

貫通孔位置応力計算モデル

1. 共通

- ・ 本章は、本検討書における貫通孔位置の検討用応力を算出するために仮定した梁に作用する荷重や応力分布を示しています。
- ・ ここで仮定した荷重や応力分布は、弊社が独自に定めたものであり、
本工法のご採用にあたっては実際の荷重条件、設計等の関連をふまえてご検討の上、設計者様にその妥当性をご確認下さいますようお願い申し上げます。
- ・ 各荷重、応力を算出するにあたり用いる梁の断面性能は、床スラブとの合成効果を考慮しない、全断面有効とした無孔梁の断面性能を用います。
- ・ 各荷重、応力を算出するにあたり用いる梁の強度は、許容応力度の基準強度（一次設計時）および材料強度の基準強度の上限（二次設計時）とします。

2. 長期荷重 ※ 荷重条件が異なる場合は、別途ご相談ください。

(1) 大梁に作用する長期荷重 w (kN/m)は、以下の条件に基づき算出しています。

スパン(L) × 支配幅(=スパン)とした方形の面積に 10kN/m^2 (固定+積載)を乗じ、スパン(L)で除した荷重。

ただし、以下の①～③に相当する荷重のほうが早期に達する場合は、その荷重を採用。

- ① 無孔梁に作用する最大曲げ応力が長期許容曲げ耐力の50%となる荷重
- ② 無孔梁に作用する最大せん断応力が長期許容せん断耐力の50%となる荷重
- ③ 無孔梁のたわみがスパンの1/300となる荷重

3. 大梁の応力

(1) 終局時

(i) 両端固定

2.記載の長期荷重により生ずるモーメントと、地震時水平力により生ずるモーメントの和が、梁両端部において $\alpha_b M_p$ に達している時をモデル化しています。

※ $\alpha_b M_p$: 材料強度の基準強度の上限値を用いた無孔梁の全塑性曲げ耐力

なお、上記条件において検討用曲げ応力は $\alpha_b M_p$ を上限とした値とします。

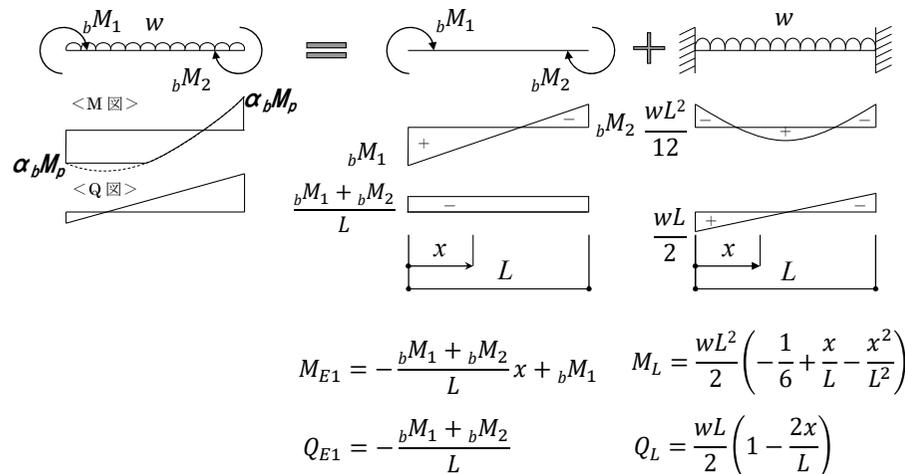


図-1 大梁(両端固定)の終局時応力モデル

(2) 小梁に作用する長期荷重 w (kN/m)は、以下の条件に基づき算出しています。

スパン(L) × 支配幅(=スパン)とした方形の面積に 10kN/m^2 (固定+積載)を乗じ、スパン(L)で除した荷重。

ただし、以下の①～③に相当する荷重のほうが早期に達する場合は、その荷重を採用。

- ① 無孔梁に作用する最大曲げ応力が長期許容曲げ耐力の80%となる荷重
- ② 無孔梁に作用する最大せん断応力が長期許容せん断耐力の80%となる荷重
- ③ 無孔梁のたわみがスパンの1/300となる荷重

(ii) 片側ピン接合

2.記載の長期荷重により生ずるモーメントと、地震時水平力により生ずるモーメントの和が、梁固定端部において $\alpha_b M_p$ に達している時をモデル化しています。

※ $\alpha_b M_p$: 材料強度の基準強度の上限値を用いた無孔梁の全塑性曲げ耐力

なお、上記条件において検討用曲げ応力は $\alpha_b M_p$ を上限とした値とします。

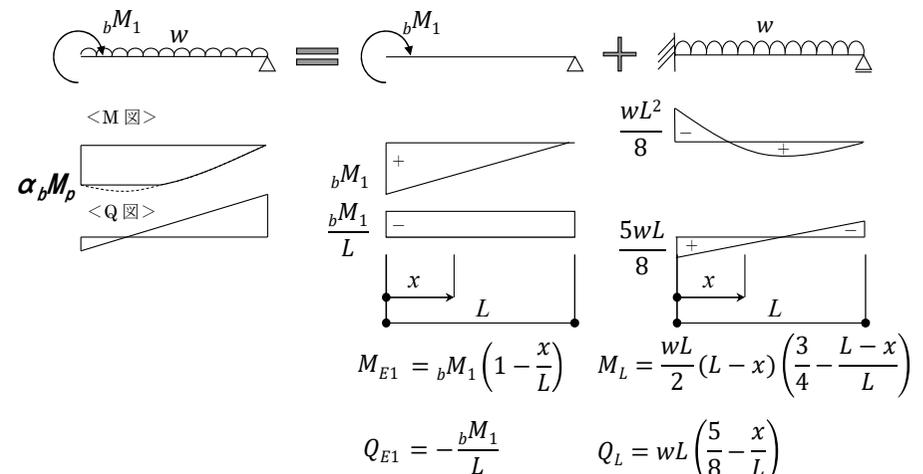
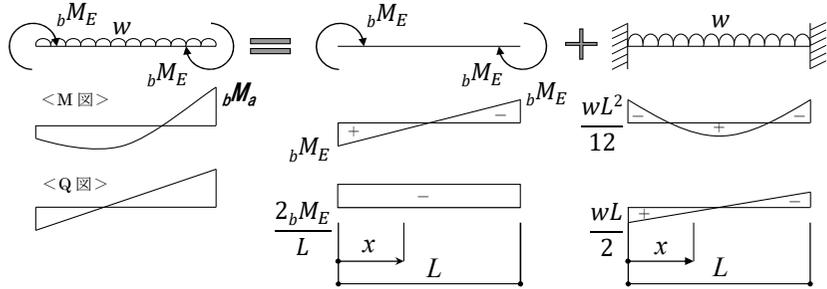


図-2 大梁(片側ピン接合)の終局時応力モデル

(2) 短期許容応力度計算時

(i) 両端固定

2.記載の長期荷重により生ずるモーメントと、
地震時水平力により生ずるモーメント(反曲点を梁中央とする)の和が、
いずれか一方の端部において無孔梁の短期許容曲げ耐力(bM_a)に達した時をモデル化しています。梁固定端部において無孔梁の短期許容曲げ耐力(bM_a)に達した時をモデル化しています。
なお、上記条件において検討用曲げ応力は bM_a を上限とした値とします。



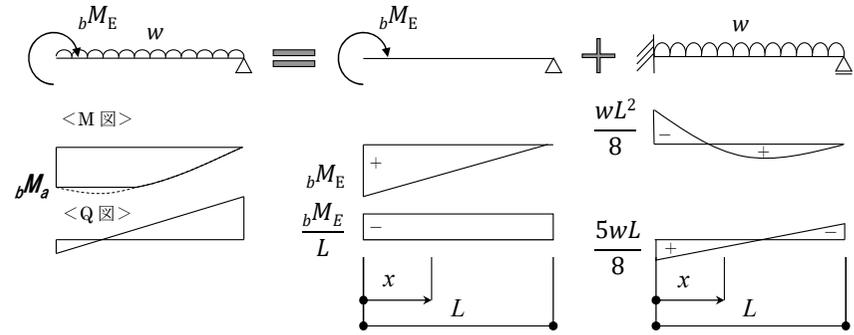
$$M_{E1} = -\frac{2bM_E}{L}x + bM_E \quad M_L = \frac{wL^2}{2} \left(-\frac{1}{6} + \frac{x}{L} - \frac{x^2}{L^2} \right)$$

$$Q_{E1} = -\frac{2bM_E}{L} \quad Q_L = \frac{wL}{2} \left(1 - \frac{2x}{L} \right)$$

図-3 大梁(両端固定)の短期許容応力度計算時モデル

(ii) 片側ピン接合

2.記載の長期荷重により生ずるモーメントと、
地震時水平力により生ずるモーメントの和が、
梁固定端部において無孔梁の短期許容曲げ耐力(bM_a)に達した時をモデル化しています。
なお、上記条件において検討用曲げ応力は bM_a を上限とした値とします。



$$M_{E1} = bM_E \left(1 - \frac{x}{L} \right) \quad M_L = \frac{wL}{2} (L-x) \left(\frac{3}{4} - \frac{L-x}{L} \right)$$

$$Q_{E1} = -\frac{bM_E}{L} \quad Q_L = wL \left(\frac{5}{8} - \frac{x}{L} \right)$$

図-4 大梁(片側ピン接合)の短期許容応力度計算時モデル

(3) 長期許容応力度計算時

スパン全長にわたって一様な等分布荷重 w (kN/m)とした長期荷重が作用した状態をモデル化しています。

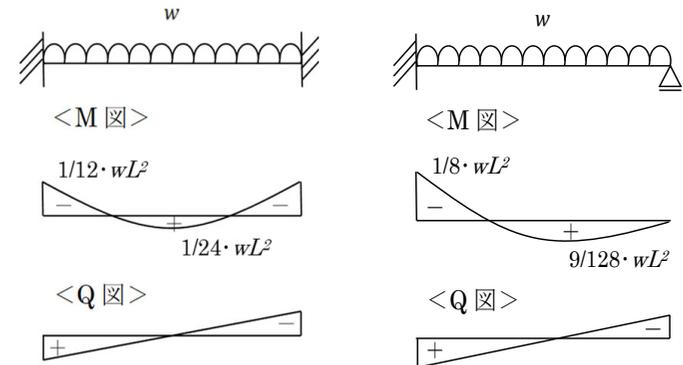
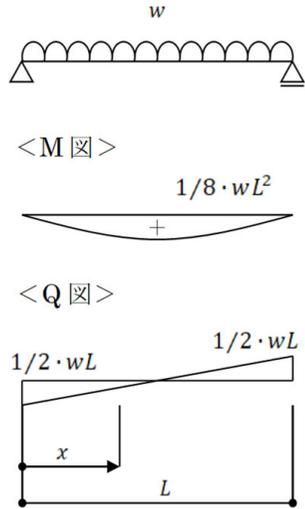


図-5 大梁(両端固定)の長期許容応力度計算時モデル

図-6 大梁(片側ピン接合)の長期許容応力度計算時モデル

4. 小梁の応力

スパン全長にわたって一様な等分布荷重 w (kN/m)とした長期荷重が作用した状態をモデル化しています。



$$M_L = \frac{1}{2} wLx \left(1 - \frac{x}{L}\right)$$

$$Q_L = \frac{1}{2} wL \left(1 - \frac{2x}{L}\right)$$

図-7 小梁のモデル
(単純梁)

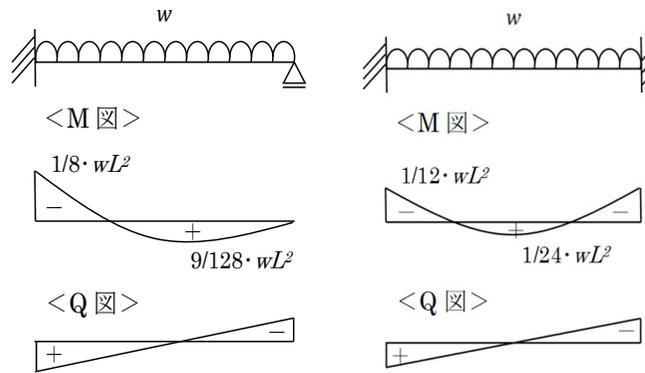


図-8 小梁のモデル
(片側固定 ・ 両端固定)