

別冊 2 6

3号機原子炉格納容器内取水設備に係る補足説明

I 3号機原子炉格納容器内取水設備の構造強度及び耐震性について

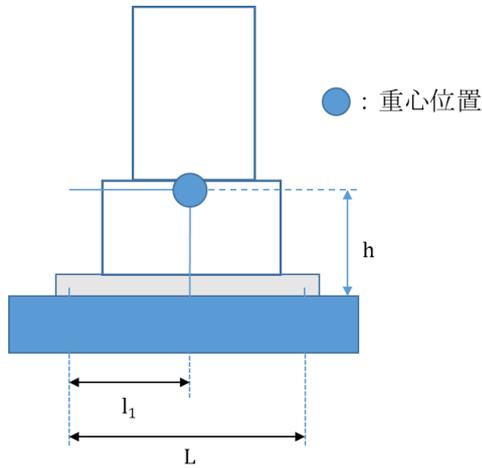
1. 主配管（鋼管）の構造強度評価に関わる数値根拠

内面に圧力を受ける管の計算上必要な厚さ： $t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P}$

表-1 主配管（鋼管）の構造強度評価に関わる数値根拠

評価 機器	口径	Sch.	材質	P (MPa)	温度 (°C)	D ₀ (mm)	S (MPa)	η	t (mm)
配管①	50A	40	STPG370	0.96	40	■	■	■	■
配管②	25A	40	STPG370	0.96	40	■	■	■	■

2. 取水ポンプの耐震性評価に関わる数値根拠



- m : 機器の運転時質量
- g : 重力加速度
- h : 据付面から重心までの距離
- L : 支点としている取付ボルトより最大引張応力がかかる取付ボルトまでの距離
- l_1 : 重心と取付ボルト間の水平方向距離
- n_f : 引張力の作用する取付ボルトの評価本数
- n : 取付ボルトの本数
- A_b : 取付ボルトの軸断面積
- C_H : 水平方向設計震度
- C_V : 鉛直方向設計震度
- C_P : ポンプ振動による震度 (0.21)
- M_P : ポンプ回転により働くモーメント (0)

取付ボルトに作用する引張力： $F_b = \frac{1}{L}\{mg(C_H + C_P)h + M_P - mg(1 - C_V - C_P)l_1\}$

取付ボルトに作用する引張応力： $\sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b}$

取付ボルトに作用するせん断力： $Q_b = mg(C_H + C_P)$

取付ボルトに作用するせん断応力： $\tau_b = \frac{Q_b}{n A_b}$

表-2 取水ポンプの耐震性評価に関わる数値根拠 (1/3)

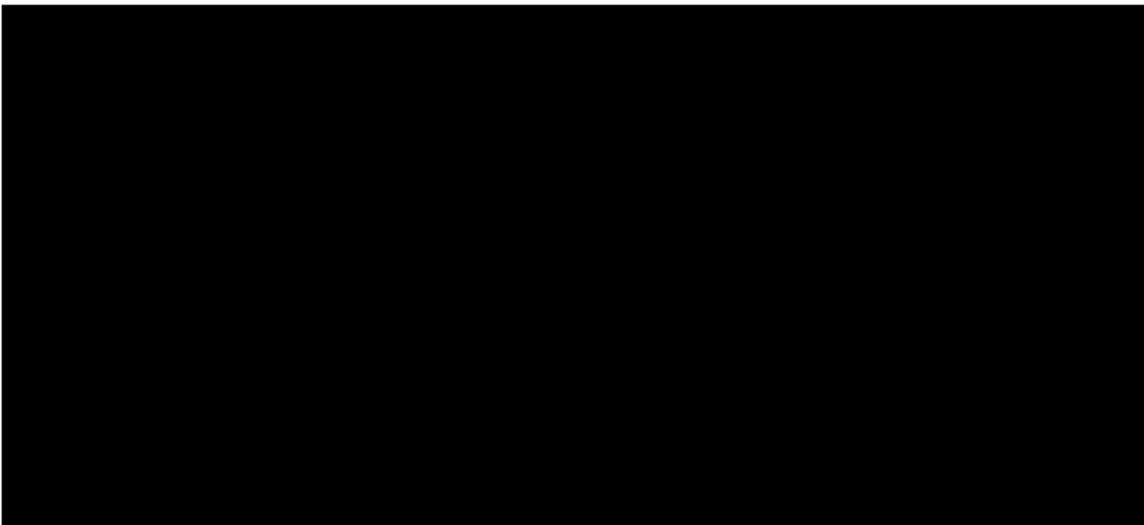
機器名称	m (kg)	g (m/s ²)	h (mm)	L (mm)	l_1 (mm)	n_f (本)	n (本)	A_b (mm ²)
取水ポンプ	■	9.80665	■	■	■	■	■	■

表-2 取水ポンプの耐震性評価に関わる数値根拠 (2/3)

機器名称	水平 震度	F_b (N)	σ_b (MPa)	Q_b (N)	τ_b (MPa)
取水ポンプ	0.36	■	■ <0	■	2

表-2 取水ポンプの耐震性評価に関わる数値根拠 (3/3)

機器名称	水平 震度	鉛直 震度	F_b (N)	σ_b (MPa)	Q_b (N)	τ_b (MPa)
取水ポンプ	0.72	0.6	■	4	■	4

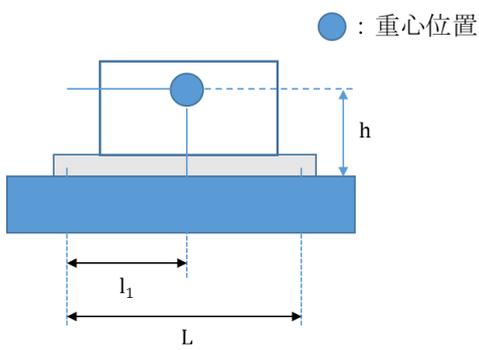


3. 主配管（鋼管）の耐震性評価に関わる数値根拠

表-3 主配管（鋼管）の耐震性評価に関わる数値根拠

配管 No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
1次固有周期(s)								

4. 取水ポンプスキッド及び流量計スキッドの耐震性評価に関わる数値根拠



- m : 機器の運転時質量
- g : 重力加速度
- h : 据付面から重心までの距離
- L : 支点としている基礎ボルトより最大引張力がかかる基礎ボルトまでの距離
- l_1 : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離
- n_f : 引張力の作用する基礎ボルトの評価本数
- n : 基礎ボルトの本数
- C_H : 水平方向設計震度
- C_V : 鉛直方向設計震度
- C_P : ポンプ振動による震度 (0.21*)

※取水ポンプスキッドの場合（流量計スキッドの場合は0）

基礎ボルト1本毎に作用する引張力：
$$F_b = \frac{1}{n_f L} \{mg(C_H + C_P)h - mg(1 - C_V - C_P)l_1\}$$

基礎ボルト1本毎に作用するせん断力：
$$Q_b = \frac{1}{n} \{mg(C_H + C_P)\}$$

表-4 取水ポンプスキッド及び流量計スキッドの耐震性評価に関わる数値根拠 (1/3)

機器名称	m (kg)	g (m/s ²)	h (mm)	L (mm)	l_1 (mm)	n_f (mm)	n (本)
取水ポンプ スキッド	■	9.80665	■	■	■	■	■
流量計 スキッド	■	9.80665	■	■	■	■	■

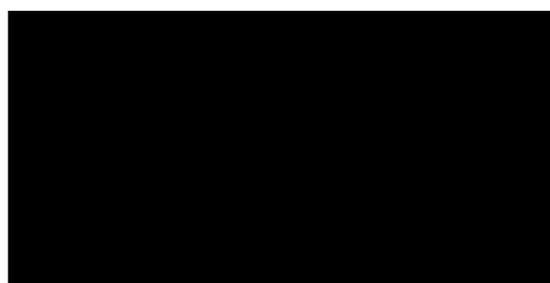
表-4 取水ポンプスキッド及び流量計スキッドの耐震性評価に関わる数値根拠 (2/3)

機器名称	水平 震度	F_b (N)	Q_b (N)
取水ポンプスキッド	0.36	481	315
流量計スキッド		■ <0	89

表-4 取水ポンプスキッド及び流量計スキッドの耐震性評価に関わる数値根拠 (3/3)

機器名称	水平 震度	鉛直 震度	F_b (N)	Q_b (N)
取水ポンプスキッド	0.72	0.6	1768	514
流量計スキッド			271	177

ここで、メカニカルアンカの許容荷重は、各種合成構造設計指針・同解説より下記の通り設定した。



$$P_1 = 7700N$$

$$V_0 = 7800N$$

5. 残留熱除去系配管(A)の耐震性評価に関わる数値根拠

表-5 残留熱除去系配管(A)の耐震性評価に関わる数値根拠

1次固有周期(s)	■
-----------	---

