

1. 次の ~ の記述には、いずれも間違いが1つある。その箇所を  で囲み、近くに正しい記述を示せ。

曲げモーメントを受ける鉄筋コンクリートの解析における断面として、 : 弾性解析 (RC 断面) では圧縮コンクリートを弾性、引張側コンクリートを無視、引張鉄筋は通例降伏状態と考える。これは、通例、曲げモーメントが与えられたときの材料 (鉄筋とコンクリート) の作用応力を算出するものである。

また、 : 塑性解析では、引張側コンクリートを無視、圧縮コンクリートの応力を三角形分布と仮定し、引張鉄筋を降伏とする。このような断面仮定は、曲げ終局耐力の算定に用いられる。これは、過鉄筋状態でない場合 (under-reinforcement) に用いられる。

曲げ部材の最大鉄筋比は、過鉄筋状態 (over-reinforcement) を回避するため、最小鉄筋比は斜めひび割れ発生後すぐに鉄筋が降伏しないようにするためである。一例として、コンクリート標準示方書では、最大鉄筋比 : $p < 0.75 * \text{釣合い鉄筋比}$ 、最小鉄筋比 : $p > 0.2\%$ のように規定されている。

授業中スライドで紹介したようにコンクリート構造物は、多くの種類がある。製作方法として、建設地点で打設する '場所打ちコンクリート'、と工場で打設する 'プレハブコンクリート' に大別される。また、断面としては、鉄筋コンクリート、プレストレストコンクリート、無筋コンクリートなどがある。

限界状態設計法では、終局限界に対してが、 $g_i \frac{S_d}{R_d} \leq 1.0$ によって照査される。(ここで、 g_i : 構造物係数、 S_d : 設計断面力、 R_d : 設計断面耐力、である)。とくに、設計断面耐力は、実際の断面耐力 (生の値) に比べて、安全係数 (通例 1 より大きい数) により割増したものである。この照査式の意味は、分母が分子より、大きければ、OK であることを意味する。

鉄筋とコンクリートの弾性係数比 n は、「 $n = \text{鉄筋の弾性係数 } E_s / \text{コンクリートの弾性係数 } E_c$ 」によって定義され、通例、6~10 程度となる。このとき、分子の E_s は、鉄筋の種類 (SD295, SD345 etc.) によって変化するが、鉄筋径 (D16, SD29 etc.) には関係しない。分母の E_c は、コンクリートの配合によって異なり、高強度ほど、高弾性係数となる。

鉄筋コンクリート梁のせん断補強筋には、複鉄筋断面 (web-reinforcement) が用いられ、これは、スターラップと折曲げ鉄筋がある。せん断耐力の算定には、修正トラス理論が用いられる。一方、曲げ補強については、主鉄筋 (軸方向筋) が不可欠である。

3. 曲げモーメントを受ける単鉄筋長方形断面について、 $p=1\%$ 、および $p=2\%$ の場合についての断面耐力（終局曲げ耐力）を算定せよ。断面耐力は、 M_u/bd^2 の形で答えよ（単位に注意）。また、鉄筋比を $p=1\%$ から 2% に増加した場合、終局耐力 M_u は、何倍になるか？

計算条件として、鉄筋規格：SD295、コンクリート：圧縮強度 35N/mm^2 とし、不足するものがあれば、適当に仮定せよ。また、算定式として、 $M_u = bd^2 \cdot pf_y \left(1 - \frac{pf_y}{1.7f_c}\right)$ を用いるとよい。（計算過程を余白に、解答を解答欄に記入せよ）

解答欄：

$p=1\%$ の場合： $\frac{M_u}{bd^2} =$, $p=2\%$ の場合： $\frac{M_u}{bd^2} =$, 終局耐力 M_u は、() 倍になる。

4. 鉄筋コンクリート部材のうち、コンクリートが乾燥収縮を受けると、コンクリートには引張応力が発生する。収縮ひずみが大きいと、ひび割れの発生に至ることがあり、このときの（限界）収縮ひずみは、 $e_{sh}^* = \frac{f_t}{E_c} \cdot \frac{1+np}{np}$ で表される。鉄筋比が $p=2\%$ のときの、（限界）収縮ひずみを算定せよ。不足する条件があれば、各自で適当に仮定せよ。

解答欄：限界収縮ひずみ $e_{sh}^* =$