

構造 Q-11

焼抜き栓溶接

接合間隔

面内せん断力

1. デッキ合成スラブの鉄骨梁への焼抜き栓溶接による接合間隔は、強辺部は 200mm、弱辺部は 600mm 以下が標準仕様となっておりますが、地震等の水平力伝達については問題がありませんか。
2. 焼抜き栓溶接接合で保有耐力設計時の剛床が成り立つか、審査機関から検討を求められています。焼抜き栓溶接の破断耐力を教えてください。

構造 A-11

1. 床に作用する地震時面内せん断力を伝達できるように、焼抜き栓溶接の許容耐力から必要なピッチ計算して、その安全性を確認してください。

地震時面内せん断力が大きく、焼抜き栓溶接では処理できない場合などにおいては、頭付きスタッドの使用や、コンクリート厚さについても別途検討の必要があります。

なお、焼抜き栓溶接の最小箇所数は図 1 のとおり、幅方向大梁上で 200mm ピッチ以下（600mm 幅あたり 3 箇所）、幅方向小梁上で 300mm ピッチ以下（600mm 幅あたり 2 箇所）、長手方向大梁上で 600mm ピッチ以下です。

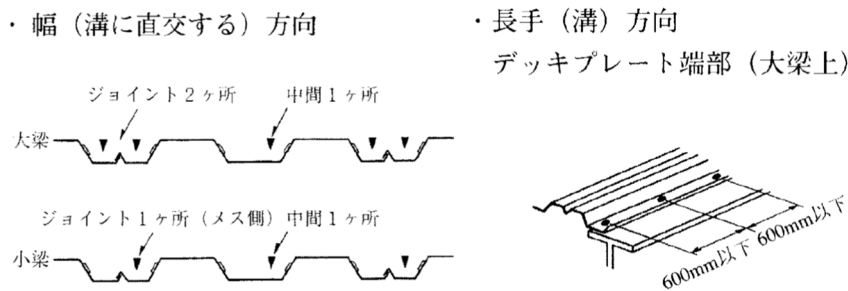


図 1 焼抜き栓溶接施工箇所

2. 日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」2023 改訂版 第 2 編 3.3.3 接合部の許容せん断力 によれば、「焼抜き栓溶接の最大耐力は、焼抜き栓溶接と接するデッキプレートの支圧破壊により決定づけられている」とされており、「焼抜き栓溶接とデッキプレートの支圧に基づく算定式(式 1)による評価」が提案されています。焼抜き栓溶接の破断耐力は、式 1 により算定してください。

$${}_wQ_u = \alpha_b \cdot d_w \cdot t \cdot {}_d\sigma_u$$

ここで、 ${}_wQ_u$ ：デッキプレートの支圧で決まる焼抜き栓溶接の最大耐力

α_b ：支圧による増幅係数 (=2.5)

d_w ：焼抜き栓溶接の溶接余盛径

t ：デッキプレートの板厚

${}_d\sigma_u$ ：デッキプレートの引張強さ

式 1 焼抜き栓溶接の破断耐力

≪計算例≫

1. 検討条件

- ・検討スラブは、床スラブの発生せん断力が最も大きい屋上階を対象とし、地震層せん断力係数 $C_i=0.5$ とする。
- ・図2のとおり、X-Y 両方向ラーメンの構成は各方向それぞれ同一スパンとし、床スラブ配置も考えて剛床と仮定する。
- ・デッキプレートと梁とは、デッキプレート直交方向は 200mm 間隔、平行方向は 500mm 間隔で焼抜き栓溶接により接合する。

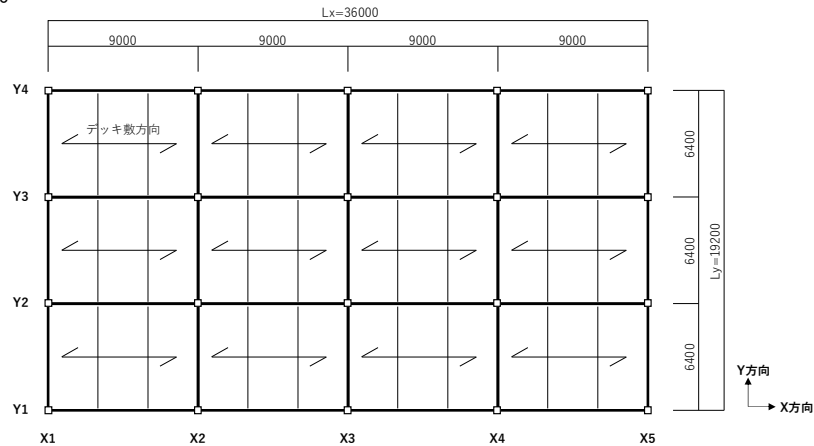


図2 屋上階平面配置図

2. 荷重条件

表1 屋上階の面内せん断力算定荷重(N/m²)

断熱防水仕上げ	500
デッキ合成スラブ床自重(山上コンクリート厚さ S=90mm)	3,175
床仕上げ、天井等	1,000
小梁自重	145
地震時積載荷重	600
計 Wq	5,420

- ・焼抜き栓溶接 1箇所当たりの短期許容せん断力

$$q_s = 4.90 \times 1.5 = 7.35 \text{ kN/箇所}$$

- ・コンクリートの短期許容せん断力

$$c q_s = 1.5 \times 21/30 = 1.05 \text{ N/mm}^2 \rightarrow 1050 \text{ kN/m}^2$$

3. 接合ピッチ検討

- 1) X方向の最外縁ラーメンに対する設計用せん断力

$$Q_{DX} = C_i \times \frac{W_q \times L_x \times L_y}{4} = 0.500 \times \frac{5.42 \times 36.0 \times 19.2}{4} = 468 \text{ kN}$$

- (1) 焼抜き栓溶接の検討

$$Q_a = Q_s \times \frac{L_x}{500} = 7.35 \times \frac{36.0}{0.500} = 529.2 \geq Q_{DX} = 468 \text{ kN}$$

(2) コンクリートの検討

$${}_cQ_a = {}_c q_a \times L_x \times S = 1\,050 \times 36.0 \times 0.09 = 3402 \geq Q_{DX} = 468\text{kN}$$

2) Y方向の最外縁ラーメンに対する設計用せん断力

$$Q_{DY} = C_i \times \frac{W_q \times L_x \times L_y}{5} = 0.500 \times \frac{5.42 \times 36.0 \times 19.2}{5} = 375\text{kN}$$

(1) 焼抜き栓溶接の検討

$$Q_a = Q_s \times \frac{L_y}{200} = 7.35 \times \frac{19.2}{0.200} = 706 \geq Q_{DY} = 375\text{kN}$$

(2) コンクリートの検討

$${}_cQ_a = {}_c q_a \times L_y \times S = 1\,050 \times 19.2 \times 0.09 = 1\,814 \geq Q_{DY} = 375\text{kN}$$