ブローダウン水回収管	90° エルボ	10.9	11.1	その他	有り	
162-54	蒸気発生器ブローダウン水回収管	ターゲット	25.0	24.0	その他	有り	
162-55	蒸気発生器ブローダウン水回収管	ターゲット	25.0	24.0	その他	有り	
162-56	蒸気発生器ブローダウン水回収管	ターゲット	25.0	24.0	その他	有り	
162-57	蒸気発生器ブローダウン水回収管	直管	8.3	8.3	その他	有り	
162-58	蒸気発生器ブローダウン水回収管	直管	8.3	8.3	その他	有り	
162-59	蒸気発生器ブローダウン水回収管	直管	8.3	8.3	その他	有り	