

3章の質問に対する回答 (10 / 29)

以下 図表の番号は テキストのものです .

1 . 曲げ設計について 許容応力度設計について回答します

許容応力度設計での仮定は

材料は弾性

ひずみは中立軸からの距離に比例する , これを平面保持の仮定という . 弾性では
すからひずみを応力と読み替えることができます .

微小変形

コンクリートの引張強度は無視する

等です

許容応力度:長期応力 短期応力に対して コンクリートはテキスト 表 2 . 8 に示す値 ,
鉄筋は 表 2 . 9 に示す値と建築基準法で規定されています .

梁断面に曲げモーメントが作用したとき 平面保持の仮定の下 , 弾性範囲では 断面の応
力分布は図 3 . 7 に示すようになります .

コンクリートの応力は圧縮側最外縁の $c \sigma_c$ が最大ですから この応力が許容値 (f_c)
を超えないように , 引張側ではコンクリートの引張強度は無視されますから , 鉄筋の応力
($s \sigma_t$) が許容値 f_t を越えないように設計します .

コンクリート強度 断面 曲げモーメントが与えられている場合 , $M < T_j$ となるよう
鉄筋量を計算します (図 3 . 7 中 C は圧縮合力 , T は引張合力です) .

なお 圧縮応力が先に許容値に達する場合と , 引張鉄筋が先に許容値に達する場合が想定
されます .

式 (3 . 1 2) はコンクリートが許容値に達する場合 , 式 (3 . 1 3) は 引張鉄筋が許
容値に達する場合の曲げ耐力で , 図示すると図 3 . 8 の様になり , 許容曲げ耐力は同図
の実線で与えられます .

2 . 図 3 . 1 3 式 (3 . 1 6) ~ (3 . 2 2) について

まず 図 3 . 1 3 について

圧縮側最外縁のひずみをコンクリートの限界ひずみ ($c \epsilon_u$) に固定して , 断面に曲げを与
えたときのひずみ分布で , () 圧縮側鉄筋が引張で降伏している , () 圧縮側鉄筋は弾
性で引張側鉄筋が降伏している , . . . 場合の模式図です .

() は引張鉄筋が降伏 圧縮鉄筋が弾性の場合の各式の意味について

式 (3 . 1 6) は平面保持の仮定を使っています

式 (3 . 1 7) は軸力 (断面力) が 0 の釣り合い式です

式 (8 . 1 8) は式 (3 . 1 7) を x_{n1} (中立軸比 X_n/d) について解いたものです

式 (3 . 2 2) はコンクリートの圧縮合力 ($s C$) 圧縮側鉄筋の圧縮合力 ($c C$) 引張
鉄筋の引張合力 (T) による曲げモーメントを求めたものです . 式は少し複雑なように見
えますが , $c C$, $s C$, T に置き換えてみると理解できるはずです .

3 . 異形鉄筋の断面積について

異形鉄筋の実断面積（平均断面積）で これらは付表 4 . 2 に与えられています

4 . ストレスブロックの係数(ACI と日本の学会基準の違い)

終局曲げ耐力を計算するときのコンクリートの圧縮応力分布は非線形になります .

非線形では計算しにくいので 等価な矩形分布に置き換えて計算します . 非線形分布を . この時ストレスブロック係数を用いて置換しています . 具体的な数値は 一般的なコンクリートの応力—ひずみ曲線（図 2 . 1 参照）に対して計算で求めています .

基本的には ACI と日本の学会基準は同じです .

5 . 略算式について

たとえば式（ 3 . 1 5 ） j の値は引張鉄筋量によって変化しますが 図 3 . 1 1 から分かるようにその変動量は工学的には少ないので $j = 7 d / 8$ を用いています .

6 . 梁の設計式等について

応力度設計に関するものでは上記 1 . の仮定を用い

コンクリートの圧縮合力（ $c C$ ） および その位置 , 圧縮側の鉄筋応力（ $s C$ ）, 引張側の鉄筋応力（ T ）を求め , 軸力の釣り合い（ $N = 0$ ）と曲げモーメント（ M ）の釣り合い（内力 = 外力）から設計式は導出されています .

式が複雑に見えますが 導出に用いている釣り合い式はこの 2 つのみです . 自信を持って式の誘導を過程を追従してください .

以上