

| | |
|-------------------|----------------|
| 島根原子力発電所第2号機 審査資料 | |
| 資料番号 | NS2-添 3-005-42 |
| 提出年月日 | 2022年4月4日 |

VI-3-3-3-5-1-1 原子炉隔離時冷却ポンプの強度計算書

S2 補 VI-3-3-3-5-1-1 R0

2022年4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。

まえがき

本計算書は、VI-3-1-5「重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」及びVI-3-2-8「重大事故等クラス2ポンプの強度計算方法」に基づいて計算を行う。

評価条件整理結果を以下に示す。なお、評価条件の整理に当たって使用する記号及び略語については、VI-3-2-1「強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

・評価条件整理表

| 機器名 | 既設 or 新設 | 施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか | クラスアップするか | | | | 条件アップするか | | | | 既工認に おける 評価結果 の有無 | 施設時の 適用規格 | 評価区分 | 同等性 評価 区分 | 評価 クラス | |
|-------------|----------------|---|-------------------|------------------|-----------|-----------|------------------|-------------|-----------|-------------|----------------------------|--------------|-------|-----------------|-----------|-----------|
| | | | クラス アップ の有無 | 施設時 機器 クラス | DB クラス | SA クラス | 条件 アップ の有無 | DB条件 | | SA条件 | | | | | | |
| | | | | | | | | 圧力 (MPa) | 温度 (℃) | 圧力 (MPa) | | | | | | 温度 (℃) |
| 原子炉隔離時冷却ポンプ | 既設 | 有 | 無 | DB-2 | DB-2 | SA-2 | 有 | 1.37 | 66 | 1.37 | 100 | — | S55告示 | 設計・建設規格 又は告示 | — | SA-2 |
| | | | | | | | | 11.3 | 66 | 11.3 | 100 | | | | | |

目 次

| | |
|-------------------------|---|
| 1. 計算条件 | 1 |
| 1.1 ポンプ形式 | 1 |
| 1.2 計算部位 | 1 |
| 1.3 設計条件 | 2 |
| 2. 強度計算 | 2 |
| 2.1 ケーシングの厚さ | 2 |
| 2.2 ケーシングの吸込み及び吐出口部分の厚さ | 3 |
| 2.3 ケーシングカバーの厚さ | 3 |
| 2.4 ボルトの平均引張応力 | 4 |
| 2.5 耐圧部分等のうち管台に係るものの厚さ | 5 |

1. 計算条件

1.1 ポンプ形式

ターボポンプであって、ケーシングが軸平行割りであるものに相当する。

1.2 計算部位

概要図に強度計算箇所を示す。

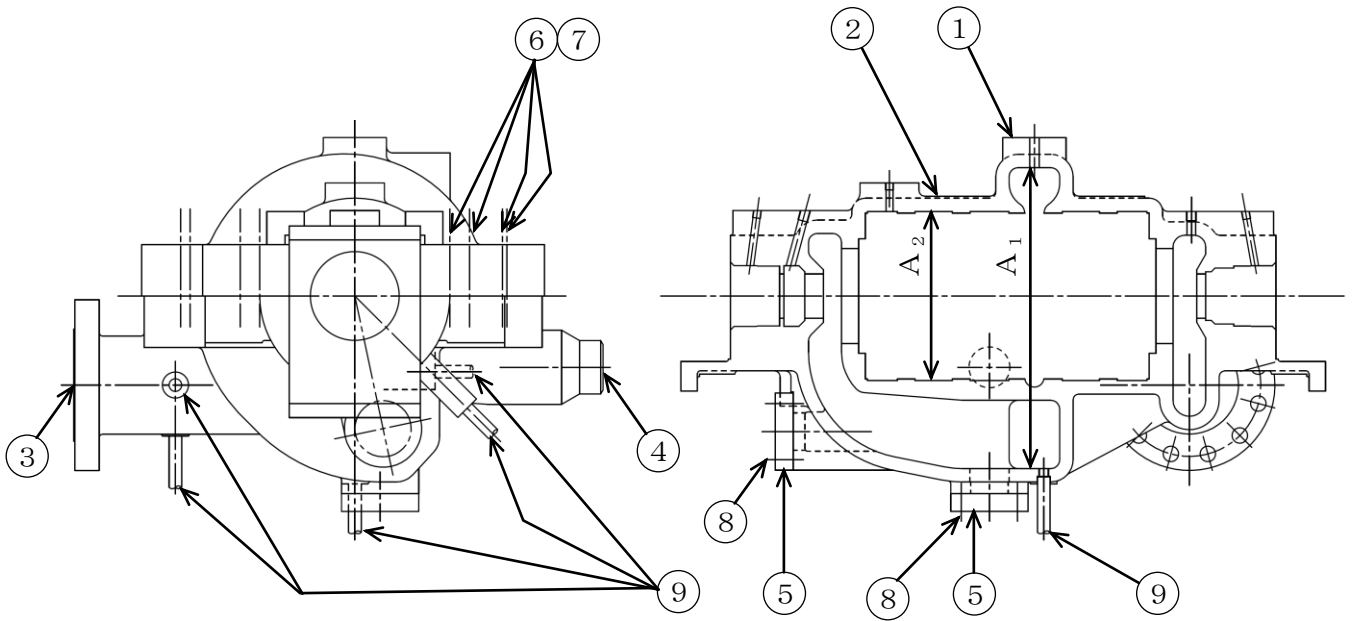


図1-1 概要図

1.3 設計条件

| 設計条件 | 吐出側 | 吸込側 |
|--------------|------|------|
| 最高使用圧力 (MPa) | 11.3 | 1.37 |
| 最高使用温度 (°C) | 100 | 100 |

2. 強度計算

2.1 ケーシングの厚さ

設計・建設規格 PMC-3320

| 計算部位 | 材料 | P (MPa) | S (MPa) | A ₁ (mm) | A ₂ (mm) |
|------|----------------------|------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| ① | <input type="text"/> | 6.34 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| ② | <input type="text"/> | 11.3 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

| t (mm) | t _{s o} (mm) | t _s (mm) |
|-----------|--------------------------|------------------------|
| 19.8 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 19.9 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

評価： $t_s \geq t$ ，よって十分である。

2.2 ケーシングの吸込み及び吐出口部分の厚さ

設計・建設規格 PMC-3330

(単位：mm)

| 計算部位 | r_i | r_m | l | t | $t_{\ell o}$ | t_{ℓ} |
|------|-------|-------|------|------|--------------|------------|
| ③ | | 85.9 | 20.6 | 19.8 | | |
| ④ | | 54.0 | 16.4 | 19.9 | | |

評価： $t_{\ell} \geq t$ ，よって十分である。

2.3 ケーシングカバーの厚さ

告示第501号第77条第5項第1号

| 計算部位 | 材料 | P (MPa) | S (MPa) | 平板形 | |
|------|----|------------|------------|--------|---|
| | | | | d (mm) | K |
| ⑤ | | 6.34 | | | |

| t (mm) | $t_{s o}$ (mm) | t_s (mm) |
|-------------|-------------------|---------------|
| 13.4 | | |

評価： $t_s \geq t$ ，よって十分である。

2.4 ボルトの平均引張応力

設計・建設規格 PMC-3510

| 計算部位 | 材料 | P (MPa) | S _b (MPa) | d _b (mm) | n _i | A _b (mm ²) |
|------|----------------------|------------|-------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| ⑥ | <input type="text"/> | 6.34 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| ⑦ | <input type="text"/> | 11.3 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

| ガスケット材料 | ガスケット厚さ (mm) | ガスケット 座面形状 | A _v (mm ²) | W (N) | σ (MPa) |
|----------------------|-----------------|---------------|--------------------------------------|----------------------|------------|
| セルフシール ガスケット (ゴム) | — | — | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 38 |
| セルフシール ガスケット (ゴム) | — | — | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 70 |

注：ボルト本数n_iは、安全側評価として実本数より少ない評価本数としている。
評価：σ ≤ S_b， よって十分である。

| 計算部位 | 材料 | P (MPa) | S _b (MPa) | d _b (mm) | n | A _b (mm ²) |
|------|----------------------|------------|-------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| ⑧ | <input type="text"/> | 6.34 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

| ガスケット材料 | ガスケット厚さ (mm) | ガスケット 座面形状 | G _s (mm) | G (mm) | D _g (mm) |
|----------------------|-----------------|---------------|------------------------|-----------|------------------------|
| セルフシール ガスケット (ゴム) | — | — | — | — | <input type="text"/> |

| H (N) | H _p (N) | W _{m1} (N) | W _{m2} (N) | W (N) | σ (MPa) |
|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------|
| <input type="text"/> | — | <input type="text"/> | 0 | <input type="text"/> | 17 |

評価：σ ≤ S_b， よって十分である。

2.5 耐圧部分等のうち管台に係るものの厚さ

設計・建設規格 PMC-3610

| 計算部位 | 材料 | P (MPa) | S (MPa) | D _o (mm) |
|------|----|------------|------------|------------------------|
| ⑨ | □ | 6.34 | □ | □ |

| 継手の種類 | 放射線透過試験の有無 | η |
|-------|------------|--------|
| 継手無し | — | 1.00 |

| t (mm) | t _{so} (mm) | t _s (mm) |
|-----------|-------------------------|------------------------|
| 0.9 | □ | □ |

評価： $t_s \geq t$ ， よって十分である。