

本資料のうち、枠囲みの内容は、
商業機密あるいは防護上の観点
から公開できません

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	補足-191 改0
提出年月日	平成30年2月9日

V-1-4-1 流体振動又は温度変動による損傷の防止に関する説明書

補足説明資料

補足説明資料目次

1. 流体振動による配管内円柱状構造物の損傷防止に関する評価結果について…… 補足 191-1
2. 高サイクル熱疲労による損傷の防止に関する評価結果について…… 補足 192-1

【参考資料-1】

技術基準規則の新旧比較について

【参考資料-2】

原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲について

1. 流体振動による配管内円柱状構造物の損傷防止に関する評価結果について

【平成 17 年 12 月 27 日付け「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の改正に伴う電気事業法に基づく定期事業者検査の実施について」及び当該文書の別紙 1「新省令第 6 条及び第 8 条の 2 第 2 項における流体振動による損傷の防止に関する当面の措置について」（平成 17・12・22 原院第 6 号）の指示に基づき提出した「東海第二発電所における配管内円柱状構造物の流体振動による損傷の防止に関する評価結果及び措置計画等の報告について（平成 18 年 6 月 9 日付け発室発第 122 号）」より抜粋】

東海第二発電所

流体振動による配管内円柱状構造物の損傷防止
に関する評価結果及び措置計画等の報告について

平成 18 年 6 月

日本原子力発電株式会社

1. 目的

平成 17 年 12 月 27 日付け「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の改正に伴う電気事業法に基づく定期事業者検査の実施について」及び当該文書の別紙 1「新省令第 6 条及び第 8 条の 2 第 2 項における流体振動による損傷の防止に関する当面の措置について」（平成 17・12・22 原院第 6 号）の指示に基づき、東海第二発電所の配管内円柱状構造物の流体振動による損傷の防止に関する評価結果と措置計画について報告書を提出したところであるが（発室発第 698 号 平成 18 年 3 月 31 日付け）、添付資料のとおり内容を一部見直したのでその結果を報告する。

なお、見直しに際し、誤記が認められたため、誤記について修正するとともに誤記に対する対策について、別添資料にてまとめた。

2. 配管内円柱状構造物の損傷評価

配管内円柱状構造物について、発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（以下、「省令 62 号」という。）の解釈第 6 条第 1 項及び第 3 項並びに第 8 条の 2 第 3 項に基づき評価を実施した。

（1）対象系統

対象系統として、省令 62 号より以下の系統を選定している。

- ・一次冷却材の循環系統（主蒸気，給復水系を含む）
- ・原子炉冷却材浄化系
- ・残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）
- ・非常用炉心冷却設備（原子炉隔離時冷却系を含む）

（2）対象設備

片持ち梁状の構造物（温度計ウェル，サンプリングノズル）を対象とする。

なお、容器等流れを有しない管以外の部位に設置される円柱状構造物は対象設備より除く。

（3）評価手法

日本機械学会「配管内円柱状構造物の流体振動評価指針」（JSME S012）（以下，JSME という。）に基づき評価を実施する。（添付資料－1）

なお、評価にあたっては、下記の作業ステップによりスクリーニングを行い、評価作業の効率化を図ることとしている。

ステップ①

系統平均流速の条件にて JSME 評価式に基づいた換算流速 V_r を算出し、 $V_r < 1$ ，すなわち共振が回避できることを確認する。併せて、定常抗力及び流れの乱れを考

慮した振動応力を算出し、許容応力以下であることを確認する。

ステップ②

実機の運転モード（ランアウト運転、バイパス運転等）を考慮して、系統平均流速を2倍した流速にて評価を実施する。

ステップ③

ステップ②にて損傷の可能性があるとして評価されたものについて、実機の運転モードを考慮した詳細評価を実施する。評価にあたっては、系統試運転等で実施した系統流速をオーバーした試験実績、系統のバイパス運転による局所的な流速の増加を考慮する。

ステップ④

ステップ③で損傷の可能性がないと評価されたもののうち、エルボ近傍に位置するものについて、ステップ③で考慮した流速に対して、以下に示す流速係数を乗じて評価を実施する。

流速係数	備 考
1. 5 ($x/D \leq 3$)	x : 偏流発生源から円柱状構造物までの距離 D : 配管内径
1. 25 ($3 < x/D \leq 5$)	

3. JSME 評価結果

2. 配管内円柱状構造物の損傷評価にて損傷の可能性が否定できない箇所について抽出を行った。その結果を添付資料-2に示す。

(1) 耐圧機能を有するものについて

万が一、プラント運転中に折損した場合に、温度の変化や内包水の漏えいにより検知が可能である耐圧機能を有するもの（温度計ウェル）について評価した結果を添付資料-3に示す。

(2) 耐圧機能を有しないものについて

万が一、プラント運転中に折損した場合に、検知が不可能である耐圧機能を有しないもの（サンプリングノズル）について評価した結果を添付資料-4に示す。

4. プラント機器への影響評価

JSME による評価により折損の可能性を否定できないものについて折損部の移動先を評価した結果、安全上重要な機器である非常用炉心冷却系のポンプ及び弁や原子炉格納容器隔離弁等の機器に対して影響のないことを確認した。(添付資料-5)

なお、主な系統について評価した概略結果を以下に示す。

(1) 主蒸気系

折損の可能性を否定できない主蒸気系の円柱状構造物(温度計ウェル: 12箇所)は、各々が設置されている場所から流れに沿って主タービン、復水系等に移動する可能性がある。しかし、移動中に干渉する安全性に関係のないスクリーン等で移動を阻害され、滞留すると評価されることから、安全上の問題となるものではない。

(2) 原子炉再循環系

折損の可能性を否定できない原子炉再循環系の円柱状構造物(温度計ウェル: 6箇所)は、各々が設置されている場所から流れに沿って移動するが、その移動過程において通過する機器(再循環流量制御弁、ジェットポンプ等)に対して、影響を及ぼすことなく通過し、安全上の問題とならないストレーナに留まると評価される。

(3) 原子炉隔離時冷却系

折損の可能性を否定できない原子炉隔離時冷却系の円柱状構造物(温度計ウェル: 1箇所)は、設置されている場所から流れに沿って移動し、原子炉隔離時冷却系、原子炉、原子炉冷却材浄化系、原子炉再循環系、残留熱除去系、主蒸気系で滞留、通過する可能性があるが、何れも影響を及ぼすことなく、安全上の問題とならないものと評価される。

5. 今後の計画

今回の評価の結果、損傷の可能性が否定できないものの今後の計画を以下に記す。

No.	温度計ウェル名称	実施時期		備考
		第 22 回定検	第 23 回定検	
1	PLR 入口温度 TE-N023A,B 2箇所	検査	短尺化	
2	PLR 入口温度 TE-N028A,B 2箇所	検査	撤去	
3	PLR 入口温度 TE-N035A,B 2箇所	検査	短尺化	
4	原子炉出口主蒸気温度 TE-N029,N030,N040 3箇所	撤去	/	
5	主蒸気止め弁入口温度 TE-1-4A~D 4箇所	検査	短尺化	
6	タービンバイパス弁出口温度 TX-1-304A~E 5箇所	検査	撤去	
7	RCIC ポンプ出口温度 TI-R005 1箇所	短尺化	/	
合 計		4 箇所*	15 箇所*	

*箇所数は、撤去または短尺化をいう。

6. 耐圧機能を有するもののうち抽気系試験用温度計ウェル 2 箇所の扱いについて

プラントの試験運転に用いられた高圧タービンからの抽気ラインに設置されている温度計ウェル 2 箇所は、図面確認では形状の特定が出来ていないが、次回定検時に極力撤去する。

なお、当該温度計ウェルの折損を想定すると、各々が設置されている場所から流れに沿って復水器等の復水系に移動する可能性があるが、形状を最も小さく考えた場合でも移動中に復水脱塩器のスクリーンで移動を阻害されることが考えられることから、安全上の問題となるものではない。

7. 添付資料

- 添付資料-1 配管内円柱状構造物の流力振動評価フロー (JSME)
- 添付資料-2 JSME 評価結果 対策必要箇所一覧表
- 添付資料-3 耐圧機能を有するものの JSME 評価結果
- 添付資料-4 耐圧機能を有しないものの JSME 評価結果
- 添付資料-5 折損時プラント機器への影響評価

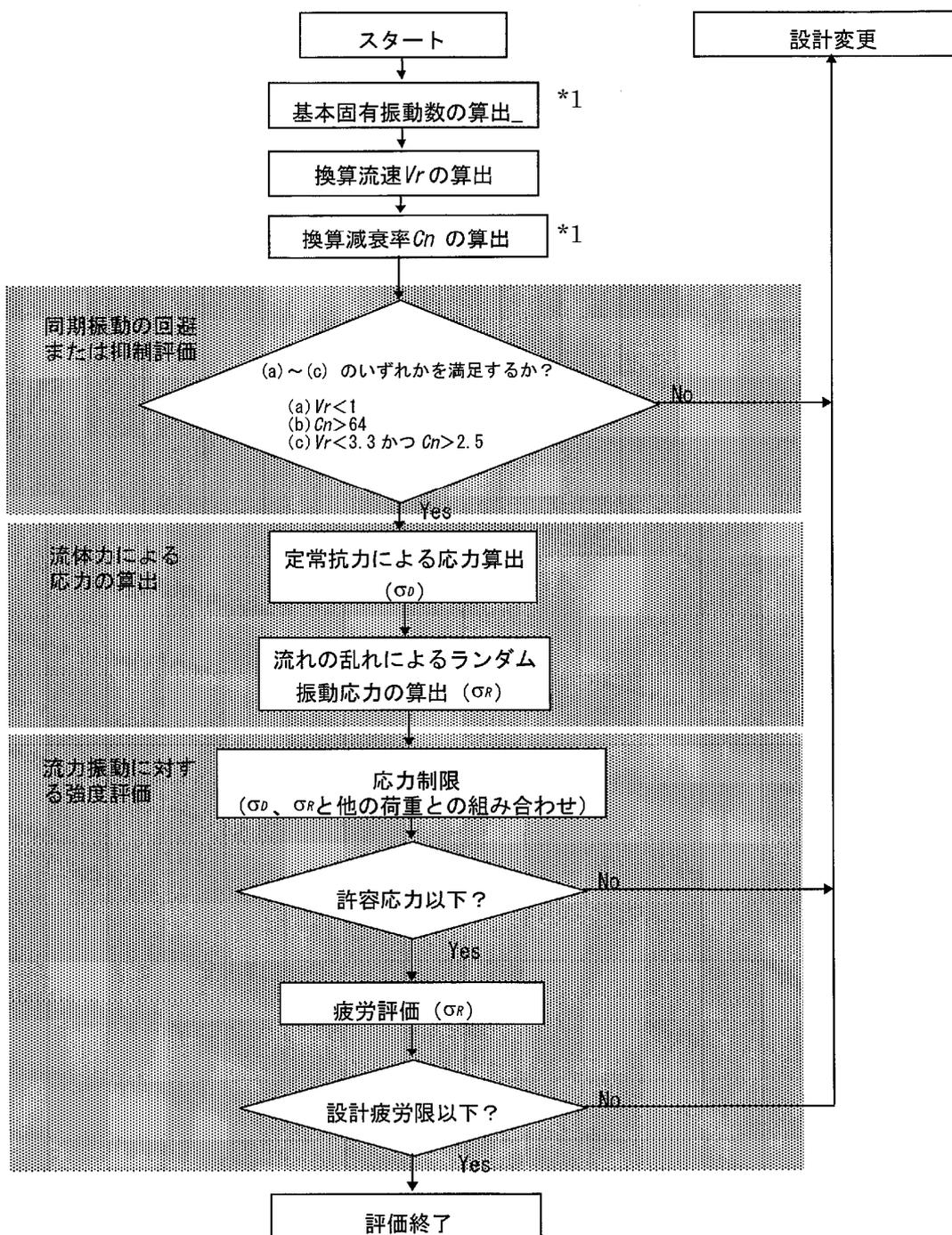
8. 参考資料

- 参考資料 配管内円柱状構造物設置系統図

9. 別添資料

- 別添資料 東海第二発電所 配管内円柱状構造物の流体振動による損傷防止に関する評価結果の報告書における誤記等について

以上



配管内円柱状構造物の流力振動評価フロー (JSME)

*1: 固有振動数および換算減衰率の算出にあたっては、耐圧機能を有しないもの (サンプリングノズル) の内包水を考慮する。

JSME 評価結果 対策必要箇所一覧表

評価の結果、損傷の可能性が否定できない箇所として、以下の耐圧機能を有するもの（温度計ウェル）が抽出された。

No.	系統	Tag No.	計測点名称
1	PLR	TE-N023A	PLR ポンプ A 入口温度
2	PLR	TE-N023B	PLR ポンプ B 入口温度
3	PLR	TE-N028A	PLR ポンプ A 入口温度
4	PLR	TE-N028B	PLR ポンプ B 入口温度
5	PLR	TE-N035A	PLR ポンプ A 入口温度
6	PLR	TE-N035B	PLR ポンプ B 入口温度
7	MS	TE-N029	原子炉出口温度
8	MS	TE-N030	原子炉出口温度
9	MS	TE-N040	原子炉出口温度
10	MS	TE-1-4A	主蒸気止め弁 A 入口温度
11	MS	TE-1-4B	主蒸気止め弁 B 入口温度
12	MS	TE-1-4C	主蒸気止め弁 C 入口温度
13	MS	TE-1-4D	主蒸気止め弁 D 入口温度
14	MS	TX-1-304A	タービンバイパス弁出口温度
15	MS	TX-1-304B	タービンバイパス弁出口温度
16	MS	TX-1-304C	タービンバイパス弁出口温度
17	MS	TX-1-304D	タービンバイパス弁出口温度
18	MS	TX-1-304E	タービンバイパス弁出口温度
19	RCIC	TI-R005	RCIC ポンプ出口温度

耐圧機能を有するもののJSME評価結果 (平均流速)

対象識別	構造物仕様										同期振動評価					応力制限		疲労評価		総合評価							
	No.	系統	Tag No.	計測点名称	内径 D [m]	流量 Q [m³/h]	材質	構造物外径 d _e [m]	構造物内径 d _i [m]	構造物長さ L [m]	構造物配管突出長さ L _e [m]	構造物流速 V _x [m/sec]	縦弾性係数 E [N/mm²]	構造物密度 ρ [kg/mm³]	1次固有振動数 f ₀ [Hz]	換算流速 Vr	換算減衰率 C _n	(a) Vr < 1	(b) C _n > 64	(c) Vr < 3.3 C _n > 2.5	判定	応力強さ σ [N/mm²]	許容値 1.5S _m , 1.5S [N/mm²]	判定	応力振幅 Kσ _r [N/mm²]	疲労限 σ _F	判定
1	MS	TE-1-4A	主蒸気止め弁A入口温度	0.5938	46252	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	44.65	184760	7.85E-06	1373.38	1.58	1.02	×	×	×	×	34.94	140	○	46.14	77	○	×
2	MS	TE-1-4B	主蒸気止め弁B入口温度	0.5938	46252	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	44.65	184760	7.85E-06	1373.38	1.58	1.02	×	×	×	×	34.94	140	○	46.14	77	○	×
3	MS	TE-1-4C	主蒸気止め弁C入口温度	0.5938	46252	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	44.65	184760	7.85E-06	1373.38	1.58	1.02	×	×	×	×	34.94	140	○	46.14	77	○	×
4	MS	TE-1-4D	主蒸気止め弁D入口温度	0.5938	46252	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	44.65	184760	7.85E-06	1373.38	1.58	1.02	×	×	×	×	34.94	140	○	46.14	77	○	×
5	MS	TE-N029	原子炉出口温度	0.5938	45438	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.1127	42.67	184760	7.85E-06	769.49	4.37	0.97	×	×	×	×	77.89	140	○	146.31	77	×	×
6	MS	TF-N030	原子炉出口温度	0.5938	45438	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.1127	42.67	184760	7.85E-06	769.49	4.37	0.97	×	×	×	×	77.89	140	○	146.31	77	×	×
7	MS	TE-N040	原子炉出口温度	0.5938	45438	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.1127	42.67	184760	7.85E-06	769.49	4.37	0.97	×	×	×	×	77.89	140	○	146.31	77	×	×
8	PLR	TE-N035A	PLRポンプA入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2001	0.0695	11.24	175840	7.91E-06	505.73	0.89	0.20	○	×	×	○	132.68	141	○	60.63	102	○	○
9	PLR	TE-N035B	PLRポンプB入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2001	0.0695	11.24	175840	7.91E-06	505.73	0.89	0.20	○	×	×	○	132.68	141	○	60.63	102	○	○
10	PLR	TE-N023A	PLRポンプA入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2255	0.0949	11.60	175840	7.91E-06	398.22	1.16	0.20	×	×	×	×	196.27	141	×	105.73	102	×	×
11	PLR	TE-N023B	PLRポンプB入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2255	0.0949	11.60	175840	7.91E-06	398.22	1.16	0.20	×	×	×	×	196.27	141	×	105.73	102	×	×
12	PLR	TE-N028A	PLRポンプA入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2255	0.0949	11.60	175840	7.91E-06	398.22	1.16	0.20	×	×	×	×	196.27	141	×	105.73	102	×	×
13	PLR	TE-N028B	PLRポンプB入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2255	0.0949	11.60	175840	7.91E-06	398.22	1.16	0.20	×	×	×	×	196.27	141	×	105.73	102	×	×
14	FW	TE-N041A	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	4.60	184760	7.85E-06	727.92	0.50	0.04	○	×	×	○	30.53	140	○	14.98	77	○	○
15	FW	TE-N041B	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	4.60	184760	7.85E-06	727.92	0.50	0.04	○	×	×	○	30.53	140	○	14.98	77	○	○
16	FW	TE-N041C	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	4.60	184760	7.85E-06	727.92	0.50	0.04	○	×	×	○	30.53	140	○	14.98	77	○	○
17	FW	TE-N041D	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	4.60	184760	7.85E-06	727.92	0.50	0.04	○	×	×	○	30.53	140	○	14.98	77	○	○
18	FW	TE-4-20.00A	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	5.67	184760	7.85E-06	1299.05	0.21	0.05	○	×	×	○	25.56	140	○	7.04	77	○	○
19	FW	TE-4-20.00B	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	5.67	184760	7.85E-06	1299.05	0.21	0.05	○	×	×	○	25.56	140	○	7.04	77	○	○
20	FW	TE-4-20.00C	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	5.67	184760	7.85E-06	1299.05	0.21	0.05	○	×	×	○	25.56	140	○	7.04	77	○	○
21	FW	TX-4-20.00A	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	5.67	184760	7.85E-06	1313.55	0.21	0.04	○	×	×	○	25.86	140	○	6.92	77	○	○
22	FW	TX-4-20.00B	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	5.67	184760	7.85E-06	1313.55	0.21	0.04	○	×	×	○	25.86	140	○	6.92	77	○	○
23	FW	TX-4-20.00C	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	5.67	184760	7.85E-06	1313.55	0.21	0.04	○	×	×	○	25.86	140	○	6.92	77	○	○
24	FW	TE-4-20.10A	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	5.87	184760	7.85E-06	1301.40	0.22	0.05	○	×	×	○	25.75	140	○	7.39	77	○	○
25	FW	TE-4-20.10B	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	5.87	184760	7.85E-06	1301.40	0.22	0.05	○	×	×	○	25.75	140	○	7.39	77	○	○
26	FW	TE-4-20.10C	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	5.87	184760	7.85E-06	1301.40	0.22	0.05	○	×	×	○	25.75	140	○	7.39	77	○	○
27	FW	TX-4-20.10A	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	5.86	184760	7.85E-06	1315.97	0.21	0.05	○	×	×	○	26.04	140	○	7.28	77	○	○
28	FW	TX-4-20.10B	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	5.86	184760	7.85E-06	1315.97	0.21	0.05	○	×	×	○	26.04	140	○	7.28	77	○	○
29	FW	TX-4-20.10C	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	5.86	184760	7.85E-06	1315.97	0.21	0.05	○	×	×	○	26.04	140	○	7.28	77	○	○
30	FW	TX-4-21A	RFP, T駆動出口給水温度	0.5048	3637	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	4.92	184760	7.85E-06	1313.55	0.18	0.04	○	×	×	○	29.01	140	○	4.86	77	○	○
31	FW	TX-4-21B	RFP, T駆動出口給水温度	0.5048	3637	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	4.92	184760	7.85E-06	1313.55	0.18	0.04	○	×	×	○	29.01	140	○	4.86	77	○	○
32	FW	TX-4-21C	RFP, M駆動出口給水温度	0.3334	1814	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	5.76	184760	7.85E-06	1313.36	0.21	0.04	○	×	×	○	30.35	140	○	7.23	77	○	○
33	FW	TX-4-21D	RFP, M駆動出口給水温度	0.3334	1814	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	5.76	184760	7.85E-06	1313.36	0.21	0.04	○	×	×	○	30.35	140	○	7.23	77	○	○
34	C	TE-3-22.01A	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	4.26	184760	7.85E-06	1289.71	0.16	0.04	○	×	×	○	12.63	140	○	3.92	77	○	○
35	C	TE-3-22.01B	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	4.26	184760	7.85E-06	1289.71	0.16	0.04	○	×	×	○	12.63	140	○	3.92	77	○	○
36	C	TE-3-22.01C	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	4.26	184760	7.85E-06	1289.71	0.16	0.04	○	×	×	○	12.63	140	○	3.92	77	○	○
37	C	TX-3-22.01A	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	4.26	184760	7.85E-06	1303.98	0.16	0.04	○	×	×	○	12.77	140	○	3.86	77	○	○
38	C	TX-3-22.01B	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	4.26	184760	7.85E-06	1303.98	0.16	0.04	○	×	×	○	12.77	140	○	3.86	77	○	○
39	C	TX-3-22.01C	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	4.26	184760	7.85E-06	1303.98	0.16	0.04	○	×	×	○	12.77	140	○	3.86	77	○	○
40	C	TE-3-22.02A	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	4.34	184760	7.85E-06	1291.09	0.16	0.04	○	×	×	○	12.69	140	○	4.02	77	○	○
41	C	TE-3-22.02B	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	4.34	184760	7.85E-06	1291.09	0.16	0.04	○	×	×	○	12.69	140	○	4.02	77	○	○
42	C	TE-3-22.02C	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	4.34	184760	7.85E-06	1291.09	0.16	0.04	○	×	×	○	12.69	140	○	4.02	77	○	○
43	C	TX-3-22.02A	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	4.34	184760	7.85E-06	1305.39	0.16	0.04	○	×	×	○	12.82	140	○	3.96	77	○	○
44	C	TX-3-22.02B	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	4.34	184760	7.85E-06	1305.39	0.16	0.04	○	×	×	○	12.82	140	○	3.96	77	○	○
45	C	TX-3-22.02C	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	4.34	184760	7.85E-06	1305.39	0.16	0.04	○	×	×	○	12.82	140	○	3.96	77	○	○
46	C	TE-3-22.03A	第4給水加熱器入口復水温度	0.4192	2218	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	4.42	184760	7.85E-06	1292.49	0.17	0.04	○	×	×	○	12.75	140	○	4.13	77	○	○
47	C	TE-3-22.03B	第4給水加熱器入口復水温度	0																							

耐圧機能を有するもののJSMC評価結果(平均流速)

対象識別		構造物仕様										同期振動評価					応力制限		疲労評価			総合評価					
No.	系統	Tag No.	計測点名称	内径 D [m]	流量 Q [m³/h]	材質	構造物外径 d _o [m]	構造物内径 d _i [m]	構造物長さ L [m]	構造物配管突出長さ Le [m]	構造物流速 Vx [m/sec]	縦弾性係数 E [N/mm²]	構造物密度 ρ _s [kg/mm³]	1次固有振動数 f _g [Hz]	換算流速 Vr	換算減衰率 Cn	(a) Vr<1	(b) Cn>64	(c) Vr<3.3 Cn>2.5	判定	応力強さ σ [N/mm²]	許容値 i.5Sm, 1.5S [N/mm²]	判定	応力振幅 Kσ _F [N/mm²]	疲労限 σ _F	判定	総合判定
71	C	TF-3-23.40	復水脱塩装置入口温度	0.8842	6460	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.15	2.71	184760	7.85E-06	598.00	0.20	0.04	○	×	×	○	5.36	140	○	4.92	77	○	○
72	C	TE-3-23.50	STAB出口温度	0.8842	6459	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.15	2.71	184760	7.85E-06	597.99	0.20	0.04	○	×	×	○	5.36	140	○	4.92	77	○	○
73	C	TE-3-23.70	低圧復水ポンプ出口温度	0.8842	6457	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.15	2.70	184760	7.85E-06	597.98	0.20	0.04	○	×	×	○	5.35	140	○	4.91	77	○	○
74	C	TE-3-19.80	低圧復水ポンプ入口温度	1.1938	6460	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1524	1.44	184760	7.85E-06	598.00	0.11	0.04	○	×	×	○	1.28	140	○	1.02	77	○	○
75	CUW	TE-N004	再生熱交換器管側入口温度	0.1432	160	SUS316L	0.02385	0.0091	0.203	0.072	2.75	175840	7.91E-06	431.19	0.29	0.05	○	×	×	○	21.01	141	○	6.13	102	○	○
76	CUW	TE-N006	再生熱交換器管側出口温度	0.1432	127	SUS316L	0.02385	0.0091	0.203	0.097	2.13	175840	7.91E-06	425.69	0.22	0.04	○	×	×	○	20.17	141	○	4.89	102	○	○
77	CUW	TE-N007	非再生熱交換器管側出口温度	0.1432	122	ASTM A182	0.02455	0.0091	0.197	0.091	2.08	175840	7.91E-06	610.45	0.18	0.04	○	×	×	○	18.54	141	○	2.25	102	○	○
78	CUW	TE-N015	再生熱交換器側出口温度	0.1432	144	ASTM A182	0.02385	0.0091	0.203	0.097	2.41	175840	7.91E-06	428.83	0.25	0.04	○	×	×	○	20.68	141	○	5.88	102	○	○
79	CUW	TE-N019	非再生熱交換器管側出口温度	0.1432	122	ASTM A182	0.02385	0.0091	0.203	0.097	2.05	175840	7.91E-06	424.73	0.22	0.04	○	×	×	○	20.02	141	○	4.61	102	○	○
80	CUW	TE-N020	非再生熱交換器管側出口温度	0.1432	122	ASTM 105 Gr.2	0.0286	0.0178	0.044	0.04082	2.05	184760	7.85E-06	13212.36	0.01	0.03	○	×	×	○	24.04	140	○	0.03	77	○	○
81	CUW	TE-N021	ボトムドレン温度	0.0573	40	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.076	0.0046	3.66	184760	7.85E-06	3164.19	0.05	0.05	○	×	×	○	15.58	141	○	0.14	77	○	○
82	CUW	TIC-9-161	非再生熱交換器管側出口温度	0.1432	122	AISI C1080 or C1020	0.0295	0.0095	0.108	0.10482	1.99	184760	7.85E-06	2792.30	0.03	0.04	○	×	×	○	16.58	140	○	0.18	77	○	○
83	RHR	TE-N004A	RHR熱交換器A入口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.203	3.26	184760	7.85E-06	436.84	0.33	0.04	○	×	×	○	15.28	140	○	17.56	77	○	○
84	RHR	TE-N004B	RHR熱交換器B入口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.203	3.26	184760	7.85E-06	436.84	0.33	0.04	○	×	×	○	15.28	140	○	17.56	77	○	○
85	RHR	TE-N027A	RHR熱交換器A出口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1552	3.22	184760	7.85E-06	436.73	0.33	0.04	○	×	×	○	14.96	140	○	16.82	77	○	○
86	RHR	TE-N027B	RHR熱交換器B出口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1552	3.22	184760	7.85E-06	436.73	0.33	0.04	○	×	×	○	14.96	140	○	16.82	77	○	○
87	RHR	TX-E12-C002A-1	RHRポンプA吸込温度	0.5906	1692	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.152	1.65	175840	7.91E-06	1262.21	0.06	0.04	○	×	×	○	2.84	141	○	0.36	102	○	○
88	RHR	TX-E12-C002B-1	RHRポンプB吸込温度	0.5906	1692	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.152	1.65	175840	7.91E-06	1262.21	0.06	0.04	○	×	×	○	2.84	141	○	0.36	102	○	○
89	RHR	TX-E12-C002C-1	RHRポンプC吸込温度	0.5906	1692	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.152	1.65	175840	7.91E-06	1262.21	0.06	0.04	○	×	×	○	1.74	141	○	0.36	102	○	○
90	RHR	TE-N031	DISCH TO RW	0.151	100	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1624	3.12	184760	7.85E-06	436.64	0.32	0.04	○	×	×	○	9.85	140	○	15.71	77	○	○
91	HPCS	TX-E22-C001-1	HPCSポンプ吸込温度	0.5906	1577	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.15205	1.54	175840	7.91E-06	1261.66	0.06	0.04	○	×	×	○	1.43	141	○	0.31	102	○	○
92	LPCS	TX-E21-C001-1	LPCSポンプ吸込温度	0.5906	1638	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.15205	1.60	175840	7.91E-06	1261.66	0.06	0.04	○	×	×	○	1.51	141	○	0.06	102	○	○
93	RCIC	TX-E61-C001-1	RCICポンプ吸込温度	0.1999	142	SUS304	0.0295	0.0095	0.1076	0.1044	1.26	175840	7.91E-06	2734.19	0.02	0.04	○	×	×	○	81.13	140	○	128.85	77	×	×
94	RCIC	TI-R005	RCICポンプ出口温度	0.1366	142	ASTM 105 Gr.2	0.0127	0.007	0.203	0.1357	3.16	184760	7.85E-06	220.83	1.13	0.03	×	×	×	×	5.08	140	○	0.10	77	○	○
95	HD	TE-5-11.53A	給水加熱器1A出口ドレン温度	0.2488	152	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.105	0.86	184760	7.85E-06	1071.50	0.04	0.04	○	×	×	○	5.08	140	○	0.10	77	○	○
96	HD	TE-5-11.53B	給水加熱器1B出口ドレン温度	0.2488	152	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.105	0.86	184760	7.85E-06	1071.50	0.04	0.04	○	×	×	○	5.08	140	○	0.10	77	○	○
97	HD	TE-5-11.53C	給水加熱器1C出口ドレン温度	0.2488	152	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.105	0.86	184760	7.85E-06	1071.50	0.04	0.04	○	×	×	○	5.08	140	○	0.10	77	○	○
98	HD	TX-5-11.53A	給水加熱器1A出口ドレン温度	0.2488	152	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1197	0.87	184760	7.85E-06	618.74	0.05	0.04	○	×	×	○	5.27	140	○	0.22	77	○	○
99	HD	TX-5-11.53B	給水加熱器1B出口ドレン温度	0.2488	152	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1197	0.87	184760	7.85E-06	618.74	0.05	0.04	○	×	×	○	5.27	140	○	0.22	77	○	○
100	HD	TX-5-11.53C	給水加熱器1C出口ドレン温度	0.2488	152	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1197	0.87	184760	7.85E-06	618.74	0.05	0.04	○	×	×	○	5.27	140	○	0.22	77	○	○
101	HD	TE-5-12.53A	給水加熱器2A出口ドレン温度	0.3334	369	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.1032	1.15	184760	7.85E-06	1068.24	0.05	0.04	○	×	×	○	3.24	140	○	0.22	77	○	○
102	HD	TE-5-12.53B	給水加熱器2B出口ドレン温度	0.3334	369	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.1032	1.15	184760	7.85E-06	1068.24	0.05	0.04	○	×	×	○	3.24	140	○	0.22	77	○	○
103	HD	TE-5-12.53C	給水加熱器2C出口ドレン温度	0.3334	369	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.1032	1.15	184760	7.85E-06	1068.24	0.05	0.04	○	×	×	○	3.24	140	○	0.22	77	○	○
104	HD	TX-5-12.53A	給水加熱器2A出口ドレン温度	0.3334	369	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.1524	0.1032	1.15	184760	7.85E-06	1096.59	0.05	0.04	○	×	×	○	3.30	140	○	0.21	77	○	○
105	HD	TX-5-12.53B	給水加熱器2B出口ドレン温度	0.3334	369	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.1524	0.1032	1.15	184760	7.85E-06	1096.59	0.05	0.04	○	×	×	○	3.30	140	○	0.21	77	○	○
106	HD	TX-5-12.53C	給水加熱器2C出口ドレン温度	0.3334	369	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.1524	0.1032	1.15	184760	7.85E-06	1096.59	0.05	0.04	○	×	×	○	3.30	140	○	0.21	77	○	○
107	HD	TE-5-13.53A	給水加熱器3A出口ドレン温度	0.4318	604	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1524	1.13	184760	7.85E-06	600.33	0.08	0.04	○	×	×	○	1.54	140	○	0.52	77	○	○
108	HD	TE-5-13.53B	給水加熱器3B出口ドレン温度	0.4318	604	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1524	1.13	184760	7.85E-06	600.33	0.08	0.04	○	×	×	○	1.54	140	○	0.52	77	○	○
109	HD	TE-5-13.53C	給水加熱器3C出口ドレン温度	0.4318	604	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1524	1.13	184760	7.85E-06	600.33	0.08	0.04	○	×	×	○	1.54	140	○	0.52	77	○	○
110	HD	TX-5-13.53A	給水加熱器3A出口ドレン温度	0.4318	604	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1524	1.13	184760	7.85E-06	616.25	0.08	0.04	○	×	×	○	1.55	140	○	0.50	77	○	○
111	HD	TX-5-13.53B	給水加熱器3B出口ドレン温度	0.4318	604	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1524	1.13	184760	7.85E-06	616.25	0.08	0.04	○	×	×	○	1.55	140	○	0.50	77	○	○
112	HD	TX-5-13.53C	給水加熱器3C出口ドレン温度	0.4318	604	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1524	1.13	184760	7.85E-06	616.25	0.08	0.04	○	×	×	○	1.55	140	○	0.50	77	○	○
113	HD	TE-5-14.53A	給水加熱器4A出口ドレン温度	0.489	694	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1556	1.01	184760	7.85E-06	599.55	0.08	0.04	○	×	×	○	1.00	140	○	0.40	77	○	○
114	HD	TE-5-14.53B	給水加熱器4B出口ドレン温度	0.489	694	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1556	1.01	184760	7.85E-06	599.55	0.08	0.04	○	×	×	○	1.00	140	○	0.40	77	○	○
115	HD	TE-5-14.53C	給水加熱器4C出口ドレン温度	0.489	694	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1556	1.01	184760	7.85E-06	599.55	0.08	0.04	○	×	×	○	1.01	140	○	0.38	77	○	○
116	HD	TX-5-14.53A	給水加熱器4A出口ドレン温度	0.489	694	AISI C1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1556	1.01	184760	7.85E-06	615.43	0.07	0.04	○	×	×	○	1.01	140	○	0.38	77	○	○
117	HD	TX-5-14.53B	給水加熱																								

耐圧機能を有するもののJSME評価結果 (2倍流速)

対象識別			構造物仕様													同期振動評価					応力制限		疲労評価			総合評価	
No.	系統	Tag No.	計測点名称	内径 D [mm]	流量 Q [m³/h]	材質	構造物外径 d _o [mm]	構造物内径 d _i [mm]	構造物長さ L [mm]	構造物配管突出長さ L _e [mm]	構造物流速 V _x [m/sec]	縦弾性係数 E [N/mm²]	構造物密度 ρ [kg/mm³]	1次固有振動数 f ₁ [Hz]	換算流速 V _r	換算減衰率 C _n	(a) V _r <1	(b) C _n >64	(c) V _r <4.3, C _n >2.5	判定	応力強さ σ [N/mm²]	許容値 1.5S _m , 1.5S [N/mm²]	判定	応力振幅 Kσ _R [N/mm²]	疲労限 σ _F	判定	総合判定
8	PLR	TE-N035A	PLRポンプA入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2001	0.0695	22.48	175840	7.91E-06	505.73	1.78	0.20	×	×	×	×	564.46	141	×	334.64	102	×	×
9	PLR	TE-N035B	PLRポンプB入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2001	0.0695	22.48	175840	7.91E-06	505.73	1.78	0.20	×	×	×	×	564.46	141	×	334.64	102	×	×
14	FW	TE-N041A	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	9.21	184760	7.85E-06	727.92	1.00	0.04	○	×	×	○	64.45	140	○	84.40	77	×	×
15	FW	TE-N041B	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	9.21	184760	7.85E-06	727.92	1.00	0.04	○	×	×	○	64.45	140	○	84.40	77	×	×
16	FW	TE-N041C	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	9.21	184760	7.85E-06	727.92	1.00	0.04	○	×	×	○	64.45	140	○	84.40	77	×	×
17	FW	TE-N041D	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	9.21	184760	7.85E-06	727.92	1.00	0.04	○	×	×	○	64.45	140	○	84.40	77	×	×
18	FW	TE-4-20.00A	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	11.34	184760	7.85E-06	1299.05	0.42	0.05	○	×	×	○	42.48	140	○	39.76	77	○	○
19	FW	TE-4-20.00B	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	11.34	184760	7.85E-06	1299.05	0.42	0.05	○	×	×	○	42.48	140	○	39.76	77	○	○
20	FW	TE-4-20.00C	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	11.34	184760	7.85E-06	1299.05	0.42	0.05	○	×	×	○	42.48	140	○	39.76	77	○	○
21	FW	TX-4-20.00A	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	11.34	184760	7.85E-06	1313.55	0.41	0.04	○	×	×	○	42.60	140	○	39.14	77	○	○
22	FW	TX-4-20.00B	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	11.34	184760	7.85E-06	1313.55	0.41	0.04	○	×	×	○	42.60	140	○	39.14	77	○	○
23	FW	TX-4-20.00C	第1給水加熱器入口復水温度	0.3874	2424	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	11.34	184760	7.85E-06	1313.55	0.41	0.04	○	×	×	○	42.60	140	○	39.14	77	○	○
24	FW	TE-4-20.10A	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	11.73	184760	7.85E-06	1301.40	0.44	0.05	○	×	×	○	43.44	140	○	41.78	77	○	○
25	FW	TE-4-20.10B	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	11.73	184760	7.85E-06	1301.40	0.44	0.05	○	×	×	○	43.44	140	○	41.78	77	○	○
26	FW	TE-4-20.10C	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1524	11.73	184760	7.85E-06	1301.40	0.44	0.05	○	×	×	○	43.44	140	○	41.78	77	○	○
27	FW	TX-4-20.10A	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	11.73	184760	7.85E-06	1315.97	0.42	0.05	○	×	×	○	43.55	140	○	41.12	77	○	○
28	FW	TX-4-20.10B	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	11.73	184760	7.85E-06	1315.97	0.42	0.05	○	×	×	○	43.55	140	○	41.12	77	○	○
29	FW	TX-4-20.10C	第1給水加熱器出口復水温度	0.3874	2507	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	11.73	184760	7.85E-06	1315.97	0.42	0.05	○	×	×	○	43.55	140	○	41.12	77	○	○
30	FW	TX-4-21A	RFP, T駆動出口給水温度	0.5048	3637	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	9.84	184760	7.85E-06	1313.55	0.36	0.04	○	×	×	○	41.03	140	○	27.46	77	○	○
31	FW	TX-4-21B	RFP, T駆動出口給水温度	0.5048	3637	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	9.84	184760	7.85E-06	1313.55	0.36	0.04	○	×	×	○	41.03	140	○	27.46	77	○	○
32	FW	TX-4-21C	RFP, M駆動出口給水温度	0.3334	1814	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	11.52	184760	7.85E-06	1313.36	0.42	0.04	○	×	×	○	47.79	140	○	40.86	77	○	○
33	FW	TX-4-21D	RFP, M駆動出口給水温度	0.3334	1814	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1516	11.52	184760	7.85E-06	1313.36	0.42	0.04	○	×	×	○	47.79	140	○	40.86	77	○	○
34	C	TE-3-22.01A	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	8.53	184760	7.85E-06	1289.71	0.32	0.04	○	×	×	○	22.49	140	○	22.15	77	○	○
35	C	TE-3-22.01B	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	8.53	184760	7.85E-06	1289.71	0.32	0.04	○	×	×	○	22.49	140	○	22.15	77	○	○
36	C	TE-3-22.01C	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	8.53	184760	7.85E-06	1289.71	0.32	0.04	○	×	×	○	22.49	140	○	22.15	77	○	○
37	C	TX-3-22.01A	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	8.52	184760	7.85E-06	1303.98	0.31	0.04	○	×	×	○	22.53	140	○	21.80	77	○	○
38	C	TX-3-22.01B	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	8.52	184760	7.85E-06	1303.98	0.31	0.04	○	×	×	○	22.53	140	○	21.80	77	○	○
39	C	TX-3-22.01C	第6給水加熱器入口復水温度	0.4192	2141	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	8.52	184760	7.85E-06	1303.98	0.31	0.04	○	×	×	○	22.53	140	○	21.80	77	○	○
40	C	TE-3-22.02A	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	8.68	184760	7.85E-06	1291.09	0.33	0.04	○	×	×	○	22.77	140	○	22.73	77	○	○
41	C	TE-3-22.02B	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	8.68	184760	7.85E-06	1291.09	0.33	0.04	○	×	×	○	22.77	140	○	22.73	77	○	○
42	C	TE-3-22.02C	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	8.68	184760	7.85E-06	1291.09	0.33	0.04	○	×	×	○	22.77	140	○	22.73	77	○	○
43	C	TX-3-22.02A	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	8.67	184760	7.85E-06	1305.39	0.32	0.04	○	×	×	○	22.81	140	○	22.37	77	○	○
44	C	TX-3-22.02B	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	8.67	184760	7.85E-06	1305.39	0.32	0.04	○	×	×	○	22.81	140	○	22.37	77	○	○
45	C	TX-3-22.02C	第5給水加熱器入口復水温度	0.4192	2179	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	8.67	184760	7.85E-06	1305.39	0.32	0.04	○	×	×	○	22.81	140	○	22.37	77	○	○
46	C	TE-3-22.03A	第4給水加熱器入口復水温度	0.4192	2218	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	8.84	184760	7.85E-06	1292.49	0.33	0.04	○	×	×	○	23.07	140	○	23.34	77	○	○
47	C	TE-3-22.03B	第4給水加熱器入口復水温度	0.4192	2218	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	8.84	184760	7.85E-06	1292.49	0.33	0.04	○	×	×	○	23.07	140	○	23.34	77	○	○
48	C	TE-3-22.03C	第4給水加熱器入口復水温度	0.4192	2218	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	8.84	184760	7.85E-06	1292.49	0.33	0.04	○	×	×	○	23.07	140	○	23.34	77	○	○
49	C	TX-3-22.03A	第4給水加熱器入口復水温度	0.4192	2218	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	8.83	184760	7.85E-06	1306.83	0.32	0.04	○	×	×	○	23.11	140	○	22.97	77	○	○
50	C	TX-3-22.03B	第4給水加熱器入口復水温度	0.4192	2218	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	8.83	184760	7.85E-06	1306.83	0.32	0.04	○	×	×	○	23.11	140	○	22.97	77	○	○
51	C	TX-3-22.03C	第4給水加熱器入口復水温度	0.4192	2218	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	8.83	184760	7.85E-06	1306.83	0.32	0.04	○	×	×	○	23.11	140	○	22.97	77	○	○
52	C	TE-3-22.04A	第3給水加熱器入口復水温度	0.4192	2271	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	9.04	184760	7.85E-06	1294.25	0.34	0.04	○	×	×	○	23.47	140	○	24.15	77	○	○
53	C	TE-3-22.04B	第3給水加熱器入口復水温度	0.4192	2271	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	9.04	184760	7.85E-06	1294.25	0.34	0.04	○	×	×	○	23.47	140	○	24.15	77	○	○
54	C	TE-3-22.04C	第3給水加熱器入口復水温度	0.4192	2271	S20C	0.02935	0.0088	0.1588	0.1556	9.04	184760	7.85E-06	1294.25	0.34	0.04	○	×	×	○	23.47	140	○	24.15	77	○	○
55	C	TX-3-22.04A	第3給水加熱器入口復水温度	0.4192	2271	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	9.04	184760	7.85E-06	1308.63	0.33	0.04	○	×	×	○	23.50	140	○	23.77	77	○	○
56	C	TX-3-22.04B	第3給水加熱器入口復水温度	0.4192	2271	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	9.04	184760	7.85E-06	1308.63	0.33	0.04	○	×	×	○	23.50	140	○	23.77	77	○	○
57	C	TX-3-22.04C	第3給水加熱器入口復水温度	0.4192	2271	S20C	0.0295	0.0095	0.158	0.1548	9.04	184760	7.85E-06	1308.63	0.33	0.04	○	×									

耐圧機能を有するもののJSMF評価結果(2倍流速)

対象識別	構造物仕様				同期振動評価										応力制限		疲労評価			総合評価							
	No.	系統	Tag No.	計測点名称	内径 D [m]	流量 Q [m³/h]	材質	構造物外径 d _o [m]	構造物内径 d _i [m]	構造物長さ L [m]	構造物配管突出長さ Le [m]	構造物流速 Vx [m/sec]	縦弾性係数 E [N/mm²]	構造物密度 ρs [kg/mm³]	1次固有振動数 f ₀ [Hz]	換算流速 Vr	換算減衰率 Cn	(a) Vr < 1	(b) Cn > 0.1	(c) Vr < 3.3 Cn > 2.5	判定	応力強さ σ [N/mm²]	許容値 1.5Sm, 1.5S [N/mm²]	判定	応力振幅 KσR [N/mm²]	疲労限 σf	判定
81	CUW	TE-N021	ボトムドレン温度	0.0573	40	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.076	0.0046	7.32	184760	7.85E-06	3164.19	0.10	0.05	○	×	×	○	17.02	141	○	0.79	77	○	○
82	CUW	TIC-9-161	非再生熱交換器管側出口温度	0.1432	122	ASTM 105 Gr.2	0.0295	0.0095	0.108	0.10482	3.97	184760	7.85E-06	2792.30	0.07	0.04	○	×	×	○	17.22	140	○	1.03	77	○	○
83	RHR	TE-N004A	RHR熱交換器A入口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.203	6.51	184760	7.85E-06	436.84	0.67	0.04	○	×	×	○	53.20	140	○	98.97	77	×	×
84	RHR	TE-N004B	RHR熱交換器B入口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.203	6.51	184760	7.85E-06	436.84	0.67	0.04	○	×	×	○	53.20	140	○	98.97	77	×	×
85	RHR	TE-N027A	RHR熱交換器A出口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1552	6.44	184760	7.85E-06	436.73	0.66	0.04	○	×	×	○	51.48	140	○	94.81	77	×	×
86	RHR	TE-N027B	RHR熱交換器B出口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1552	6.44	184760	7.85E-06	436.73	0.66	0.04	○	×	×	○	51.48	140	○	94.81	77	×	×
87	RHR	TX-E12-C002A-1	RHRポンプA吸込温度	0.5906	1692	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.152	3.30	175840	7.91E-06	1262.21	0.12	0.04	○	×	×	○	3.95	141	○	2.06	102	○	○
88	RHR	TX-E12-C002B-1	RHRポンプB吸込温度	0.5906	1692	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.152	3.30	175840	7.91E-06	1262.21	0.12	0.04	○	×	×	○	3.95	141	○	2.06	102	○	○
89	RHR	TX-E12-C002C-1	RHRポンプC吸込温度	0.5906	1692	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.152	3.30	175840	7.91E-06	1262.21	0.12	0.04	○	×	×	○	2.85	141	○	2.06	102	○	○
90	RHR	TE-N031	DISCH TO RW	0.151	100	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1624	6.24	184760	7.85E-06	436.64	0.64	0.04	○	×	×	○	44.05	140	○	88.59	77	×	×
91	HPCS	TX-E22-C001-1	HPCSポンプ吸込温度	0.5906	1572	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.15205	3.08	175840	7.91E-06	1261.66	0.12	0.04	○	×	×	○	2.38	141	○	1.74	102	○	○
92	LPCS	TX-E21-C001-1	LPCSポンプ吸込温度	0.5906	1638	SUS304	0.0295	0.0095	0.1584	0.15205	3.20	175840	7.91E-06	1261.66	0.12	0.04	○	×	×	○	2.49	141	○	1.92	102	○	○
93	RCIC	TX-E51-C001-1	RCICポンプ吸込温度	0.1999	142	SUS304	0.0295	0.0095	0.1076	0.1044	2.52	175840	7.91E-06	2734.19	0.04	0.04	○	×	×	○	1.74	141	○	0.33	102	○	○
96	HD	TE-5-11.53A	給水加熱器1A出口ドレン温度	0.2488	152	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.105	1.73	184760	7.85E-06	1071.50	0.07	0.04	○	×	×	○	5.42	140	○	0.58	77	○	○
97	HD	TE-5-11.53B	給水加熱器1B出口ドレン温度	0.2488	152	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.105	1.73	184760	7.85E-06	1071.50	0.07	0.04	○	×	×	○	5.42	140	○	0.58	77	○	○
98	HD	TE-5-11.53C	給水加熱器1C出口ドレン温度	0.2488	152	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.105	1.73	184760	7.85E-06	1071.50	0.07	0.04	○	×	×	○	5.42	140	○	0.58	77	○	○
99	HD	TX-5-11.53A	給水加熱器1A出口ドレン温度	0.2488	152	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1197	1.73	184760	7.85E-06	618.74	0.13	0.04	○	×	×	○	5.94	140	○	1.26	77	○	○
100	HD	TX-5-11.53B	給水加熱器1B出口ドレン温度	0.2488	152	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1197	1.73	184760	7.85E-06	618.74	0.13	0.04	○	×	×	○	5.94	140	○	1.26	77	○	○
101	HD	TX-5-11.53C	給水加熱器1C出口ドレン温度	0.2488	152	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1197	1.73	184760	7.85E-06	618.74	0.13	0.04	○	×	×	○	5.94	140	○	1.26	77	○	○
102	HD	TE-5-12.53A	給水加熱器2A出口ドレン温度	0.3334	369	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.1032	2.29	184760	7.85E-06	1068.24	0.10	0.04	○	×	×	○	3.93	140	○	1.24	77	○	○
103	HD	TE-5-12.53B	給水加熱器2B出口ドレン温度	0.3334	369	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.1032	2.29	184760	7.85E-06	1068.24	0.10	0.04	○	×	×	○	3.93	140	○	1.24	77	○	○
104	HD	TE-5-12.53C	給水加熱器2C出口ドレン温度	0.3334	369	S20C	0.027	0.0088	0.1524	0.1032	2.29	184760	7.85E-06	1068.24	0.10	0.04	○	×	×	○	3.93	140	○	1.24	77	○	○
105	HD	TX-5-12.53A	給水加熱器2A出口ドレン温度	0.3334	369	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1197	2.29	184760	7.85E-06	1096.59	0.10	0.04	○	×	×	○	3.97	140	○	1.19	77	○	○
106	HD	TX-5-12.53B	給水加熱器2B出口ドレン温度	0.3334	369	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1197	2.29	184760	7.85E-06	1096.59	0.10	0.04	○	×	×	○	3.97	140	○	1.19	77	○	○
107	HD	TX-5-12.53C	給水加熱器2C出口ドレン温度	0.3334	369	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1197	2.29	184760	7.85E-06	1096.59	0.10	0.04	○	×	×	○	3.97	140	○	1.19	77	○	○
108	HD	TX-5-13.53A	給水加熱器3A出口ドレン温度	0.4318	604	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1524	2.26	184760	7.85E-06	600.33	0.17	0.04	○	×	×	○	2.97	140	○	2.94	77	○	○
109	HD	TX-5-13.53B	給水加熱器3B出口ドレン温度	0.4318	604	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1524	2.26	184760	7.85E-06	600.33	0.17	0.04	○	×	×	○	2.97	140	○	2.94	77	○	○
110	HD	TX-5-13.53C	給水加熱器3C出口ドレン温度	0.4318	604	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1524	2.26	184760	7.85E-06	600.33	0.17	0.04	○	×	×	○	2.97	140	○	2.94	77	○	○
111	HD	TX-5-13.53A	給水加熱器3A出口ドレン温度	0.4318	604	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1524	2.26	184760	7.85E-06	616.25	0.17	0.04	○	×	×	○	2.94	140	○	2.82	77	○	○
112	HD	TX-5-13.53B	給水加熱器3B出口ドレン温度	0.4318	604	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1524	2.26	184760	7.85E-06	616.25	0.17	0.04	○	×	×	○	2.94	140	○	2.82	77	○	○
113	HD	TX-5-13.53C	給水加熱器3C出口ドレン温度	0.4318	604	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1524	2.26	184760	7.85E-06	616.25	0.17	0.04	○	×	×	○	2.94	140	○	2.82	77	○	○
114	HD	TE-5-14.53A	給水加熱器4A出口ドレン温度	0.489	694	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1556	2.01	184760	7.85E-06	599.55	0.15	0.04	○	×	×	○	2.13	140	○	2.26	77	○	○
115	HD	TE-5-14.53B	給水加熱器4B出口ドレン温度	0.489	694	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1556	2.01	184760	7.85E-06	599.55	0.15	0.04	○	×	×	○	2.13	140	○	2.26	77	○	○
116	HD	TE-5-14.53C	給水加熱器4C出口ドレン温度	0.489	694	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1556	2.01	184760	7.85E-06	599.55	0.15	0.04	○	×	×	○	2.13	140	○	2.26	77	○	○
117	HD	TX-5-14.53A	給水加熱器4A出口ドレン温度	0.489	694	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1556	2.01	184760	7.85E-06	615.43	0.15	0.04	○	×	×	○	2.10	140	○	2.16	77	○	○
118	HD	TX-5-14.53B	給水加熱器4B出口ドレン温度	0.489	694	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1556	2.01	184760	7.85E-06	615.43	0.15	0.04	○	×	×	○	2.10	140	○	2.16	77	○	○
119	HD	TX-5-14.53C	給水加熱器4C出口ドレン温度	0.489	694	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1556	2.01	184760	7.85E-06	615.43	0.15	0.04	○	×	×	○	2.10	140	○	2.16	77	○	○
120	HD	TE-5-15.53A	給水加熱器5A出口ドレン温度	0.489	776	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1556	2.25	184760	7.85E-06	598.85	0.17	0.04	○	×	×	○	2.46	140	○	3.04	77	○	○
121	HD	TE-5-15.53B	給水加熱器5B出口ドレン温度	0.489	776	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1556	2.25	184760	7.85E-06	598.85	0.17	0.04	○	×	×	○	2.46	140	○	3.04	77	○	○
122	HD	TE-5-15.53C	給水加熱器5C出口ドレン温度	0.489	776	S20C	0.027	0.0088	0.2032	0.1556	2.25	184760	7.85E-06	598.85	0.17	0.04	○	×	×	○	2.46	140	○	3.04	77	○	○
123	HD	TX-5-15.53A	給水加熱器5A出口ドレン温度	0.489	776	ASTM 1018 or C1020	0.027	0.0095	0.2032	0.1556	2.25	184760	7.85E-06	614.70	0.17	0.04	○	×	×	○	2.41	140	○	2.91	77	○	○
124	HD																										

耐圧機能を有するもののJSME評価結果(最大流速)

対象識別				構造物仕様										同期振動評価					応力制限		疲労評価			総合評価			
No.	系統	Tag No.	計測点名称	内径 D [m]	流量 Q [m ³ /h]	材質	構造物外径 d _o [m]	構造物内径 d _i [m]	構造物長さ L [m]	構造物配管突出長さ Le [m]	構造物流速 V _x [m/sec]	縦弾性係数 E [N/mm ²]	構造物密度 ρ _s [kg/mm ³]	1次固有振動数 f ₀ [Hz]	換算流速 V _r	換算減衰率 C _n	(a) V _r <1	(b) C _n >64	(c) V _r <3.3 C _n >2.5	判定	応力強さ σ [N/mm ²]	許容値 1.5S _m , 1.5S [N/mm ²]	判定	応力振幅 Kσ _R [N/mm ²]	疲労限 σ _w	判定	総合判定
8	PLR	TE-N035A	PLRポンプA入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2001	0.0695	11.24	175840	7.91E-06	505.73	0.89	0.20	○	×	×	○	132.68	141	○	60.63	102	○	○
9	PLR	TE-N035B	PLRポンプB入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2001	0.0695	11.24	175840	7.91E-06	505.73	0.89	0.20	○	×	×	○	132.68	141	○	60.63	102	○	○
14	FW	TE-N041A	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	5.34	184760	7.85E-06	727.92	0.58	0.04	○	×	×	○	33.99	140	○	21.70	77	○	○
15	FW	TE-N041B	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	5.34	184760	7.85E-06	727.92	0.58	0.04	○	×	×	○	33.99	140	○	21.70	77	○	○
16	FW	TE-N041C	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	5.34	184760	7.85E-06	727.92	0.58	0.04	○	×	×	○	33.99	140	○	21.70	77	○	○
17	FW	TE-N041D	給水原子炉入口温度	0.5176	3775	ASTM 105 Gr.2	0.01905	0.0067	0.1778	0.0859	5.34	184760	7.85E-06	727.92	0.58	0.04	○	×	×	○	33.99	140	○	21.70	77	○	○
83	RHR	TE-N004A	RHR熱交換器A入口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.203	3.68	184760	7.85E-06	436.84	0.38	0.04	○	×	×	○	18.33	140	○	23.83	77	○	○
84	RHR	TE-N004B	RHR熱交換器B入口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.203	3.68	184760	7.85E-06	436.84	0.38	0.04	○	×	×	○	18.33	140	○	23.83	77	○	○
85	RHR	TE-N027A	RHR熱交換器A出口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1552	3.64	184760	7.85E-06	436.73	0.37	0.04	○	×	×	○	17.90	140	○	22.82	77	○	○
86	RHR	TE-N027B	RHR熱交換器B出口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1552	3.64	184760	7.85E-06	436.73	0.37	0.04	○	×	×	○	17.90	140	○	22.82	77	○	○
90	RHR	TE-N031	DISCH TO RW	0.151	100	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1624	3.12	184760	7.85E-06	436.64	0.32	0.04	○	×	×	○	9.85	140	○	15.71	77	○	○

耐圧機能を有するもののJSME評価結果（偏流を考慮した最大流速）

対象識別				構造物仕様										同期振動評価					応力制限		疲労評価			総合評価			
No.	系統	Tsg No.	計測点名称	内径 D [m]	流量 Q [m³/h]	材質	構造物 外径 d _o [m]	構造物 内径 d _i [m]	構造物 長さ L [m]	構造物配管 突出長さ Le [m]	構造物 流速 Vx [m/sec]	縦弾性係 数 E [N/mm²]	構造物密 度 ρ _s [kg/mm³]	1次固有 振動数 f ₀ [Hz]	換算流速 Vr	換算減衰 率 Cn	(a) Vr<1	(b) Cn>64	(c) Vr<3.3 Cn>2.5	判定	応力強さ σ [N/mm²]	許容値 1.5Sm, 1.5S [N/mm²]	判定	応力振幅 Kσ _R [N/mm²]	疲労限 σ _F	判定	総合判定
8	PLR	TE-N035A	PLRポンプA入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2001	0.0695	14.05	175840	7.91E-06	505.73	1.11	0.20	×	×	×	×	207.05	141	×	105.43	102	×	×
9	PLR	TE-N035B	PLRポンプB入口温度	0.55	10692	SUS316	0.027	0.0091	0.2001	0.0695	14.05	175840	7.91E-06	505.73	1.11	0.20	×	×	×	×	207.05	141	×	105.43	102	×	×
83	RHR	TE-N004A	RHR熱交換器A入口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.203	5.52	184760	7.85E-06	436.84	0.57	0.04	○	×	×	○	37.93	140	○	65.53	77	○	○
84	RHR	TE-N004B	RHR熱交換器B入口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.203	5.52	184760	7.85E-06	436.84	0.57	0.04	○	×	×	○	37.93	140	○	65.53	77	○	○
85	RHR	TE-N027A	RHR熱交換器A出口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1552	4.55	184760	7.85E-06	436.73	0.47	0.04	○	×	×	○	26.06	140	○	39.84	77	○	○
86	RHR	TE-N027B	RHR熱交換器B出口温度	0.4286	1692	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1552	4.55	184760	7.85E-06	436.73	0.47	0.04	○	×	×	○	26.06	140	○	39.84	77	○	○
90	RHR	TE-N031	DISCH TO RW	0.151	100	ASTM 105 Gr.2	0.02385	0.0091	0.203	0.1624	4.68	184760	7.85E-06	436.64	0.48	0.04	○	×	×	○	23.09	140	○	43.24	77	○	○

耐圧機能を有しないもののJSME評価結果 (平均流速)

対象識別				構造物仕様										同期振動評価					応力制限		疲労評価		総合評価				
No.	系統	Tag No.	計測点名称	内径 D [m]	流量 Q [m ³ /h]	材質	構造物外径 d _o [m]	構造物内径 d _i [m]	構造物長さ L [m]	構造物配管突出長さ Le [m]	構造物流速 Vx [m/sec]	縦弾性係数 E [N/mm ²]	構造物密度 ρs [kg/mm ³]	1次固有振動数 f ₀ [Hz]	換算流速 Vr	換算減衰率 Cn	(a) Vr < 1	(b) Cn > 64	(c) Vr < 3.3 Cn > 2.5	判定	応力強さ σ [N/mm ²]	許容値 1.5Sm, 1.5S [N/mm ²]	判定	応力振幅 Kσ _R [N/mm ²]	疲労限 σ _F	判定	総合判定
1	C	SP-4B	低圧復水ポンプ出口復水	0.8842	6457	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1707	2.74	175840	7.91E-06	345.20	0.29	0.04	○	×	×	○	9.81	141	○	13.22	102	○	○
2	C	SP-5A	復水脱塩装置出口復水	0.8842	6433	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1731	2.73	175840	7.91E-06	345.21	0.29	0.04	○	×	×	○	9.77	141	○	13.17	102	○	○
3	C	-	復水脱塩装置出口復水(O2ノズル)	0.8842	6433	SUS304	0.0272	0.0194	0.1401	0.05	2.40	175840	7.91E-06	958.55	0.09	0.03	○	×	×	○	6.08	141	○	2.00	102	○	○
4	C	SP-Ad1	6A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2179	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1668	4.36	175840	7.91E-06	345.62	0.46	0.04	○	×	×	○	31.91	141	○	41.18	102	○	○
5	C	SP-Ad2	5A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2218	SUS316L	0.032	0.01	0.09	0.013	3.45	175840	7.91E-06	2561.41	0.04	0.04	○	×	×	○	10.73	141	○	0.29	102	○	○
6	C	SP-Ad6	5B低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2218	SUS316L	0.032	0.01	0.09	0.013	3.45	175840	7.91E-06	2561.41	0.04	0.04	○	×	×	○	10.73	141	○	0.29	102	○	○
7	C	SP-Ad8	5C低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2218	SUS316L	0.032	0.01	0.09	0.013	3.45	175840	7.91E-06	2561.41	0.04	0.04	○	×	×	○	10.73	141	○	0.29	102	○	○
8	C	SP-Ad3	4A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2271	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1668	4.54	175840	7.91E-06	346.66	0.48	0.04	○	×	×	○	33.08	141	○	43.74	102	○	○
9	C	SP-Ad4	3A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2307	SUS316L	0.0272	0.008	0.115	0.01	3.49	175840	7.91E-06	1331.83	0.10	0.04	○	×	×	○	11.23	141	○	0.61	102	○	○
10	C	SP-Ad7	3B低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2307	SUS316L	0.0272	0.008	0.115	0.01	3.49	175840	7.91E-06	1331.83	0.10	0.04	○	×	×	○	11.23	141	○	0.61	102	○	○
11	C	SP-Ad9	3C低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2307	SUS316L	0.0272	0.008	0.115	0.01	3.49	175840	7.91E-06	1331.83	0.10	0.04	○	×	×	○	11.23	141	○	0.61	102	○	○
12	C	SP-Ad5	2A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2428	SUS316L	0.0272	0.008	0.115	0.01	3.67	175840	7.91E-06	1335.88	0.10	0.05	○	×	×	○	11.29	141	○	0.66	102	○	○
13	C	SP-1Ad	復水器ホットウェル出口	0.5906	1077	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1763	1.06	175840	7.91E-06	345.21	0.11	0.04	○	×	×	○	1.44	141	○	1.25	102	○	○
14	C	SP-2Ad	復水器ホットウェル出口	0.5906	1077	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1763	1.06	175840	7.91E-06	345.21	0.11	0.04	○	×	×	○	1.44	141	○	1.25	102	○	○
15	C	SP-3Ad	復水器ホットウェル出口	0.5906	1077	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1763	1.06	175840	7.91E-06	345.21	0.11	0.04	○	×	×	○	1.44	141	○	1.25	102	○	○
16	FDW	SP-9B	高圧給水加熱器出口給水	0.3874	2507	SUS316L	0.0272	0.008	0.1309	0.01	4.48	175840	7.91E-06	1032.98	0.16	0.05	○	×	×	○	23.54	141	○	1.36	102	○	○
17	FDW	SP-10B	高圧給水加熱器出口給水	0.3874	2507	SUS316L	0.0272	0.008	0.1309	0.01	4.48	175840	7.91E-06	1032.98	0.16	0.05	○	×	×	○	23.54	141	○	1.36	102	○	○
18	FDW	SP-11B	高圧給水加熱器出口給水	0.3874	2507	SUS316	0.0272	0.0111	0.1858	0.1086	5.73	175840	7.91E-06	526.02	0.40	0.04	○	×	×	○	42.13	141	○	35.63	102	○	○
19	FDW	SP-Ad10	原子炉入口給水	0.6664	7521	SUS316	0.0272	0.0111	0.159	0.0689	5.28	175840	7.91E-06	718.29	0.27	0.04	○	×	×	○	32.66	141	○	15.63	102	○	○
20	FDW	SP-B22D014A	高圧給水加熱器出口ヘッダ	0.6664	7521	SUS316L	0.0272	0.008	0.1438	0.01	4.28	175840	7.91E-06	855.96	0.18	0.05	○	×	×	○	23.77	141	○	1.47	102	○	○
21	CUW	SP-RB2	CUWろ過脱塩器A入口	0.1432	123	SUS316	0.0272	0.0111	0.1181	0.0648	2.11	175840	7.91E-06	1288.36	0.06	0.04	○	×	×	○	18.34	141	○	0.86	102	○	○
22	CUW	SP-RB3	CUWろ過脱塩器A出口	0.0971	61	SUS316	0.0272	0.0111	0.1181	0.0672	2.22	175840	7.91E-06	1288.36	0.06	0.04	○	×	×	○	18.42	141	○	0.99	102	○	○
23	CUW	SP-RB4	CUWろ過脱塩器B出口	0.0971	61	SUS316	0.0272	0.0111	0.1181	0.0672	2.22	175840	7.91E-06	1288.36	0.06	0.04	○	×	×	○	18.42	141	○	0.99	102	○	○
24	HPCS	SP-RB11	HPCSポンプ出口	0.354	1577	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1676	4.45	175840	7.91E-06	322.09	0.51	0.04	○	×	×	○	43.69	141	○	48.81	102	○	○
25	LPCS	SP-RB12	LPCSポンプ出口	0.381	1638	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1811	3.99	175840	7.91E-06	322.09	0.46	0.04	○	×	×	○	26.62	141	○	37.84	102	○	○
26	RHR	SP-RB13	RHR熱交換器A出口	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2621	0.2055	3.26	175840	7.91E-06	261.36	0.46	0.04	○	×	×	○	22.02	141	○	31.26	102	○	○
27	RHR	SP-RB14	RHR熱交換器B出口	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2621	0.2055	3.26	175840	7.91E-06	261.36	0.46	0.04	○	×	×	○	22.02	141	○	31.26	102	○	○
28	RHR	SP-119	RHR熱交換器A出口 (RIIR事故後サブリング)	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2241	0.1675	3.23	175840	7.91E-06	357.51	0.33	0.04	○	×	×	○	16.36	141	○	19.05	102	○	○
29	RHR	SP-120	RHR熱交換器B出口	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2366	0.1800	3.24	175840	7.91E-06	320.73	0.37	0.04	○	×	×	○	18.07	141	○	22.68	102	○	○
30	RCIC	SP-108	RCICポンプ出口	0.1366	136	SUS316	0.0272	0.0111	0.1161	0.0595	2.57	175840	7.91E-06	1332.01	0.07	0.04	○	×	×	○	19.66	141	○	1.31	102	○	○
31	MS	SP-12	主蒸気	0.1432	203	SUS316	0.034	0.01	0.1515	0.0905	3.45	175840	7.91E-06	1021.09	0.10	1.03	○	×	×	○	14.23	141	○	0.11	102	○	○
32	C	SP-①	復水脱塩装置入口	0.8842	6460	SUS316	0.0272	0.0111	0.2651	0.2	2.78	175840	7.91E-06	255.57	0.40	0.04	○	×	×	○	13.76	141	○	21.56	102	○	○
33	HD	SP-6	ヒータドレンポンプ出口ドレン	0.3874	776	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1843	1.83	175840	7.91E-06	322.76	0.21	0.04	○	×	×	○	3.65	141	○	5.25	102	○	○
34	HD	SP-7	ヒータドレンポンプ出口ドレン	0.3874	776	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1843	1.83	175840	7.91E-06	322.76	0.21	0.04	○	×	×	○	3.65	141	○	5.25	102	○	○
35	HD	SP-8	ヒータドレンポンプ出口ドレン	0.3874	776	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1843	1.83	175840	7.91E-06	322.76	0.21	0.04	○	×	×	○	3.65	141	○	5.25	102	○	○
36	C	SP-Ad16	シールドレコクタポンプ出口ドレン	0.1023	47	SUS316	0.0272	0.0111	0.0908	0.0418	1.58	175840	7.91E-06	2180.42	0.03	0.04	○	×	×	○	0.81	141	○	0.17	102	○	○

耐圧機能を有しないもののSME評価結果(2倍流速)

対象識別				構造物仕様										同期振動評価					応力制限		疲労評価			総合評価			
No.	系統	Tag No.	計測点名称	内径 D [m]	流量 Q [m³/h]	材質	構造物外径 d _o [m]	構造物内径 d _i [m]	構造物長さ L [m]	構造物配管突出長さ Le [m]	構造物流速 Vx [m/sec]	縦弾性係数 E [N/mm²]	構造物密度 ρ _s [kg/mm³]	1次固有振動数 f ₀ [Hz]	換算流速 Vr	換算減衰率 Cn	(a) Vr < 1	(b) Cn > 64	(c) Vr < 3.3 Cn > 2.5	判定	応力強さ σ [N/mm²]	許容値 1.5Sm, 1.5S [N/mm²]	判定	応力振幅 Kσ _R [N/mm²]	疲労限 σ _F	判定	総合判定
1	C	SP-4B	低圧復水ポンプ出口復水	0.8842	6457	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1707	5.48	175840	7.91E-06	345.20	0.58	0.04	○	×	×	○	39.14	141	○	74.55	102	○	○
2	C	SP-5A	復水脱塩装置出口復水	0.8842	6433	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1731	5.46	175840	7.91E-06	345.21	0.58	0.04	○	×	×	○	38.97	141	○	74.25	102	○	○
3	C	-	復水脱塩装置出口復水(O2ノズル)	0.8842	6433	SUS304	0.0272	0.0194	0.1401	0.05	4.81	175840	7.91E-06	958.55	0.18	0.03	○	×	×	○	12.23	141	○	11.29	102	○	○
4	C	SP-Ad1	6A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2179	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1668	8.71	175840	7.91E-06	345.62	0.93	0.04	○	×	×	○	118.20	141	○	231.06	102	×	×
5	C	SP-Ad2	5A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2218	SUS316L	0.032	0.01	0.09	0.013	6.91	175840	7.91E-06	2561.41	0.08	0.04	○	×	×	○	12.47	141	○	1.64	102	○	○
6	C	SP-Ad6	5B低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2218	SUS316L	0.032	0.01	0.09	0.013	6.91	175840	7.91E-06	2561.41	0.08	0.04	○	×	×	○	12.47	141	○	1.64	102	○	○
7	C	SP-Ad8	5C低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2218	SUS316L	0.032	0.01	0.09	0.013	6.91	175840	7.91E-06	2561.41	0.08	0.04	○	×	×	○	12.47	141	○	1.64	102	○	○
8	C	SP-Ad3	4A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2271	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1668	9.08	175840	7.91E-06	346.66	0.96	0.04	○	×	×	○	124.31	141	○	245.27	102	×	×
9	C	SP-Ad4	3A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2307	SUS316L	0.0272	0.008	0.115	0.01	6.98	175840	7.91E-06	1331.83	0.19	0.04	○	×	×	○	15.03	141	○	3.45	102	○	○
10	C	SP-Ad7	3B低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2307	SUS316L	0.0272	0.008	0.115	0.01	6.98	175840	7.91E-06	1331.83	0.19	0.04	○	×	×	○	15.03	141	○	3.45	102	○	○
11	C	SP-Ad9	3C低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2307	SUS316L	0.0272	0.008	0.115	0.01	6.98	175840	7.91E-06	1331.83	0.19	0.04	○	×	×	○	15.03	141	○	3.45	102	○	○
12	C	SP-Ad5	2A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2428	SUS316L	0.0272	0.008	0.115	0.01	7.35	175840	7.91E-06	1335.88	0.20	0.05	○	×	×	○	15.32	141	○	3.72	102	○	○
13	C	SP-1Ad	復水器ホットウェル出口	0.5906	1077	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1763	2.13	175840	7.91E-06	345.21	0.23	0.04	○	×	×	○	4.64	141	○	7.07	102	○	○
14	C	SP-2Ad	復水器ホットウェル出口	0.5906	1077	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1763	2.13	175840	7.91E-06	345.21	0.23	0.04	○	×	×	○	4.64	141	○	7.07	102	○	○
15	C	SP-3Ad	復水器ホットウェル出口	0.5906	1077	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1763	2.13	175840	7.91E-06	345.21	0.23	0.04	○	×	×	○	4.64	141	○	7.07	102	○	○
16	FDW	SP-9B	高圧給水加熱器出口給水	0.3874	2507	SUS316L	0.0272	0.008	0.1309	0.01	8.96	175840	7.91E-06	1032.98	0.32	0.05	○	×	×	○	31.29	141	○	7.71	102	○	○
17	FDW	SP-10B	高圧給水加熱器出口給水	0.3874	2507	SUS316L	0.0272	0.008	0.1309	0.01	8.96	175840	7.91E-06	1032.98	0.32	0.05	○	×	×	○	31.29	141	○	7.71	102	○	○
18	FDW	SP-11B	高圧給水加熱器出口給水	0.3874	2507	SUS316	0.0272	0.0111	0.1858	0.1086	11.46	175840	7.91E-06	526.02	0.80	0.04	○	×	×	○	119.37	141	○	200.32	102	×	×
19	FDW	SP-Ad10	原子炉入口給水	0.6664	7521	SUS316	0.0272	0.0111	0.159	0.0689	10.55	175840	7.91E-06	718.29	0.54	0.04	○	×	×	○	70.01	141	○	88.19	102	○	○
20	FDW	SP-B22D014A	高圧給水加熱器出口ヘッダ	0.6664	7521	SUS316L	0.0272	0.008	0.1438	0.01	8.56	175840	7.91E-06	855.96	0.37	0.05	○	×	×	○	32.25	141	○	8.33	102	○	○
21	CUW	SP-RB2	CUWろ過脱塩器入口	0.1432	123	SUS316	0.0272	0.0111	0.1181	0.0648	4.22	175840	7.91E-06	1288.36	0.12	0.04	○	×	×	○	20.94	141	○	4.86	102	○	○
22	CUW	SP-RB3	CUWろ過脱塩器A出口	0.0971	61	SUS316	0.0272	0.0111	0.1181	0.0672	4.44	175840	7.91E-06	1288.36	0.13	0.04	○	×	×	○	21.36	141	○	5.59	102	○	○
23	CUW	SP-RB4	CUWろ過脱塩器B出口	0.0971	61	SUS316	0.0272	0.0111	0.1181	0.0672	4.44	175840	7.91E-06	1288.36	0.13	0.04	○	×	×	○	21.36	141	○	5.59	102	○	○
24	HPCS	SP-RB11	HPCSポンプ出口	0.354	1577	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1676	8.89	175840	7.91E-06	322.09	1.02	0.04	×	×	×	×	145.00	141	×	273.46	102	×	×
25	LPCS	SP-RB12	LPCSポンプ出口	0.381	1638	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1811	7.98	175840	7.91E-06	322.09	0.91	0.04	○	×	×	○	105.91	141	○	212.37	102	×	×
26	RHR	SP-RB13	RHR熱交換器A出口	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2621	0.2055	6.51	175840	7.91E-06	261.36	0.92	0.04	○	×	×	○	87.45	141	○	175.47	102	×	×
27	RHR	SP-RB14	RHR熱交換器B出口	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2621	0.2055	6.51	175840	7.91E-06	261.36	0.92	0.04	○	×	×	○	87.45	141	○	175.47	102	×	×
28	RHR	SP-119	RHR熱交換器A出口(RHR事故後サブリング)	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2241	0.1675	6.47	175840	7.91E-06	357.51	0.66	0.04	○	×	×	○	57.92	141	○	107.33	102	×	×
29	RHR	SP-120	RHR熱交換器B出口	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2366	0.18	6.49	175840	7.91E-06	320.73	0.74	0.04	○	×	×	○	66.82	141	○	127.65	102	×	×
30	RCIC	SP-108	RCICポンプ出口	0.1366	136	SUS316	0.0272	0.0111	0.1161	0.0595	5.14	175840	7.91E-06	1332.01	0.14	0.04	○	×	×	○	23.54	141	○	7.40	102	○	○
31	MS	SP-12	主蒸気	0.1432	203	SUS316	0.034	0.01	0.1515	0.0905	6.90	175840	7.91E-06	1021.09	0.20	1.03	○	×	×	○	14.53	141	○	0.62	102	○	○
32	C	SP-⑩	復水脱塩装置入口	0.8842	6460	SUS316	0.0272	0.0111	0.2651	0.2	5.56	175840	7.91E-06	255.57	0.80	0.04	○	×	×	○	59.69	141	○	121.24	102	×	×
33	HD	SP-6	ヒータドレンポンプ出口ドレン	0.3874	776	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1843	3.66	175840	7.91E-06	322.76	0.42	0.04	○	×	×	○	15.82	141	○	29.63	102	○	○
34	HD	SP-7	ヒータドレンポンプ出口ドレン	0.3874	776	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1843	3.66	175840	7.91E-06	322.76	0.42	0.04	○	×	×	○	15.82	141	○	29.63	102	○	○
35	HD	SP-8	ヒータドレンポンプ出口ドレン	0.3874	776	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1843	3.66	175840	7.91E-06	322.76	0.42	0.04	○	×	×	○	15.82	141	○	29.63	102	○	○
36	C	SP-Ad16	シールドレノクポンプ出口ドレン	0.1023	47	SUS316	0.0272	0.0111	0.0908	0.0418	3.16	175840	7.91E-06	2180.42	0.05	0.04	○	×	×	○	1.49	141	○	0.97	102	○	○

耐圧機能を有しないもののJSME評価結果(最大流速)

対象識別			構造物仕様										同期振動評価						応力制限		疲労評価			総合評価			
No.	系統	Tag No.	計測点名称	内径 D [m]	流量 Q [m ³ /h]	材質	構造物外径 d _o [m]	構造物内径 d _i [m]	構造物長さ L [m]	構造物配管突出長さ Le [m]	構造物流速 V _x [m/sec]	縦弾性係数 E [N/mm ²]	構造物密度 ρ _s [kg/mm ³]	1次固有振動数 f ₀ [Hz]	換算流速 V _r	換算減衰率 C _n	(a) V _r <1	(b) C _n >64	(c) V _r <3.3 C _n >2.5	判定	応力強さ σ [N/mm ²]	許容値 1.5S _m , 1.5S [N/mm ²]	判定	応力振幅 Kσ _R [N/mm ²]	疲労限 σ _F	判定	総合判定
4	C	SP-Ad1	6A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2179	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1668	5.10	175840	7.91E-06	345.62	0.54	0.04	○	×	×	○	41.23	141	○	60.91	102	○	○
8	C	SP-Ad3	4A低圧給水加熱器出口給水	0.4192	2271	SUS316	0.0272	0.0111	0.2281	0.1668	5.31	175840	7.91E-06	346.66	0.56	0.04	○	×	×	○	42.94	141	○	64.69	102	○	○
18	FDW	SP-11B	高圧給水加熱器出口給水	0.3874	2507	SUS316	0.0272	0.0111	0.1858	0.1086	6.70	175840	7.91E-06	526.02	0.47	0.04	○	×	×	○	50.50	141	○	52.71	102	○	○
24	HPCS	SP-RB11	HPCSポンプ出口	0.354	1577	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1676	4.45	175840	7.91E-06	322.09	0.51	0.04	○	×	×	○	43.69	141	○	48.81	102	○	○
25	LPCS	SP-RB12	LPCSポンプ出口	0.381	1638	SUS316	0.0272	0.0111	0.2361	0.1811	3.99	175840	7.91E-06	322.09	0.46	0.04	○	×	×	○	26.62	141	○	37.84	102	○	○
26	RHR	SP-RB13	RHR熱交換器A出口	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2621	0.2055	3.26	175840	7.91E-06	261.36	0.46	0.04	○	×	×	○	22.02	141	○	31.26	102	○	○
27	RHR	SP-RB14	RHR熱交換器B出口	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2621	0.2055	3.26	175840	7.91E-06	261.36	0.46	0.04	○	×	×	○	22.02	141	○	31.26	102	○	○
28	RHR	SP-119	RHR熱交換器A出口(RHR事故後サブリング)	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2241	0.1675	3.23	175840	7.91E-06	357.51	0.33	0.04	○	×	×	○	16.36	141	○	19.05	102	○	○
29	RHR	SP-120	RHR熱交換器B出口	0.4286	1692	SUS316	0.0272	0.0111	0.2366	0.18	3.24	175840	7.91E-06	320.73	0.37	0.04	○	×	×	○	18.07	141	○	22.68	102	○	○
32	C	SP-11	復水脱塩装置入口	0.8842	6460	SUS316	0.0272	0.0111	0.2651	0.2	2.78	175840	7.91E-06	255.57	0.40	0.04	○	×	×	○	13.76	141	○	21.56	102	○	○

耐圧機能を有しないもののJSME評価結果（偏流を考慮した最大流速）

対象識別				構造物仕様										同期振動評価					応力制限		疲労評価			総合評価			
No.	系統	Tag No.	計測点名称	内径 D [m]	流量 Q [m ³ /h]	材質	構造物 外径 d _o [m]	構造物 内径 d _i [m]	構造物 長さ L [m]	構造物配管 突出長さ Le [m]	構造物 流速 V _x [m/sec]	縦弾性係 数 E [N/mm ²]	構造物密 度 ρ _s [kg/mm ³]	1次固有 振動数 f ₀ [Hz]	換算流速 V _r	換算減衰 率 C _n	(a) V _r <1	(b) C _n >64	(c) V _r <3.3 C _n >2.5	判定	応力強さ σ [N/mm ²]	許容値 1.5S _m , 1.5S [N/mm ²]	判定	応力振幅 Kσ _R [N/mm ²]	疲労限 σ _F	判定	総合判定
18	FDW	SP-11B	高压給水加熱器出口給水	0.3874	2507	SUS316	0.0272	0.0111	0.1858	0.1086	8.38	175840	7.91E-06	526.02	0.59	0.04	○	×	×	○	69.24	141	○	91.94	102	○	○
32	C	SP-QD	復水脱塩装置入口	0.8842	6460	SUS316	0.0272	0.0111	0.2651	0.2	4.17	175840	7.91E-06	255.57	0.60	0.04	○	×	×	○	31.53	141	○	59.27	102	○	○

折損時プラント機器への影響評価

系統	Tag No.	計測点名称	根元外径 (mm)	長さ(折曲時) (mm)	折損時刻達箇所	影響評価
PLR	TE-N023A/B	PLRポンプA入口温度	29.0	94.9	原子炉再循環系	評価対象温度計ウエルはポンプ内部の隙間に滞留することなく、冷却材とともにそのまま吐出側に流出するので問題ない。
	TE-N028A/B	PLRポンプB入口温度	29.0	94.9	原子炉再循環ポンプ	
	TE-N035A/B		29.0	69.5	原子炉再循環系 再循環流量制御弁	
					残留熱除去系 格納容器隔離弁(停止時冷却モードライン逆止弁)	再循環流量制御弁は、ボール弁であり最小流量確保のため全閉する構造ではない。従って評価対象温度計ウエルは冷却材とともに開口部を通過するので、弁内部でのかみこみはないと考えられるので問題ない。
					原子炉再循環系 ジェットポンプ	運転中は閉であり流れがないことから、残留熱除去系側への流出は生じない。また、弁内径は12B(内径約267.7mm)であり、評価対象温度計ウエルが入り込んでも停止時冷却モード運転時の弁開動作に影響を与えない。
					原子炉再循環系 ジェットポンプ	ジェットポンプノズルはφ約33.0mmであることから、評価対象温度計ウエルは通過することが考えられる。また、引っかけり、閉塞したと仮定しても、全ジェットポンプ流量に占める割合は1%であり、運転上の影響はない。
					原子炉再循環系 ジェットポンプ	流速が最も速くなるノズル部(流速約62.6 m/s)における、薄肉のノズル先端部への衝突については、ノズル部は流れを絞っているだけであり評価対象温度計ウエルが部材に垂直に衝突することは流線的に考えられないことから問題はない。
					原子炉内 原子炉底部	評価対象温度計ウエルは、原子炉底部の流速(約1 m/s)を考慮すると浮き上がることはない。また、ジェットポンプデューザ出口(約4.8 m/s)で原子炉底部の構造部材に衝突することを想定すると、その際の衝突エネルギーは、TE-N023A/B及びTE-N028A/Bで約5 J、TE-N035A/Bで約4 Jであり、原子炉底部で最も板厚が薄い、ほう酸水注入・差圧検出配管(約3.3mm)の破損限界エネルギーが約790 Jに比べ小さいことから著しい変形、損傷は生じないものと考えられる。

系統	Tag No.	計測点名称	根元外径 (mm)	長さ(折損時) (mm)	折損時到達箇所	影響評価
PLR	TE-N023A/B	PLRポンプA入口温度 PLRポンプB入口温度	29.0	94.9	ボトムドレン配管及び原子炉冷却材浄化系 F103弁	弁口径約57.3mmの玉型弁であることから評価対象温度計ウエルは弁内部に留まることが考えられるが、この弁は点検作業用の手動弁であり、通常運転中は開通状態で閉操作をすることはないため内部に存在しても問題は無い。また、弁口径約57.3mmに對し規定される閉塞率は26%程度であるが、原子炉冷却材浄化系の主要ラインは原子炉再循環系ポンプ入口側(評価対象温度計ウエルより上流側)から取り込んでいるため機能上問題とならない。
	29.0		94.9			
	29.0		69.5			
					ボトムドレン配管及び原子炉冷却材浄化系 格納容器隔離弁(F001.F004)	上記F103弁を通過し、格納容器隔離弁シート部へのかみこみを想定する場合、隔離弁は格納容器の内側及び外側の直列2箇所にて設けられていることから、どちらかが閉となり隔離機能は維持されるものと考えられる。
					ボトムドレン配管及び原子炉冷却材浄化系 原子炉冷却材浄化ポンプ入口ストレーナ	格納容器隔離弁を通過しポンプ側への移動を想定すると、ポンプ入口にはストレーナ(目開き約7mm)が設けられていることから、評価対象温度計ウエルがポンプに流入することはなく、閉塞の問題もない。

系統	Tag No.	計測点名称	根元外径 (mm)	長さ(折畳時) (mm)	折畳時到達箇所	影響評価
MS	TE-1-4A~D	主蒸気止め弁A~D入口温度	38.1	152.4	主蒸気系 主蒸気止め弁スクリーン(主蒸気止め弁)	内部にはスクリーン(目開き約3mm)が設けられていることから、評価対象温度計ウエルが蒸気タービンへ流出することはない、かみこみの問題もない。
	TE-N029 TE-N030 TE-N040	原子炉出口温度	25.4	112.7	主蒸気系 主蒸気止め弁スクリーン(主蒸気止め弁)	内部にはスクリーン(目開き約3mm)が設けられていることから、評価対象温度計ウエルが蒸気タービンへ流出することはない、かみこみの問題もない。
					主蒸気系 主蒸気ヘッダドレンラインストレーナ	この系統にはストレーナ(5-1-S2目開き約0.4mm)が設けられていることから、評価対象温度計ウエルが留まることとなり復水器へ流出することはない。
					主蒸気系 蒸気式空気抽出器へのラインストレーナ	蒸気式空気抽出器入口側にはストレーナ(5-1-S5目開き約0.4mm)が設けられていることから、評価対象温度計ウエルが蒸気式空気抽出器に流出することはない。
					主蒸気系 蒸気式空気抽出器へのラインのドレンラインドレントラップ	蒸気式空気抽出器へのラインのドレンラインにはドレントラップがあり、ここに留まることが考えられるため復水器へは流出しない。
	TX-1-304 A~E	タービンバイパス弁出口温度	38.0	104.0	復水系 復水脱塩器散水板	復水脱塩器内部の散水板(穴径Φ25mm)に留まるため、安全設備に対する影響はない。

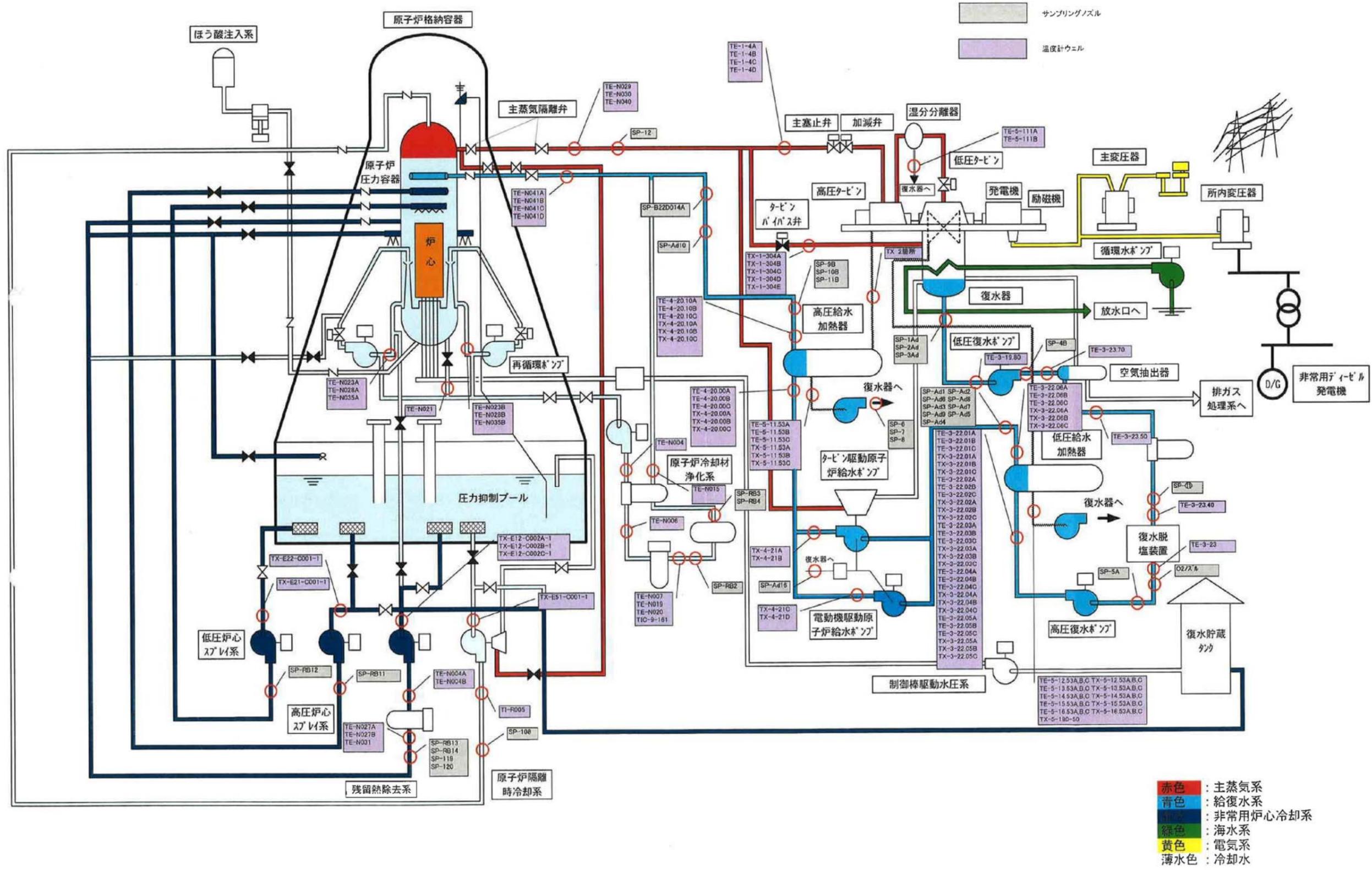
系統	Tag No.	計測点名称	根元外径 (mm)	長さ(折損時) (mm)	折損時到達箇所	影響評価
RCIC	TI-R005	RCICポンプ出口温度	12.7	135.7	復水貯蔵タンク	復水貯蔵タンクへ流出してもタンク底部に留まることが考えられるため安全設備への影響はない。
					原子炉内 ドライヤ及びアニュラス部	ドライヤ及びアニュラス部に留まったとしても安全設備への影響はない。
					原子炉内 原子炉底部	ジェットポンプディフェューザ出口(約4.8m/s)で原子炉底部の構造部材に衝突することを想定すると、その際の衝突エネルギーは約2 Jであり、原子炉底部で最も板厚が薄い、ほう酸水注入・差圧検出配管(約3.3mm)の破損限界エネルギー約790 Jに比べ小さいことから著しい変形、損傷は生じないものと考えられる。
					原子炉内 燃料集合体	原子炉底部の流速(約1 m/s)を考慮すると浮き上がる可能性があるが、燃料集合体下部タイプレートの開口は約φ10mmであることから、入り込むことは無く、燃料に影響を及ぼすことはない。
					ボトムドレン配管及び原子炉冷却材浄化系 F103弁	弁口径約57.3mmの玉型弁であることから評価対象温度計ウエルは弁内部に留まることが考えられるが、この弁は点検作業用の手動弁であり、通常運転中は開運用で閉操作をすることはないため内部に存在しても問題は無い。また、弁口径約57.3mmに対し想定される閉塞率は5%程度であるため機能上問題とならない。
					ボトムドレン配管及び原子炉冷却材浄化系 格納容器隔離弁(F001,F004)	上記F103弁を通過し、格納容器隔離弁シート部へのかみこみを想定する場合は、隔離弁は格納容器の内側及び外側の直列2箇所に設けられていることから、どちらかが閉となり隔離機能は維持されるものと考えられる。
					ボトムドレン配管及び原子炉冷却材浄化系 原子炉冷却材浄化ポンプ入口ストレーナ	格納容器隔離弁を通過しポンプ側への移動を想定すると、ポンプ入口にはストレーナ(目開き約7mm)が設けられていることから、評価対象温度計ウエルがポンプに流入することはなく、閉塞の問題もない。

系統	Tag No.	計測点名称	根元外径 (mm)	長さ(折頂時) (mm)	折損時到達箇所	影響評価
RCIC	TI-R005	RCICポンプ出口温度	12.7	135.7	原子炉再循環系 原子炉再循環ポンプ	評価対象温度計ウエルはポンプ内部の隙間に滞留することなく、冷却材とともにそのまま吐出側に流出するので問題ない。
					原子炉再循環系 再循環流量制御弁	再循環流量制御弁は、ボール弁であり最小流量確保のため全閉する構造ではない。従って評価対象温度計ウエルは冷却材とともに閉口部を通過するので、弁内部のかみこみはないと考えられるので問題ない。
					残留熱除去系 格納容器隔離弁(停止時冷却モードライン逆止弁)	運転中は閉であり流れがないことから、残留熱除去系側への流出は生じない。また、弁内径は12B(内径約267.7mm)であり、評価対象温度計ウエルが入り込んでも停止時冷却モード運転時の弁開動作に影響を与えない。
					原子炉再循環系 ジェットポンプ	ジェットポンプノズルはφ約33.0mmであることから、評価対象温度計ウエルは通過することが考えられる。また、引っかけり、閉塞したと仮定しても、全ジェットポンプ流量に占める割合は1%であり、運転上の影響はない。
					原子炉再循環系 ジェットポンプ	流速が最も速くなるノズル部(流速約62.6 m/s)における、薄肉のノズル先端部への衝突については、ノズル部は流れを絞っているだけであり評価対象温度計ウエルが部材に垂直に衝突することは流線的に考えられないことから問題はない。
					主蒸気系 主蒸気隔離弁 (F022A~D,F028A~D)	主蒸気隔離時に弁シート部へのかみこみを想定する場合、隔離弁は格納容器の内側及び外側の直列2箇所にて設けられていることから、どちらかが閉となり隔離機能は維持されるものと考えられる。
					主蒸気系 主蒸止弁スクリーン	内部にはスクリーン(目開き約3mm)が設けられていることから、評価対象温度計ウエルが蒸気タービンへ流出することはない、かみこみの問題もない。

系統	Tag No.	計測点名称	根元外径 (mm)	長さ(折損時) (mm)	折損時到達箇所	影響評価
RCIC	TI-R005	RCICポンプ出口温度	12.7	135.7	主蒸気系 主蒸気ヘッドダレンラインストレーナ	この系統にはストレーナ(5-1-S2目開き約0.4mm)が設けられていることから、評価対象温度計ウエルが留まることとなり復水器へ流出することはない。
					主蒸気系 蒸気式空気抽出器へのラインのストレーナ	蒸気式空気抽出器入口側にはストレーナ(5-1-S5目開き約0.4mm)が設けられていることから、評価対象温度計ウエルが蒸気式空気抽出器に流出することはない。
					主蒸気系 蒸気式空気抽出器へのラインのドレンラインドレントラップ	蒸気式空気抽出器へのラインのドレンラインにはドレントラップがあり、ここに留まることが考えられるため復水器へは流出しない。

配管内円柱状構造物設置系統図

参考資料



2. 高サイクル熱疲労による損傷の防止に関する評価結果について

【平成 17 年 12 月 27 日付け「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の改正に伴う電気事業法に基づく定期事業者検査の実施について」（平成 17・12・22 原院第 6 号）の別紙 2 並びに平成 19 年 2 月 16 日付け「高サイクル熱疲労に係る評価及び検査に対する要求事項について」（平成 19・02・15 原院第 2 号）の指示に基づき提出した「東海第二発電所における高サイクル熱疲労による損傷の防止に関する報告書（平成 20 年 7 月 29 日付け発室発第 235 号）」より抜粋】

東海第二発電所

高サイクル熱疲労による損傷の防止に関する報告書

平成20年7月

日本原子力発電株式会社

1. 目的

平成 17 年 12 月 27 日付け「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の改正に伴う電気事業法に基づく定期事業者検査の実施について」および「別紙 2 新省令第 6 条における高サイクル熱疲労による損傷の防止に関する当面の措置について」(平成 17・12・22 原院第 6 号)並びに平成 19 年 2 月 16 日付け「高サイクル熱疲労に係る評価及び検査に対する要求事項について」(平成 19・02・15 原院第 2 号)の指示に基づき、東海第二発電所において通常運転時に高サイクル熱疲労割れが発生する可能性が高い部位について評価を行った結果と損傷の防止に関する措置について報告する。

2. 高サイクル熱疲労割れに関する評価の実施

高サイクル熱疲労割れが発生する可能性が高い部位について、発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令(以下、「省令 62 号」という。)第 6 条および解釈第 6 条第 2 項および第 3 項に基づき評価を行い、部位を以下のとおり特定した。

(1) 対象施設

対象施設は、省令 62 号第 6 条および解釈第 6 条第 3 項により、以下のとおりである。

- ・ 一次冷却材の循環系統(主蒸気, 給復水系を含む)
- ・ 原子炉冷却材浄化系
- ・ 残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)

(2) 評価対象とする高サイクル熱疲労現象

評価対象とする高サイクル熱疲労現象は、日本機械学会「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」(JSME S017)(以下、「JSME 指針」という。)により、以下のとおりである。

- ・ 高低温水合流型
- ・ キャビティフロー型熱成層

(3) 高サイクル熱疲労割れの評価対象部位の抽出結果

高低温水合流型およびキャビティフロー型熱成層について、以下のとおり評価対象部位を抽出した。

- a. 高低温水合流型 (別紙1)
 - ① 原子炉冷却材再循環系配管と残留熱除去系配管との合流部
 - ② 残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部
- b. キャビティフロー型熱成層 (別紙2)
 - 対象部位なし。

(4) 高サイクル熱疲労割れに関する評価結果

上記(3)で抽出した評価対象部位について、JSME 指針に基づき評価を行った。

a. 高低温水合流型 (別紙3)

評価の結果、①については、高サイクル熱疲労割れの可能性はないことを確認した。また、②については熱疲労割れが発生する可能性は否定できないことを確認した。

b. キャビティフロー型熱成層

対象部位なし。

3. 高サイクル熱疲労割れが発生する可能性のある部位の特定結果

上記2. で評価した結果、高サイクル熱疲労割れが発生する可能性がある部位は以下のとおりである。

(1) 高低温水合流型

残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部(A系)

(2) キャビティフロー型熱成層

対象部位なし。

4. 損傷の防止に関する措置(高サイクル熱疲労割れに関する検査)

高サイクル熱疲労割れが発生する可能性がある残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部(A系)については、非破壊検査の対象とし、「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」(平成 18 年 3 月 23 日付け平成 18・03・20 原院第 2 号)の別紙 1 の方法により超音波探傷検査(UT)を行った。なお、母材部における超音波探傷検査は 360° 全方位を網羅する探傷を行なった。

(1) 検査範囲

検査対象部位である残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管との合流部の熱応力が疲労限未満となる合流部下流側 6D*までを検査範囲とした。 (別紙4)

※: Dは配管内径を示す。

(2) 検査時期

平成 20 年 4 月 29 日～平成 20 年 6 月 5 日

(3) 検査結果

検査の結果、異常がないことを確認した。 (別紙5)

なお、当該検査は、独立行政法人原子力安全基盤機構による電気事業法第 54 条第 1 項の定期検査として受検した。

以上

高低温水合流型による高サイクル熱疲労に係る評価対象部位の抽出について

高低温水合流型による高サイクル熱疲労の評価対象部位を以下のとおり抽出した。

1. 対象施設

対象施設は、省令 62 号第 6 条および解釈第 6 条第 3 項により、以下のとおりである。

- ・ 一次冷却材の循環系統(主蒸気, 給復水系を含む)
- ・ 原子炉冷却材浄化系
- ・ 残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)

2. 評価対象部位の抽出

高低温水合流型は、高温水と低温水が混合する箇所において、温度変動による熱応力の変動が繰り返され熱疲労が発生する現象であり、評価対象部位については、以下のとおり抽出した。

なお、原子炉給水ノズル部のサーマルスリーブ構造及び原子炉冷却材浄化系配管と給水系配管との合流部のリコンビネーションティー構造は、熱疲労割れ対策として有効に機能していると認められることから、評価対象部位から除外する。

(1) 高温水が流れる配管の抽出

1. の対象施設について、通常運転時に高温水が流れる配管を抽出した結果、以下のとおりである。

- a. 一次冷却材の循環系統(主蒸気, 給復水系を含む)
 - 原子炉冷却材再循環系配管
 - 給復水系配管
- b. 原子炉冷却材浄化系
 - 原子炉冷却材浄化系配管
- c. 残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)
 - 残留熱除去系配管

(2) 高低温水が合流する配管の抽出

通常運転時に高低温水が合流する部位を有する配管として、(1)で抽出された配管から高温水を取り出して冷却する配管および(1)で抽出された配管に低温水を注入する配管を抽出した結果、以下のとおりである。

- a. 高温水を取り出して冷却する配管
 - (a) 原子炉冷却材浄化系
 - 原子炉冷却材浄化系配管
 - (b) 残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)

残留熱除去系配管

b. 低温水を注入する配管

(a) 一次冷却材の循環系統(主蒸気, 給復水系を含む)

給水系配管

(b) 残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)

残留熱除去系配管

(3) 高低温水が合流する部位の抽出

(2)で抽出された配管において, 高低温水の流体が合流する部位を抽出した結果, 以下のとおりである。

① 原子炉冷却材再循環系配管と残留熱除去系配管との合流部

② 残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部

3. 評価対象部位

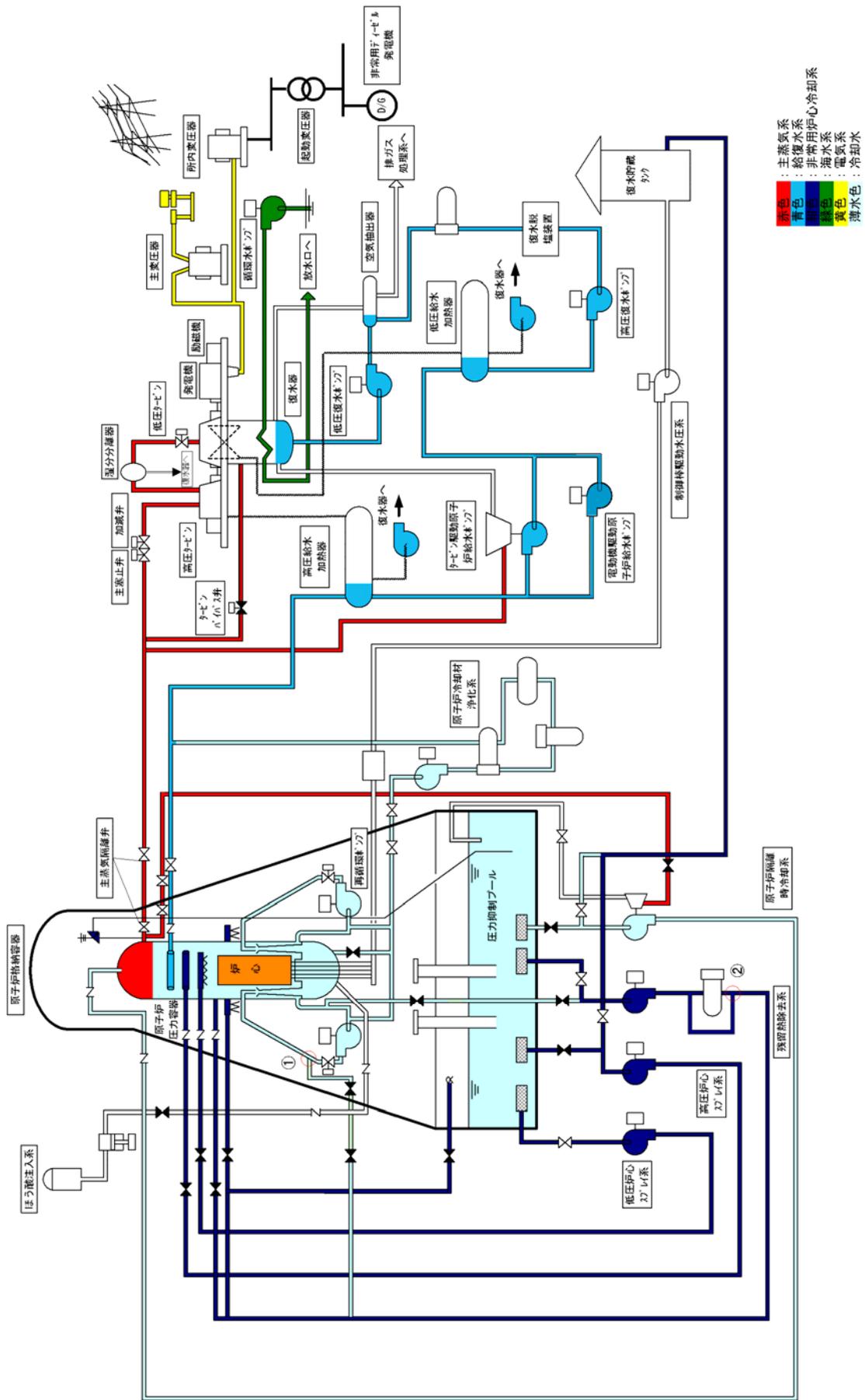
(添付資料-1)

上記2. より, 高低温水合流型による高サイクル熱疲労に係る評価対象部位として, 以下を抽出した。

① 原子炉冷却材再循環系配管と残留熱除去系配管との合流部 (2箇所)

② 残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部 (2箇所)

東海第二発電所 高低温水合流型による高サイクル熱疲労割れに係る評価対象部位



キャビティフロー型熱成層による高サイクル熱疲労に係る評価対象部位の抽出について

キャビティフロー型熱成層による高サイクル熱疲労の評価対象部位を以下のとおり抽出した。

1. 対象施設

対象施設は、省令 62 号第 6 条および解釈第 6 条第 3 項により、以下のとおりである。

- ・ 一次冷却材の循環系統(主蒸気, 給復水系を含む)
- ・ 原子炉冷却材浄化系
- ・ 残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)

2. 評価対象部位の抽出

キャビティフロー型熱成層は、高温流体に接続されている閉塞配管に高温水が流入すること(キャビティフロー)により閉塞配管に熱成層が発生し、熱成層境界面の変動で温度変動が繰り返され熱疲労が生じる現象であり、評価対象部位については、以下のとおり抽出した。

(1) 高温水が流れる配管の抽出

1. の対象施設について、通常運転時に高温水が流れる配管を抽出した結果、以下のとおりである。

- a. 一次冷却材の循環系統(主蒸気, 給復水系を含む)
 - 原子炉冷却材再循環系配管
 - 給復水系配管
- b. 原子炉冷却材浄化系
 - 原子炉冷却材浄化系配管
- c. 残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)
 - 残留熱除去系配管

(2) 高温流体に接続されている閉塞配管の抽出

(1)で抽出された配管に接続されている閉塞配管であって、高温流体が流れる主管との分岐形態^(注1)から対象を抽出した結果、以下のとおりである。

注1: JSME 指針においては、

- ・ 高温流体を内包する配管側から見て、下向きから水平に移行する部位を対象とする。滞留配管の水平管が、当該配管以上の高さであり、かつ、その位置で閉塞している場合には自然対流により熱成層は生じないため対象外としている。
- ・ 分岐管口径は、50A～300A を対象とする。
- ・ 主管と分岐管の口径比(分岐管内径/主管内径)は、0.5 以下までを対象とする。
- ・ 高温流体が適用範囲以下の低流速(5m/s)の場合は、熱成層現象は生じるが、渦侵入のドライビングフォースとなる慣性力が小さく、分岐部上部でセル状渦の形成区間が短くなり、渦侵入深さは極めて小さくなるため適用範囲外としている。

- a. 原子炉冷却材再循環系配管
 - 対象なし

- b. 給復水系配管
対象なし
- c. 原子炉冷却材浄化系配管
対象なし
- d. 残留熱除去系配管
対象なし

3. 評価対象部位

以上より、キャビティフロー型熱成層による高サイクル熱疲労に係る評価対象部位はないことを確認した。

高低温水合流型による高サイクル熱疲労に係る構造健全性評価結果について

高低温水合流型による高サイクル熱疲労の可能性が高い部位を特定するため、JSME 指針に基づき構造健全性評価を実施した。

1. 評価対象

以下の部位を対象に評価を実施する。

- ①原子炉冷却材再循環系配管と残留熱除去系配管との合流部（2箇所）
- ②残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部（2箇所）

2. 評価方法

（添付資料－1）

JSME 指針の評価手順により、高低温水合流部における温度ゆらぎに対する構造健全性評価を実施した。

3. 評価結果

（添付資料－2）

(1) 原子炉冷却材再循環系配管と残留熱除去系配管との合流部（A系）

構造健全性評価の結果、JSME 指針におけるステップ1評価（流体温度差評価）にて問題なく、高サイクル熱疲労割れが発生する可能性はない。

(2) 原子炉冷却材再循環系配管と残留熱除去系配管との合流部（B系）

当該合流部の評価は発電所停止操作時の条件であり、（A系）を使用する運用であることから（B系）の評価は不要である。

(3) 残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部（A系）

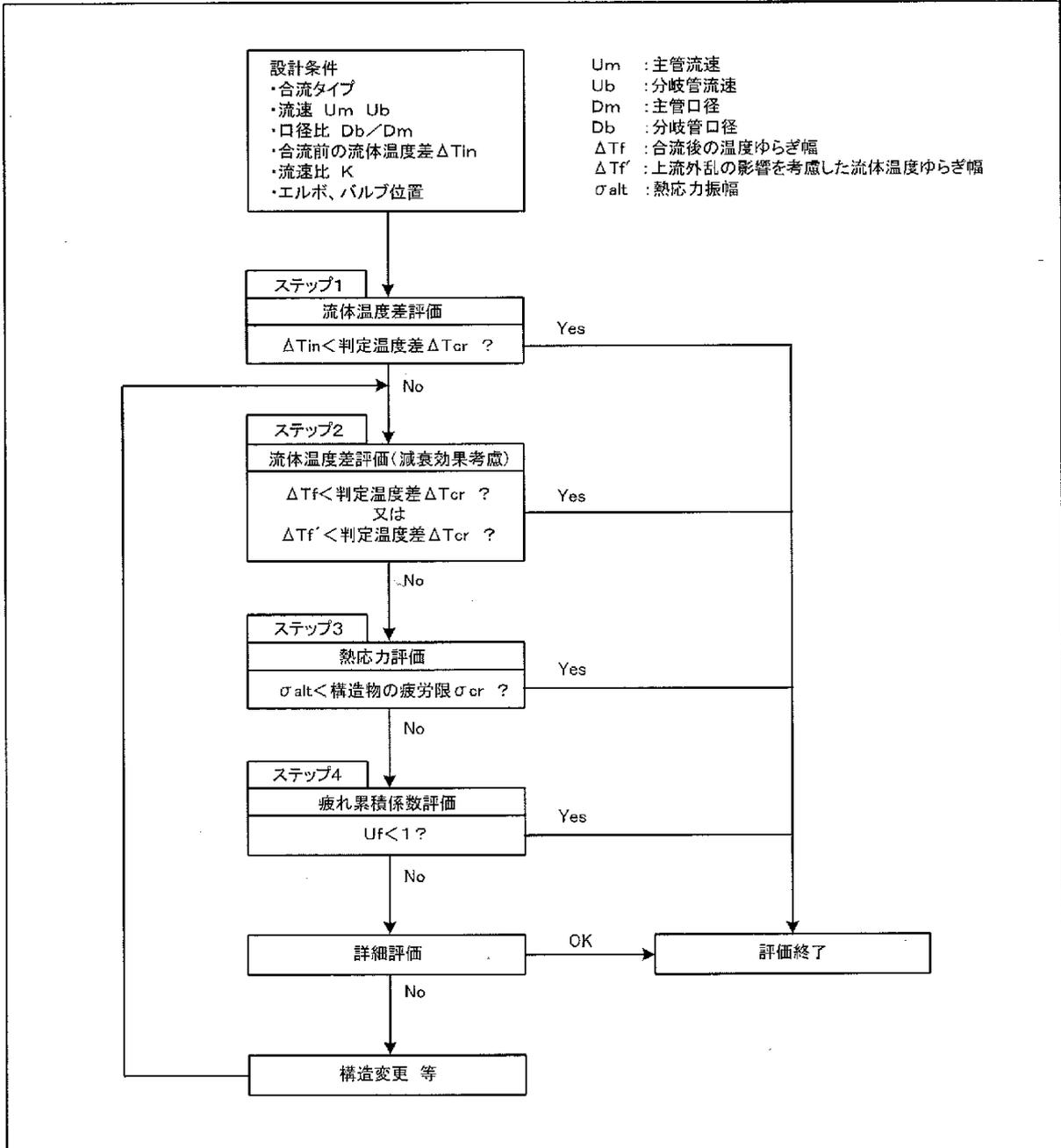
構造健全性評価の結果、JSME 指針におけるステップ4評価（疲労評価）にて疲れ累積係数が1以上となるため、高サイクル熱疲労割れが発生する可能性は否定できない。

(4) 残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部（B系）

当該合流部の評価は発電所停止操作時の条件であり、（A系）を使用する運用であることから（B系）の評価は不要である。

以上

高低温水合流部における温度揺らぎに対する評価フロー
(JSME S017)

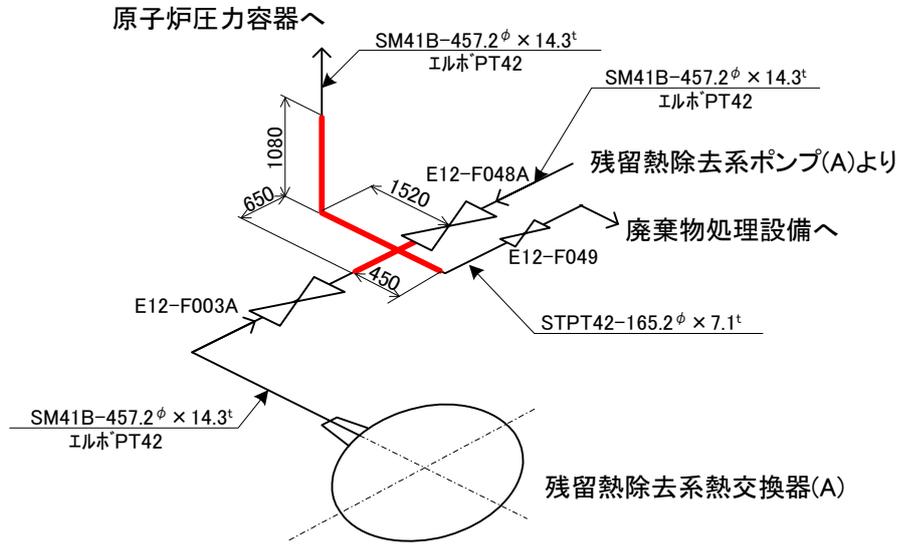


高低温水台流型による高サイクル熱疲労割れに係る構造健全性評価結果

評価対象	ステップ1評価			ステップ2評価		ステップ3評価			ステップ4評価					
	高温側 T1(°C)	低温側 T2(°C)	温度差 $\Delta T_{in}(°C)$	判定値 $\Delta T_{cr}(°C)$	判定	最大減衰係数 β_{max}	温度揺らぎ幅 $\Delta T_f(°C)$	判定	熱応力振幅 $\sigma_{alt}(MPa)$	疲労限(高温) $\sigma_{cr}(MPa)$	判定	評価用 運転時間 (hr)	疲れ累積係数 Uf	判定
原子炉冷却材再循環系配管と残留熱除去系配管との合流部(A系)	182 ^{※1}	155 ^{※4}	27	38.8	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
原子炉冷却材再循環系配管と残留熱除去系配管との合流部(B系)	原子炉停止時の停止時冷却系の運転は、A系を使用し、B系は使用しない運用としていていることから、評価対象外													
残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部(A系)	174 ^{※2}	59 ^{※3}	115	43.5	×	1	115	×	140.1	80.4	×	1000	>1	×
残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管の合流部(B系)	原子炉停止時の停止時冷却系の運転は、A系を使用し、B系は使用しない運用としていていることから、評価対象外													

※1: 残留熱除去系停止時冷却可能圧力(原子炉圧力0.93MPa)時の飽和温度。
 ※2: 残留熱除去系停止時冷却可能圧力(原子炉圧力0.93MPa)時の設計温度。
 ※3: 残留熱除去系熱交換器入口温度(※2)、残留熱除去系熱交換器除熱量および残留熱除去系熱交換器通水流量から算出。
 ※4: 残留熱除去系熱交換器入口温度(※2)、残留熱除去系熱交換器出口温度(※3)、残留熱除去系熱交換器通水流量およびバイパス流量から算出。

高低温水合流型による高サイクル熱疲労に関する検査範囲



残留熱除去系熱交換器出口配管とバイパス配管との合流部(A系)



確認	報告
ボイラータービン 主任検査者	検査担当室長
	
20.6.16	08.6.13

日本原子力発電株式会社
東海第二発電所
第23回定期事業者検査成績書

設備名：原子炉冷却系統設備
検査名：高サイクル熱疲労に係る検査
要領書番号：T2-特c-19-3

抜粋

技術基準規則の新旧比較について

発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（平成 25 年 6 月 28 日）と実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成 29 年 9 月 11 日）との比較について以下の表に示す。

表 技術基準規則の新旧比較表

発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（平成 25 年 6 月 28 日）	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成 29 年 9 月 11 日）	備考
（流体振動等による損傷の防止）	（流体振動等による損傷の防止）	
第六条	第十九条	
燃料体及び反射材並びに <u>これらを支持する構造物</u> 、熱遮へい材並びに一次冷却系統に係る施設に属する容器、管、ポンプ及び弁は、一次冷却材若しくは二次冷却材の循環、沸騰等により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合等により生ずる温度変動により損傷を受けないように施設しなければならない。	燃料体及び反射材並びに <u>炉心支持構造物</u> 、熱遮蔽材並びに一次冷却系統に係る容器、管、ポンプ及び弁は、一次冷却材又は二次冷却材の循環、沸騰 <u>その他一次冷却材又は二次冷却材の挙動</u> により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合 <u>その他の一次冷却材又は二次冷却材の挙動</u> により生ずる温度変動により損傷を受けないように施設しなければならない。	追加要求なし

原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲について

新たに原子炉冷却材圧力バウンダリとして拡大される、「残留熱除去系原子炉停止時冷却系供給ライン」及び「残留熱除去系原子炉停止時冷却系戻りライン」について範囲を第1図、第2図に示す。

1. 流体振動評価に対する確認

上記の原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲には、日本機械学会「配管内円柱状構造物の流力振動評価指針」(J S M E S 012-1998)の適用範囲および対象に定められた

- (1) 構造物は、単一・一様円柱を対象とする。
- (2) 単一・一様円柱は、配管の長手方向に直交して取り付けられ、片側が完全固定され、もう一端は自由な片持梁の構造を対象とする。
- (3) 断面が流れに大きな影響を与えない程度に一様でない単一・円柱状構造物も対象とする。
- (4) 単一・一様円柱および単一・円柱状構造物は、片側の配管への固定が柔な構造も含め、片持梁以外の梁構造も対象とする。

上記に当てはまる構造物は存在しないため、評価を不要とする。

2. 高サイクル熱疲労評価に対する確認

2-1. 高低温水合流部の温度揺らぎによる高サイクル熱疲労

上記の原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲には、日本機械学会「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」(J S M E S 017-2003)の適用範囲および対象に定められた

- (1) 水を内包する配管の高温水と低温水が合流するT管継手の近傍を対象とする。T継手としては、主管と分岐管の口径比が0.2~1.0であるものを対象とする。

上記に当てはまる合流点は存在しないため、評価を不要とする。

2-2. 閉塞分岐間対流部の熱成層化による高サイクル熱疲労

上記の原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲には、日本機械学会「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」(J S M E S 017-2003)の適用範囲および対象に定められた

(1) 分岐の形態

高温流体を内包する配管側から見て、下向きから水平に移行する部位を対象とする。滞留配管の水平管が、当該配管以上の高さであり、かつ、その位置で閉塞している場合には自然対流により熱成層は生じないため対象外としている。

(2) 構造

分岐管口径は、50A～300Aを対象とする。

主管と分岐管の口径比(分岐管内径/主管内径)は、0.5以下までを対象とする。

(3) 流れ

非圧縮性と考えられる水単相を対象とする。

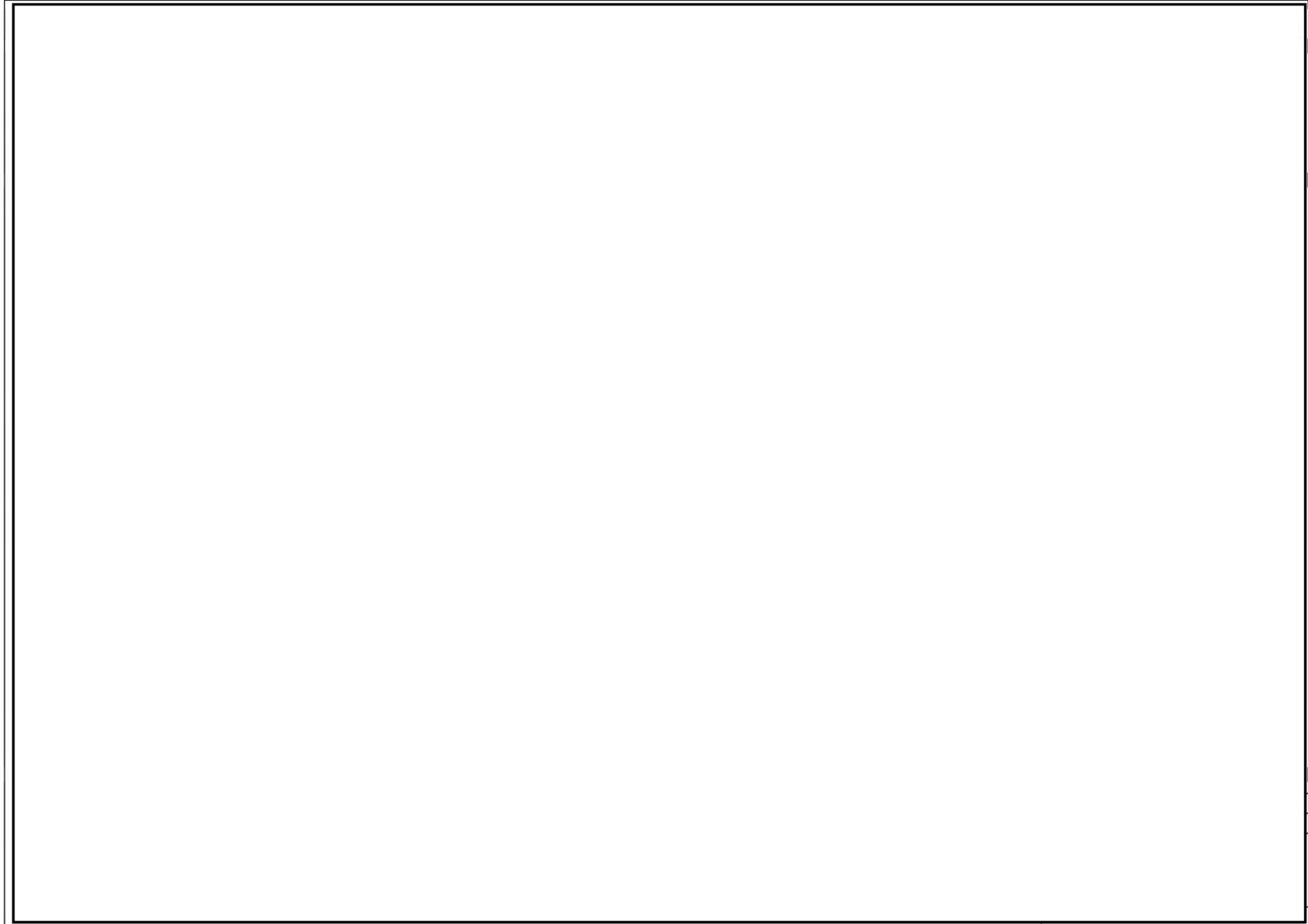
主管流速は、5 m/s～18 m/sを対象とする。

上記に当てはまる合流点は存在しないため、評価を不要とする。

以上より、原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲に流体振動又は温度変動による損傷の防止の評価が必要な部位は無い。



第 1 図 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲 (残留熱除去系 A 系)



第2図 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲（残留熱除去系B系）