

本資料のうち、枠囲みの内容は、
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません。

TK-1-1869 改0
平成30年8月28日
日本原子力発電株式会社

原子炉建屋基礎ピット周辺の構造について

1. 基礎盤を貫通するピットの配置

原子炉建屋基礎盤には HPCS ポンプ, LPCS ポンプ及び RHR ポンプのピットとして, 内径 1.3 m 及び 1.5 m の円形の貫通孔を設置している。図 1-1 に貫通孔の配置を示す。なお, 貫通孔周辺には必要な開口補強筋を設けている。これらの貫通孔は人工岩盤内に側壁と底盤が設置され, 底盤の上端は基礎底面より 2.07 m~3.77 m 下がった位置となっている。

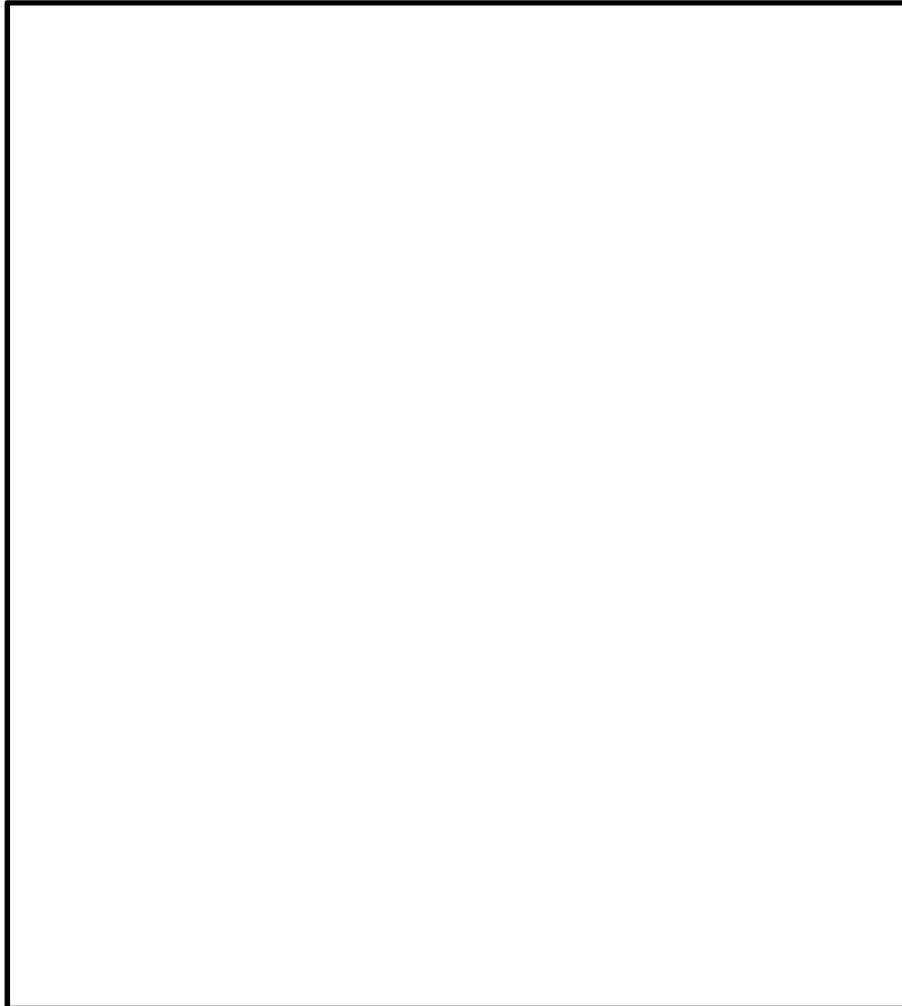


図 1-1 基礎盤貫通孔の配置

2. 貫通孔の評価

基礎盤を貫通するピットに対する評価は、既往評価と同様に、貫通孔周辺の熱応力に対する評価とピット底版の地震時接地圧に対する評価を実施する。

2.1 貫通孔周辺の熱応力の検討

熱応力に対する評価における温度条件は既往検討と同様に、ポンプ運転時のコンクリート表面の最高温度は 50.0℃、周辺コンクリートの温度は 15.5℃とし、周辺コンクリートの最大熱応力がコンクリートの圧縮強度 (22.1 N/mm²) を超えないことを確認する。

なお、周辺コンクリートの最大熱応力は下式により求める。

$$\sigma_c = \frac{\alpha \cdot E_c}{2(1-\nu)} \Delta T$$

ここで、

α : コンクリートの線膨張係数 (1.0×10⁻⁵ 1/℃)

E_c : コンクリートのヤング係数 (2.21×10⁴ N/mm²)

t : ピットの壁厚 (335 mm)

ν : ポアソン比 (0.2)

ΔT : コンクリートの最大温度差 (50.0-15.5=34.5℃)

$$\sigma_c = \frac{1.0 \times 10^{-5} \times 2.21 \times 10^4}{2(1-0.2)} \times 34.5 = 4.79 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

従って、周辺コンクリートの最大熱応力は基礎盤のコンクリートの圧縮強度 (22.1 N/mm²) 以下となる。

2.2 ピット底版の地震時接地圧に対する検討

ピット底盤は周辺を固定した円版として、基準地震動 S_s 地震時の最大接地圧 (1087 kN/m²) に対して検討する。(添付書類「V-1-8-3 原子炉格納施設の基礎に関する説明書」参照)

等分布荷重を受ける周辺を固定した円版の曲げモーメント及び面外せん断力は下式により求める。

$$\bullet \text{最大曲げモーメント} : M_{\max} = \frac{\omega \times r^2}{16}$$

$$\bullet \text{最大面外せん断応力} : Q_{\max} = \omega \times \pi r^2$$

ここで、

ω : 等分布荷重で最大接地圧 (1.087 N/mm²)

r : ピット底版の半径 (750 mm)

また、断面の評価は、「RC-N規準」に基づき、評価対象部位に生じる曲げモーメントが、短期許容曲げモーメントを、面外せん断力が許容面外せん断力を超えないことを確認する。

$$M_A = a_t \cdot f_t \cdot j$$

ここで、

M_A : 短期許容曲げモーメント (N・mm)

a_t : 引張鉄筋断面積 (mm²)

f_t : 引張鉄筋の短期許容引張応力度 (345 N/mm²)

j : 断面の応力中心間距離で、断面の有効せいの 7/8 倍の値 (mm)

$$Q_A = b \cdot j \cdot \alpha \cdot f_s$$

ここで、

Q_A : 許容面外せん断力 (N)

b : 断面の幅 (mm)

j : 断面の応力中心間距離で、断面の有効せいの 7/8 倍の値 (mm)

α : 許容せん断力の割り増し係数 (2 を超える場合は 2, 1 未満の場合は 1 とする。)

$$\alpha = \frac{4}{M/(Q \cdot d) + 1}$$

M : 曲げモーメント (N・mm)

Q : せん断力 (N)

d : 断面の有効せい (mm)

f_s : コンクリートの短期許容せん断応力度で、(1.06 N/mm²)

ピット底版の評価結果を表 1-1 に示す。表 1-1 に示すように、最大接地圧に対し、ピット底版が許容値を超えないことを確認した。

表 1-1 ピット底版の評価結果

半径 r (mm)		750
厚さ t (mm)		500
有効せい d (mm)		400
配筋	上端	D22@200 (1935 mm ² /m)
	下端	D22@200 (1935 mm ² /m)
発生曲げモーメント M (kN・m/m)		38.2
許容値 M_A (kN・m/m)		234
検定値 M/M_A		0.164
発生せん断力 Q (kN/m)		408
せん断スパン比による割増係数 α		2.0
許容値 Q_A (kN/m)		742
検定値 Q/Q_A		0.550
判定		可