

18年度：鉄筋コンクリート（2） 解答と解説

- 1、 中心軸圧縮を受ける部材：教科書の〈例題 5.2〉(p.81)を参考にして、下記の設問に答えよ。(例題にある数値はそのまま抜き書きしてよい。再計算する必要はない)。

- ① 1辺 40cm の正方形断面にて、 $p_{st}=2\%$ 程度の断面を設計し(鉄筋は 8 本とする)、決定した断面を図示せよ。
材料強度は〈例題 5.2〉のとおりとする。

例題より、材料強度は、コンクリート圧縮強度： $f'_c = 30 \text{ N/mm}^2$ 、鉄筋規格：SD345 $f_y = 345 \text{ N/mm}^2$

所要鉄筋断面積： $A_{st} = A_c \times p_{st} = (400\text{mm})^2 \cdot 0.02 = 3200\text{mm}^2$

鉄筋を 8 本用いるので、8・D22の場合： $A_{st}=3100\text{mm}^2$ このとき、 $p_{st} = 3100\text{mm}^2 / (400\text{mm})^2 = 1.93\%$ ←これが正解

その他の配筋の場合(参考として)：

8・D19の場合： $A_{st} = 2290\text{mm}^2$ 、 $p_{st} = 2290\text{mm}^2 / (400\text{mm})^2 = 1.43\%$ 、

8・D25の場合： $A_{st} = 4050\text{mm}^2$ $p_{st} = 4050\text{mm}^2 / (400\text{mm})^2 = 2.53\%$

正解：8・D22を用いる： $p_{st} = 1.93\%$

- ② このときの最大耐力(生の値) N'_{ou} を算定せよ(設計断面耐力は計算する必要なし)

最大耐力：8・D22($p_{st} = 1.93\%$)の場合： $N'_{ou} = 0.85f'_cA_c + f'_yA_{st} = 0.85 \cdot 30 \cdot (400)^2 + 345 \cdot 3100$
 $= (4.08 + 1.07) \times 10^6 \text{ N} = 5.15\text{MN}$

その他の配筋の場合：

8・D19 ($p_{st} = 1.43\%$)の場合： $N'_{ou} = 4.87\text{MN}$ 、8・D25 ($p_{st} = 2.53\%$)の場合： $N'_{ou} = 5.48\text{MN}$

* * 本問は、8D22 が正解で、その他の配筋2例は、参考として示した。

2. 軸力と曲げを受ける断面の破壊包絡線に関する各自の課題(5章)を準備せよ。各自の実施した断面の算定結果について、下表を完成せよ。(ただし、教科書例題<例題5.2>とは異なる断面を一例示すものとする)

下記のような表形式にて解答する(表中の数値は省略した)

断面条件:	断面幅 400mm	断面高さ 400mm	配筋 8・D16	コンクリート強度 N/mm ²
	作成プログラム		簡易法	
	Mu	N' u	Mu	N' u
① 中心軸圧縮				
③ 釣合い破壊点				
④ 純曲げ				

3. せん断力耐力の算定(6章):下記の条件に従い、次の3つの設問に答えよ。

① コンクリートの寄与分 V_c を求めよ。② スターラップ負担分 V_s を求めよ。③ せん断耐力 V_y を算定せよ

断面寸法:幅 $b=40\text{cm}$ 、有効高さ $d=60\text{cm}$ 、コンクリート圧縮強度: $f'_c=24\text{N/mm}^2$ 、鉄筋規格:SD390

配筋:スターラップ: $U \times D13$ 配置間隔=200mm、軸方向筋:必要があれば仮定せよ。3係数:算定を簡単にするため、 $\beta_d = \beta_p = \beta_n = 1$ とする。

① コンクリートの寄与分:

$$\text{コンクリートのせん断強度: } f_{vc} = 0.2\sqrt[3]{f'_c} = 0.2\sqrt[3]{24} = 0.5769\text{N/mm}^2$$

$$V_c = f_{vc} b_w d = 0.5769 \cdot 400 \cdot 600 = 138.5\text{kN}$$

② スターラップの負担分:

$$V_s = A_w f_{wy} (\sin \alpha + \cos \alpha) z / s = (253\text{mm}^2) \cdot (390\text{N/mm}^2) \cdot (600/1.15\text{mm}) / 200\text{mm} = 257.4\text{kN}$$

③ せん断耐力:

$$V_y = V_c + V_s = 138.5 + 257.4 = 396\text{kN}$$

4. 11 章 耐震設計に関連して、次の設問の誤りを正せ。

答案には、誤りの箇所と正しい記述を示せ。例：③ 縦軸を最大応答値とする ⇒ 縦軸を最大荷重とする

- ① 質量 m が小さい場合 ⇒ 大きい場合
- ② 固有周期 T は $\sqrt{2}$ 倍となる ⇒ $1/\sqrt{2}$ 倍となる
- ③ せん断力応答スペクトル ⇒ 変位応答スペクトル
- ④ 曲げ破壊は、基部に斜めひび割れを形成し、 ⇒ 塑性ヒンジ(曲げひび割れ)
- ⑤ 水平地震力 = $k_h g$ となる ⇒ $= k_h W$
- ⑥ 耐震性能2は、「地震後に機能が短時間で回復でき、補強を必要とする」⇒補強を必要としない

5. 耐震設計の課題(阪神大震災におけるコンクリート建造物の震害)について、各自が採上げた被害例を一例示せ。答案には、被災した建造物の名称/構造形式を明示するとともに、必要なキーワードを用い、簡潔に説明すること。

各自の課題をもとに説明せよ: 解答省略