

別冊 20

電気系統設備に係る補足説明

I 所内共通 M/C5A/B の耐震性評価結果

(1) 計算条件

所内共通 M/C5A/B における盤諸条件を以下に示すと共に、盤概要図を図 1 及び図 2 に示す。

基礎ボルト間距離	: L = [] [mm]
盤の質量	: m = [] [kg] (mg = [] [N])
重力加速度	: g = 9.80665 [m/s ²]
据付面から重心までの距離	: h = [] [mm]
重心と基礎ボルト間の水平方向距離	: l ₁ = [] [mm]
	: l ₂ = [] [mm]
引張力の作用する基礎ボルトの評価本数	: n _f = [] [本] (片側本数)
基礎ボルトの本数	: n = [] [本]
基礎ボルトの軸断面積	: A _b = 157 [mm ²] (呼び径 M16 JIS 規格値)
水平方向評価震度	: C _H = [] ([] [gal])
鉛直方向評価震度	: C _V = [] ([] [gal])

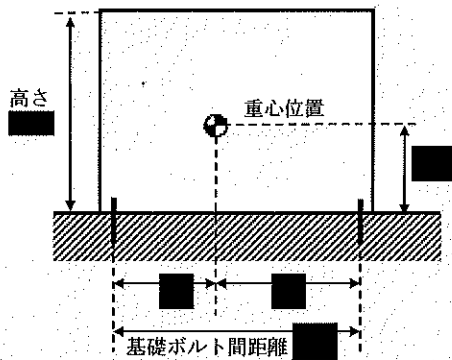


図 1 盤寸法図 (盤側面)



図 2 平面図

(2) 基礎ボルトの応力計算

基礎ボルトに加わる引張応力とせん断応力を算定する。

①引張応力

基礎ボルトに対する引張応力は、最も厳しい条件として、ボルトを支点とする転倒を考慮し、盤の片側のボルトで受けるものとして計算する。

ボルトに作用する引張力:

$$F_b = \max [F_{b1}, F_{b2}]$$

$$F_{b1} = \frac{1}{L} \{ mg \sqrt{ \{ (C_H h)^2 + (C_V l_1)^2 \} } - mgl_1 \}$$

$$= \frac{1}{L} \{ mg \sqrt{ \{ (C_{Hh})^2 + (C_{Vl_2})^2 \} - mgl_2 } \}$$

$$= \text{[value]} \text{ [N]}$$

$$F_{b2} = \frac{1}{L} \{ mg \sqrt{ \{ (C_{Hh})^2 + (C_{Vl_2})^2 \} - mgl_2 } \}$$

$$= \frac{1}{L} \{ \text{[value]} \sqrt{ \{ (\text{[value]})^2 + (\text{[value]})^2 \} - \text{[value]} \}$$

$$= \text{[value]} \text{ [N]}$$

よって

$$F_b = \max [F_{b1}, F_{b2}] = \max [\text{[value]}, \text{[value]}] = \text{[value]}$$

$$\text{ボルトの引張応力: } \sigma_b = \frac{F_b}{nA_b}$$

$$= \frac{\text{[value]}}{\text{[value]}}$$

$$= \text{[value]} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

②せん断応力

基礎ボルトに対するせん断応力は、基礎ボルト全本数で受けるものとして計算する。

ボルトに作用するせん断力：

$$Q_b = mgC_H$$

$$= \text{[value]}$$

$$= \text{[value]} \text{ [N]}$$

ボルトのせん断応力：

$$\tau_b = \frac{Q_b}{nA_b}$$

$$= \frac{\text{[value]}}{\text{[value]}}$$

$$= \text{[value]} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

(3) 評価結果

下記に示す通り、裕度（許容応力値／算出応力値）が1以上であることを確認した。

	算出応力値 [N/mm ²]	許容応力値* [N/mm ²]	裕度
ボルト引張応力	■	210	13.0
ボルトせん断応力	■	160	9.2

※ JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程, JSME S NJ1 発電用原子力設備規格材料規格 (ボルト材 SS400)

II 所内共通 M/C6A/B の耐震性評価結果

(1) 計算条件

所内共通 M/C6A/B における盤諸条件を以下に示すと共に、盤概要図を図 1 及び図 2 に示す。

基礎ボルト間距離	: $L =$ [mm]
盤の質量	: $m =$ [kg] ($mg =$ [N])
重力加速度	: $g = 9.80665$ [m/s ²]
据付面から重心までの距離	: $h =$ [mm]
重心と基礎ボルト間の水平方向距離	: $l_1 =$ [mm]
	: $l_2 =$ [mm]
引張力の作用する基礎ボルトの評価本数	: $n_f =$ [本] (片側本数)
基礎ボルトの本数	: $n =$ [本]
基礎ボルトの軸断面積	: $A_b = 157$ [mm ²] (呼び径 M16 JIS 規格値)
水平方向評価震度	: $C_H =$ ([gal])
鉛直方向評価震度	: $C_V =$ ([gal])

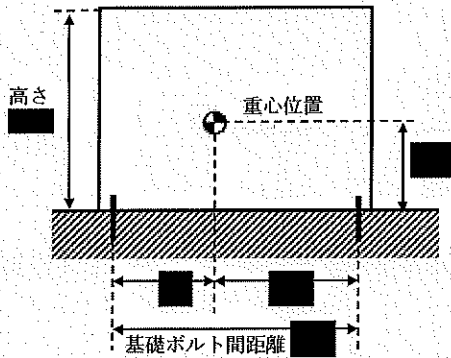


図 1 盤寸法図 (盤側面)

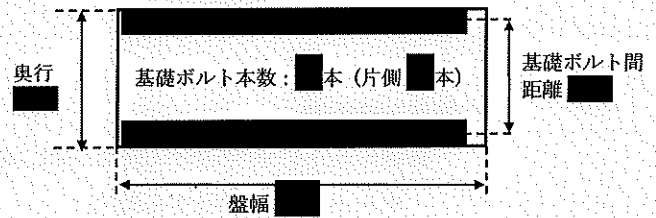


図 2 平面図

(2) 基礎ボルトの応力計算

基礎ボルトに加わる引張応力とせん断応力を算定する。

① 引張応力

基礎ボルトに対する引張応力は、最も厳しい条件として、ボルトを支点とする転倒を考慮し、盤の片側のボルトで受けるものとして計算する。

ボルトに作用する引張力:

$$F_b = \max [F_{b1}, F_{b2}]$$

$$\begin{aligned}
 F_{b1} &= \frac{1}{L} \{ mg\sqrt{\{(C_Hh)^2 + (C_Vl_1)^2\}} - mgl_1 \} \\
 &= \frac{1}{\blacksquare} \{ \blacksquare \sqrt{\{(\blacksquare)^2 + (\blacksquare)^2\}} - \blacksquare \} \\
 &= \blacksquare \text{ [N]}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{b2} &= \frac{1}{L} \{ mg\sqrt{\{(C_Hh)^2 + (C_Vl_2)^2\}} - mgl_2 \} \\
 &= \frac{1}{\blacksquare} \{ \blacksquare \sqrt{\{(\blacksquare)^2 + (\blacksquare)^2\}} - \blacksquare \} \\
 &= \blacksquare \text{ [N]}
 \end{aligned}$$

よって

$$F_b = \max [F_{b1}, F_{b2}] = \max [\blacksquare, \blacksquare] = \blacksquare$$

$$\begin{aligned}
 \text{ボルトの引張応力: } \sigma_b &= \frac{F_b}{n_t A_b} \\
 &= \frac{\blacksquare}{\blacksquare} \\
 &= \blacksquare \text{ [N/mm}^2\text{]}
 \end{aligned}$$

②せん断応力

基礎ボルトに対するせん断応力は、基礎ボルト全本数で受けるものとして計算する。

ボルトに作用するせん断力：

$$\begin{aligned}
 Q_b &= mgC_H \\
 &= \blacksquare \\
 &= \blacksquare \text{ [N]}
 \end{aligned}$$

ボルトのせん断応力：

$$\begin{aligned}
 \tau_b &= \frac{Q_b}{n A_b} \\
 &= \frac{\blacksquare}{\blacksquare} \\
 &= \blacksquare \text{ [N/mm}^2\text{]}
 \end{aligned}$$

(3) 評価結果

下記に示す通り、裕度（許容応力値／算出応力値）が1以上であることを確認した。

	算出応力値 [N/mm ²]	許容応力値* [N/mm ²]	裕度
ボルト引張応力	■	210	30.4
ボルトせん断応力	■	160	7.4

※ JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程, JSME S NJ1 発電用原子力設備規格材料規格 (ボルト材 SS400)

III 所内共通 M/C7A/B の耐震性評価結果

(1) 計算条件

所内共通 M/C7A/B における盤諸条件を以下に示すと共に、盤概要図を図 1 及び図 2 に示す。

基礎ボルト間距離	: L = [] [mm]
盤の質量	: m = [] [kg] (mg = [] [N])
重力加速度	: g = 9.80665 [m/s ²]
据付面から重心までの距離	: h = [] [mm]
重心と基礎ボルト間の水平方向距離	: l ₁ = [] [mm]
	: l ₂ = [] [mm]
引張力の作用する基礎ボルトの評価本数	: n _r = [] [本] (片側本数)
基礎ボルトの本数	: n = [] [本]
基礎ボルトの軸断面積	: A _b = 157 [mm ²] (呼び径 M16 JIS 規格値)
水平方向評価震度	: C _H = [] ([gal])
鉛直方向評価震度	: C _V = [] ([gal])

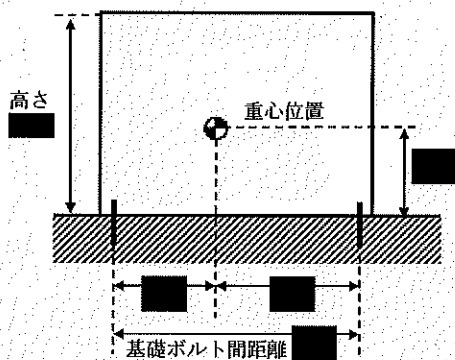


図 1 盤寸法図 (盤側面)



図 2 平面図

(2) 基礎ボルトの応力計算

基礎ボルトに加わる引張応力とせん断応力を算定する。

① 引張応力

基礎ボルトに対する引張応力は、最も厳しい条件として、ボルトを支点とする転倒を考慮し、盤の片側のボルトで受けるものとして計算する。

ボルトに作用する引張力:

$$F_b = \max [F_{b1}, F_{b2}]$$

$$F_{b1} = \frac{1}{L} \{ mg \sqrt{ \{ (C_H h)^2 + (C_V l_1)^2 \} } - mg l_1 \}$$

$$= \frac{1}{L} \{ \dots \sqrt{ \{ (\dots)^2 + (\dots)^2 \} } - \dots \}$$

$$= \dots \text{ [N]}$$

$$F_{b2} = \frac{1}{L} \{ mg \sqrt{ \{ (C_H h)^2 + (C_V l_2)^2 \} } - mgl_2 \}$$

$$= \frac{1}{L} \{ \dots \sqrt{ \{ (\dots)^2 + (\dots)^2 \} } - \dots \}$$

$$= \dots \text{ [N]}$$

よって

$$F_b = \max [F_{b1}, F_{b2}] = \max [\dots, \dots] = \dots$$

ボルトの引張応力： $\sigma_b = \frac{F_b}{nA_b}$

$$= \dots$$

$$= \dots \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

②せん断応力

基礎ボルトに対するせん断応力は、基礎ボルト全本数で受けるものとして計算する。

ボルトに作用するせん断力：

$$Q_b = mgC_H$$

$$= \dots$$

$$= \dots \text{ [N]}$$

ボルトのせん断応力：

$$\tau_b = \frac{Q_b}{nA_b}$$

$$= \dots$$

$$= \dots \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

(3) 評価結果

下記に示す通り、裕度（許容応力値／算出応力値）が1以上であることを確認した。

	算出応力値 [N/mm ²]	許容応力値* [N/mm ²]	裕度
ボルト引張応力	■	210	21.2
ボルトせん断応力	■	160	3.8

※ JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程, JSME S NJ1 発電用原子力設備規格材料規格 (ボルト材 SS400)