

荷重 Q-02

無被覆耐火構造

集中荷重

等価曲げモーメント

デッキ合成スラブ無被覆耐火構造に集中荷重が作用する場合、許容積載荷重をどのように考えればよいですか。

荷重 A-02

無被覆耐火構造の連続支持デッキ合成スラブに集中荷重が作用する場合、集中荷重によって生ずる最大正曲げモーメント及び最大負曲げモーメントが、許容積載荷重（等分布荷重）による最大の正曲げおよび負曲げモーメント以下になるように設計します（等価曲げモーメント）。

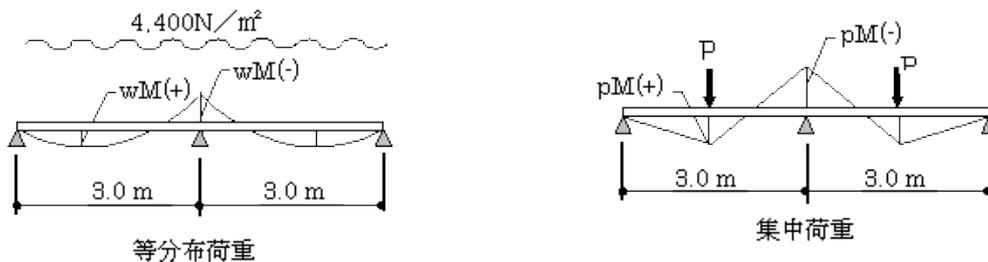
耐火試験で等分布荷重を載荷することは実際には困難であるため、2線または3線集中荷重形式で載荷しますが、この時の発生モーメントが等分布荷重で発生するとして算出したモーメントと同等になるように載荷します。これは、発生曲げモーメントが同じであれば破壊荷重は同じであるとの工学的判断に拠っています。

また、単純支持デッキ合成スラブの場合も、最大正曲げモーメントについて同様に等価曲げモーメント方法を用いて検討します。

なお、点集中荷重が作用する場合は、デッキ合成スラブの有効幅(※)を考慮して設計することになります。大きな点集中荷重が生ずる部分は、床スラブ上にH形鋼や厚板等で荷重を分散させる工夫をするか、またはパンチングシャーを検討する必要があります。

≪計算例≫

連続支持合成スラブ（1時間耐火構造）、溝広50タイプ、スパン3.0m以下、許容積載荷重4,400N/m<sup>2</sup>以下の仕様を、スパン3.0m、スパン中央に集中荷重P（1m当たりの線荷重）を載荷する場合、Pはいくらまで許容されるか単位幅1mで検討します。スパン3.0mの場合の許容集中荷重を等価曲げモーメントで求め、それを集中荷重の場合にも適用します。



$$wM_{(+)} = \frac{9}{128} \times 4\,400 \times 3.0^2 = 2\,780 \text{ (N}\cdot\text{m)} \geq pM_{(+)} = \frac{5}{32} \times P \times 3.0$$

$$\therefore P \leq 5\,930 \text{ (N)}$$

$$wM_{(-)} = \frac{1}{8} \times 4\,400 \times 3.0^2 = 4\,950 \text{ (N}\cdot\text{m)} \geq pM_{(-)} = \frac{3}{16} \times P \times 3.0$$

$$\therefore P \leq 8\,800 \text{ (N)}$$

よって、集中荷重 P = 5,930N（1m当たりの線荷重）まで積載することが可能です。

「添付資料」 集中荷重を受ける長方形スラブ

スラブの有効幅を算定する資料として、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準－許容応力度設計法－(1999)」9条長方形スラブの解説 に記載されているドイツの規定 1)を参考にしてください。

3. 集中荷重を受ける長方形スラブ

(1)集中荷重 P が作用する辺長比  $\lambda = (l_y/l_x) > 2$  のスラブで、x 方向（短辺方向）のみに配筋される場合には、ドイツ規定<sup>(\*1)</sup>では荷重の直接載荷面  $a_1a_2$  から床スラブ被覆のような荷重を分布させる層 S を介して集中荷重は図 9.4 のハッチ部分に分布するものとする。曲げモーメントに対する有効スラブ幅 b としては

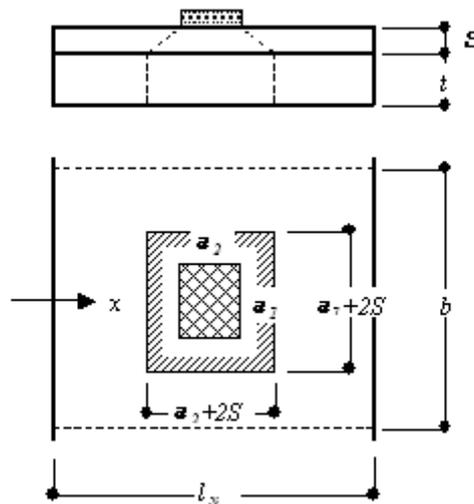


図 9.4 長方形スラブの集中荷重の分布

$$b_1 = a_1 + 2S$$

$$b_2 = \frac{2}{3} \left( l_x + \frac{a_1 + 2S}{2} \right)$$

のうち大きい値をとり、荷重分布は幅方向に  $P/b$  の部分的等分布荷重が  $a_2+2S$  の範囲に作用するものとする。せん断力に対しては、有効幅 b として

$$b_1 = a_1 + 2S$$

$$b_2 = \frac{1}{3} \left( l_x + \frac{a_1 + 2S}{2} \right)$$

のうち大きい値をとる。集中荷重が支点近く作用するときは  $b=a_1+5t$  とする。ただし、t はスラブの厚さとする。

\*1 DIN 1075(1969,S.841,道路橋の鉄筋コンクリート床スラブについての規準).