

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-添 3-016-03
提出年月日	2022年6月20日

VI-3-別添 4-3 発電用火力設備の技術基準による強度評価書

2022年6月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

## 目 次

1. 概要	1
2. その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備）のガスタービン及び 内燃機関の強度評価書	2
2.1 水圧試験結果	2
2.2 ガスタービン車室又は内燃機関ケーシングの水圧試験結果	3
2.3 強度計算結果	4
2.3.1 管の設計仕様	4
2.3.2 管の厚さ計算結果	9
2.3.3 伸縮継手の強度計算結果	15

## 1. 概要

本書は、VI-3-別添 4-2「発電用火力設備の技術基準による強度評価方法」に基づき、非常用ディーゼル発電設備、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備のディーゼル機関及びガスタービン発電機のガスタービン、また、ガスタービン及び内燃機関に係る燃料設備（燃料配管、燃料タンク及び燃料ポンプ）が十分な強度を有することを確認した結果を示す。

## 2. その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備）のガスタービン及び内燃機関の強度評価書

## 2.1 水圧試験結果

設備区分 その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備） 非常用発電装置

名 称	最高使用圧力 (MPa)	耐圧試験圧力 (MPa)	耐圧試験 倍率	耐圧試験 結果	評 価
非常用ディーゼル発電設備 A-ディーゼル燃料移送ポンプ	0.98	1.47	1.5	良	適合
非常用ディーゼル発電設備 B-ディーゼル燃料移送ポンプ	0.98	1.47	1.5	良	適合
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル燃料移送ポンプ	0.98	1.47	1.5	良	適合
ガスタービン発電機 ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ	0.98	1.47	1.5	良	適合

## 2.2 ガスタービン車室又は内燃機関ケーシングの水圧試験結果

設備区分 其他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備） 非常用発電装置

名 称	最高使用圧力 (MPa)	耐圧試験圧力 (MPa)	耐圧試験 倍率	耐圧試験 結果	評 価
非常用ディーゼル発電設備 ディーゼル機関*1	□*2	□	1.5	良	適合
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備 ディーゼル機関*1	□*2	□	1.5	良	適合
ガスタービン発電機 ガスタービン機関	1.10*3	1.65	1.5	良	適合

注記\*1：ディーゼル機関に附属する冷却水設備として冷却水ポンプを含む。

\*2：ケーシングとしてシリンダヘッドにおける圧力を記載

\*3：ガスタービン車室における圧力を記載

## 2.3 強度計算結果

### 2.3.1 管の設計仕様

名 称		最高使用 圧 力 (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径* <sup>1</sup> (mm)	厚 さ* <sup>1</sup> (mm)	材 料	番 号	
非 常 用 デ ィ ー ゼ ル 発 電 設 備	A-ディーゼル燃料貯 蔵タンク	静水頭	40	76.3	7.0	STPT42	1	
	～			76.3	5.2	STPT42	2	
	A-ディーゼル燃料移 送ポンプ	0.98		76.3	5.2	STPT42	3	
	～			60.5	5.5	STPT42	4	
	A-ディーゼル燃料移 送ポンプ	0.98	40	48.6	5.1	STPT42	5	
	～			60.5	5.5	STPT42	6	
	A-ディーゼル燃料デ ィタンク			60.5	5.5	STPT410	7	
	B-ディーゼル燃料貯 蔵タンク	静水頭	40	76.3	5.2	STPT410	8	
	～			76.3	5.2	STPT410	9	
	B-ディーゼル燃料移 送ポンプ	0.98		40	60.5	5.5	STPT410	10
	～				60.5	5.5	STPT42	11
B-ディーゼル燃料デ ィタンク	0.98	40	60.5	5.5	STPT42	11		

名 称		最高使用 圧 力 (MPa)	最高使用 温 度 (℃)	外 径*1 (mm)	厚 さ*1 (mm)	材 料	番 号	
高圧炉心 スプレ イ系 ディー ゼル 発 電 設 備	高圧炉心スプレ イ系 ディーゼル発 電設備	静水頭	40	76.3	7.0	STPT42	12	
	ディーゼル燃 料貯蔵 タンク			76.3	5.2	STPT42	13	
	～ 高圧炉心スプレ イ系 ディーゼル発 電設備	0.98		76.3	5.2	STPT42	14	
	ディーゼル燃 料移送 ポンプ			60.5	5.5	STPT42	15	
	高圧炉心スプレ イ系 ディーゼル発 電設備	0.98		40	48.6	5.1	STPT42	16
	ディーゼル燃 料移送 ポンプ				60.5	5.5	STPT42	17
～ 高圧炉心スプレ イ系 ディーゼル発 電設備	60.5		5.5		STPT410	18		
ディーゼル燃 料デイ タンク								

名 称		最高使用 圧 力 (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径* <sup>1</sup> (mm)	厚 さ* <sup>1</sup> (mm)	材 料	番 号
ガ ス ター ビン 発 電 機	ガスタービン発 電機用軽油タン ク ～ 2号-ガスター ビン発電機用燃 料移送ポンプ入 口ライン分岐部	静水頭* <sup>2</sup>	66* <sup>2</sup>	60.5	5.5	STPG370	19
				60.5	3.9	SUS304TP	20
				78.2	0.8×1* <sup>3</sup>	SUS304	E1
				60.5	5.5	STPT410	21
				76.3	5.2	STPT410	22
	2号-ガスター ビン発電機用燃 料移送ポンプ入 口ライン分岐部 ～ 2号-ガスター ビン発電機用燃 料移送ポンプ	静水頭* <sup>2</sup>	66* <sup>2</sup>	76.3	5.2	STPT410	23
	2号-ガスター ビン発電機用燃 料移送ポンプ入 口ライン分岐部 ～ 将来設置ライン 分岐部	静水頭* <sup>2</sup>	66* <sup>2</sup>	76.3	5.2	STPT410	24
将来設置ライン 分岐部 ～ 予備-ガスター ビン発電機用燃 料移送ポンプ	静水頭* <sup>2</sup>	66* <sup>2</sup>	76.3	5.2	STPT410	25	
2号-ガスター ビン発電機用燃 料移送ポンプ ～ 2号-ガスター ビン発電機用サ ービスタンク	0.98* <sup>2</sup>	66* <sup>2</sup>	60.5	5.5	STPT410	26	



名 称		最高使用 圧 力 (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径* <sup>1</sup> (mm)	厚 さ* <sup>1</sup> (mm)	材 料	番 号
ガ ス タ ー ビ ン 発 電 機	2号-ガスター ビン発電機用サ ービスタンク ～	静水頭* <sup>2</sup>	66* <sup>2</sup>	48.6	5.1	STPT410	27
	2号-ガスター ビン発電機用ガ スタービン発電 機関			42.7	4.9	STPT410	28
	予備-ガスター ビン発電機用燃 料移送ポンプ ～	0.98* <sup>2</sup>	66* <sup>2</sup>	60.5	5.5	STPT410	29
	予備-ガスター ビン発電機用サ ービスタンク						
	予備-ガスター ビン発電機用サ ービスタンク ～	静水頭* <sup>2</sup>	66* <sup>2</sup>	48.6	5.1	STPT410	30
	予備-ガスター ビン発電機用ガ スタービン発電 機関			42.7	4.9	STPT410	31

名 称		最高使用 圧 力 (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径* <sup>1</sup> (mm)	厚 さ* <sup>1</sup> (mm)	材 料	番 号
高 圧 発 電 機 車	ガスタービン発 電機用軽油タン ク ～ タンクローリ接 続口	静水頭* <sup>2</sup>	66* <sup>2</sup>	60.5	5.5	STPG370	32

注記\*1：公称値を示す。

\*2：重大事故等時における使用時の値

\*3：層数を示す。

## 2.3.2 管の厚さ計算結果

設備区分 その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備） 非常用ディーゼル発電設備

番号	最高使用 圧 力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 do (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	許容引張応力 $\sigma_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	継手の 効率 $\eta$	厚さの 負の 許容差 Q	最小厚さ t <sub>s</sub> (mm)	計算上 必要な厚さ t (mm)
1	静水頭	40	76.30	7.00	STPT42	—	—	12.5 %	6.12	—
2	静水頭	40	76.30	5.20	STPT42	—	—	12.5 %	4.55	—
3	0.98	40	76.30	5.20	STPT42	103	1.00	12.5 %	4.55	0.37
4	0.98	40	60.50	5.50	STPT42	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
5	0.98	40	48.60	5.10	STPT42	103	1.00	12.5 %	4.46	0.23
6	0.98	40	60.50	5.50	STPT42	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
7	0.98	40	60.50	5.50	STPT410	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
8	静水頭	40	76.30	5.20	STPT410	—	—	12.5 %	4.55	—
9	0.98	40	76.30	5.20	STPT410	103	1.00	12.5 %	4.55	0.37
10	0.98	40	60.50	5.50	STPT410	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
評 価： $t_s \geq t$ ， よって十分である。										

## 設備区分 その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備） 非常用ディーゼル発電設備

番号	最高使用 圧 力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 do (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	許容引張応力 $\sigma_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	継手の 効率 $\eta$	厚さの 負の 許容差 Q	最小厚さ t s (mm)	計算上 必要な厚さ t (mm)
11	0.98	40	60.50	5.50	STPT42	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
評 価： t s $\geq$ t， よって十分である。										

## 設備区分 その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備） 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備

番号	最高使用 圧 力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 do (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	許容引張応力 $\sigma_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	継手の 効率 $\eta$	厚さの 負の 許容差 Q	最小厚さ t <sub>s</sub> (mm)	計算上 必要な厚さ t (mm)
12	静水頭	40	76.30	7.00	STPT42	—	—	12.5 %	6.12	—
13	静水頭	40	76.30	5.20	STPT42	—	—	12.5 %	4.55	—
14	0.98	40	76.30	5.20	STPT42	103	1.00	12.5 %	4.55	0.37
15	0.98	40	60.50	5.50	STPT42	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
16	0.98	40	48.60	5.10	STPT42	103	1.00	12.5 %	4.46	0.23
17	0.98	40	60.50	5.50	STPT42	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
18	0.98	40	60.50	5.50	STPT410	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
評 価： $t_s \geq t$ ， よって十分である。										

## 設備区分 その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備） ガスタービン発電機

番号	最高使用 圧 力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 do (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	許容引張応力 $\sigma_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	継手の 効率 $\eta$	厚さの 負の 許容差 Q	最小厚さ t <sub>s</sub> (mm)	計算上 必要な厚さ t (mm)
19	静水頭	66	60.50	5.50	STPG370	—	—	12.5 %	4.81	—
20	静水頭	66	60.50	3.90	SUS304TP	—	—	0.50mm	3.40	—
21	静水頭	66	60.50	5.50	STPT410	—	—	12.5 %	4.81	—
22	静水頭	66	76.30	5.20	STPT410	—	—	12.5 %	4.55	—
23	静水頭	66	76.30	5.20	STPT410	—	—	12.5 %	4.55	—
24	静水頭	66	76.30	5.20	STPT410	—	—	12.5 %	4.55	—
25	静水頭	66	76.30	5.20	STPT410	—	—	12.5 %	4.55	—
26	0.98	66	60.50	5.50	STPT410	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
27	静水頭	66	48.60	5.10	STPT410	—	—	12.5 %	4.46	—
28	静水頭	66	42.70	4.90	STPT410	—	—	12.5 %	4.28	—
評 価： t <sub>s</sub> ≥ t， よって十分である。										

## 設備区分 その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備） ガスタービン発電機

番号	最高使用 圧 力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 do (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	許容引張応力 $\sigma_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	継手の 効率 $\eta$	厚さの 負の 許容差 Q	最小厚さ t <sub>s</sub> (mm)	計算上 必要な厚さ t (mm)
29	0.98	66	60.50	5.50	STPT410	103	1.00	12.5 %	4.81	0.29
30	静水頭	66	48.60	5.10	STPT410	—	—	12.5 %	4.46	—
31	静水頭	66	42.70	4.90	STPT410	—	—	12.5 %	4.28	—
評 価： $t_s \geq t$ ， よって十分である。										

設備区分 その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備） 高圧発電機車

番号	最高使用 圧 力 P (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 do (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	許容引張応力 $\sigma_a$ (N/mm <sup>2</sup> )	継手の 効率 $\eta$	厚さの 負の 許容差 Q	最小厚さ t s (mm)	計算上 必要な厚さ t (mm)
32	静水頭	66	60.50	5.50	STPG370	—	—	12.5 %	4.81	—
評 価： $t_s \geq t$ ， よって十分である。										



## 2.3.3 伸縮継手の強度計算結果

設備区分 その他発電用原子炉の附属施設（非常用電源設備） ガスタービン発電機

設計・建設規格 PPC-3416 準用

番号	最高使用 圧力 P (MPa)	最高使用 温度 (°C)	材 料	縦弾性係数 E (MPa)	t (mm)	全伸縮量 $\delta$ (mm)	b (mm)	h (mm)	n	c	算 式	継手部 応 力 $\sigma$ (MPa)	N $\times 10^3$	N <sub>r</sub> $\times 10^3$	U
E1	静水頭	66	SUS304	192000	0.80	21.00	6.50	13.00	68	1	A	595	27.4	7.0	0.2552
評 価：U ≤ 1, よって十分である。															

注：管番号 E1 の外径は、78.2mm