

## E K F L 高ナット (異形鉄筋インサート) M 3 3 許容せん断荷重計算書

株式会社タケネ

コンクリート躯体中に定着された E K F L 高ナット 1 本当たりの許容せん断荷重は、日本建築学会各種合成構造設計指針のアンカーボルトの設計を参考とし、次の式で算定される。

$$\begin{aligned}
 (1) \quad Q_{a1} &= \phi_1 \cdot s \sigma_{qa} \cdot s c A_b && \text{※ボルトの許容せん断荷重 (N)} \\
 (2) \quad Q_{a2} &= \phi_1 \cdot c \sigma_{qa} \cdot s c A_i && \text{※定着したコンクリート躯体の支圧強度によるインサート許容せん断荷重 (N)} \\
 (3) \quad Q_{a3} &= \phi_1 \cdot c \sigma_t \cdot A_{qc} && \text{※定着したコンクリート躯体のコーン状破壊によるインサート許容せん断荷重 (N)} \\
 Q &= \text{Min}(Q_{a1}, Q_{a2}, Q_{a3}) && \text{※上記のうち、最小の計算値を許容せん断荷重とする}
 \end{aligned}$$

$\phi_1$  : 低減係数 (長期荷重用 1/3 短期荷重用 (1)式→1/2 (2)式→2/3)

$s \sigma_{qa}$  : ボルト (SS400 相当) のせん断強度  $s \sigma_{qa} = s \sigma_y / \sqrt{3}$  とする

$s \sigma_y$  : ボルト (SS400 相当) の規格降伏点強度  $s \sigma_y = 235 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

$s c A_b$  : ボルトのネジ部有効断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$c \sigma_{qa}$  : コンクリートの支圧強度  $c \sigma_{qa} = 0.5 \sqrt{F_c \cdot E_c} = 427.8 \text{ (N/mm}^2\text{)}$  で計算する

$F_c$  : コンクリートの設計基準強度  $F_c = 30 \text{ (N/mm}^2\text{)}$  で計算する

$E_c$  : コンクリートのヤング係数  $E_c = 2.44 \times 10^4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$  で計算する

$s c A_i$  : インサートの材料断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$c \sigma_t$  : コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度  $c \sigma_t = 0.31 \sqrt{F_c} = 1.7 \text{ (N/mm}^2\text{)}$  で計算する

$A_{qc}$  : コンクリートのコーン状破壊面 (せん断力方向の側面) の有効水平投影面積 ( $\text{mm}^2$ ) (※下図参照)

## 1. 許容せん断荷重の計算

## (1) ボルト許容せん断荷重の計算

M 3 3 ボルトのネジ部有効断面積  $s c A_b = 694 \text{ (mm}^2\text{)}$

長期荷重時  $Q_{a1} = 1/3 * (235 / \sqrt{3}) * 694 = 31388 \text{ (N)} \approx 31.4 \text{ (kN)} (\approx 3204 \text{ kgf})$

短期荷重時  $Q_{a1} = 1/2 * (235 / \sqrt{3}) * 694 = 47081 \text{ (N)} \approx 47.1 \text{ (kN)} (\approx 4806 \text{ kgf})$

## (2) コンクリート支圧強度によるインサート許容せん断荷重の計算

インサートの材料 D 5 1 断面積  $s c A_i = 2027 \text{ (mm}^2\text{)}$

長期荷重時  $Q_{a2} = 1/3 * 427.8 * 2027 = 289050 \text{ (N)} \approx 289.1 \text{ (kN)} (\approx 29500 \text{ kgf})$

短期荷重時  $Q_{a2} = 2/3 * 427.8 * 2027 = 578100 \text{ (N)} \approx 578.1 \text{ (kN)} (\approx 58990 \text{ kgf})$

$Q = \text{Min}(Q_{a1}, Q_{a2})$  より許容せん断荷重は、長期荷重時 31.4 (kN)、短期荷重時 47.1 (kN) とする。

## 2. せん断力方向側面のコーン状破壊を考慮したへりあき寸法の計算

へりあき寸法を  $c$  (mm) とする。(3)式より  $Q_{a3} = 1/3 * 1.7 * (0.5 * 3.14 * c^2) > 31388 \text{ (N)}$  となる  $c$  を計算すると、 $c > 188 \text{ (mm)}$  となる。指針では、へりあき寸法を材料径の 3 倍以上としているが、異形鉄筋 D51 の公称直径は 50.8mm で、 $50.8 * 3 = 152.4 < 188$  となり、条件を満たしている。

