試験科目	担当者
鉄筋コンクリート(1)	石川

問題枚数	答案用紙添付： 不要・要（B4・B5） 枚
1 枚中の 表 枚	計算用紙添付： 不要・要（B4・B5） 枚

参照物等（○で囲む。A～Eに該当しない場合にはFに記入。）
1. 参照一切不可
(2) 次の物に限り参照可
~~A. 教科書~~ (B) 自筆ノート (C) 配付資料 D. 電卓 E. 全て
F. その他：

試験問題（解答）用紙

（平成　年　月　日　時限）

受験教室	座席番号	受講曜日・時限	採点

学科	学年	組	学籍番号	氏名

1．次の各記述に間違いが１箇所ある。その箇所を（　　）で囲み，近く（上下の余白）に正しい記述を示せ．

① せん断設計では、a=せん断スパン、a/d=せん断スパン比として定義される。せん断スパン比 a/d が小さいほど、曲げモーメントに比べて、せん断力の比率が大きくなり、せん断破壊する可能性が大きくなる。例えば、a/d>5.5 のときは、せん断破壊となる。

② 斜めひび割れを有する鉄筋コンクリート梁は、トラスモデルに置き換えると、せん断設計を合理的に行うことができる。この場合、斜めひび割れを有するコンクリートを圧縮ストラット、引張鉄筋を斜材、軸方向筋（主鉄筋）を上限材と下弦材として置き換えるものである。

③ 梁部材には、曲げモーメントとせん断力が混在するが、曲げモーメントによる引張ひび割れに対しては引張鉄筋、せん断力による垂直ひび割れに対しては、腹鉄筋（スターラップ、折曲げ鉄筋）によって抵抗する。これらの補強筋は、ひび割れに直交する方向、または主引張応力の方向に配するものと解釈できる。

④ 鉄筋コンクリートは、鉄筋とコンクリートの合成構造であるが、両者の相乗効果が期待できる。例えば、コンクリートが鉄筋を被覆すること（かぶりコンクリート）により座屈を回避することができ、一方、鉄筋を適正に配することにより、コンクリートのひび割れ発生を未然に防ぐことができる。

⑤ コンクリート系部材は、コンクリート材料に補強筋(reinforcement)もしくは初期応力(prestress)を施すことにより、構造部材として成立する。これは、鉄筋コンクリート(steel concrete)、プレストレストコンクリート(prestressed concrete)、鉄骨コンクリート(steel-framed concrete)に大別できる。

⑥ 鉄筋コンクリートは、鉄筋とコンクリートによる複合材料である。これにより、コンクリートは、①圧縮域における靭性と強度の改善、②ひび割れ制御、一方、鉄筋から見ると、③鉄筋の降伏回避、④腐食防止、などの相乗効果が挙げられる。

⑦ ＳＩ単位では、SI 接頭語（M:10^6, k:10^3）を活用することが肝要で、例えば、$2570000N \cdot mm = 2.57kN \cdot m$, のようにゼロを少なくできる。また、重力加速度を $G = 9.80665 \cong 10$ とした場合、従来単位との関係は、$100kN \cong 1tf$, $1MN \cong 100tf$, $30N/mm^2 \cong 300kgf/cm^2$, となる。

⑧ 基本用語として、shear failure =せん断破壊, slender beam=細長い梁, over-reinforcement = 釣合い鉄筋。下添え字の場合、w：web（腹部）、y：yield（降伏）、u：ultimate（終局）、d：design（設計用値）などがある。

⑨ 異形鉄筋の品質は, SD295, SD345 のように表記される（例えば、SD295 は、異形鉄筋の降伏強度が fy=295 N/mm² を意味する）。ヤング係数（弾性係数）は SD295 より SD345 の方が大きく、従って、降伏時のひずみは、SD345 の方が大きくなる。

⑩ 通例、梁部材に曲げモーメントとせん断力が作用するが、このうち、曲げ応力は、部材の上縁と下縁で最大、せん断応力は、部材中央部（腹部）で最大となる。このせん断応力は３０°方向の主応力（引張主応力と圧縮主応力）と等価であり、引張主応力の直交方向にひび割れを生じ、これが斜めひび割れ（せん断ひび割れ）である。

2．次の設問に答えよ。計算過程を余白に，解答を解答欄（有効数字３桁、単位に注意）に記入せよ。

① コンクリートの円柱供試体（高さ２０cm、直径１０cm、圧縮強度２４N/mm²）に、１００ｋＮの圧縮力を与えた。
このときのひずみ（****×10^{-4}）、および変形量（縮み量：mm）を計算せよ。さらに、この供試体を圧縮破壊させるための荷重（破壊荷重）を求めよ。
弾性係数（ヤング係数）は、コンクリート標準示方書の値を用いよ。

解答欄：ひずみ：　　変形量（縮み量）：　　破壊荷重：

試験科目	担当者
鉄筋コンクリート（1）	吉川

問題枚数	答案用紙添付： 不要・要（B4・B5） 枚
1 枚中の ウラ 枚	計算用紙添付： 不要・要（B4・B5） 枚

参照物等（○で囲む。A～Eに該当しない場合にはFに記入。）
1. 参照一切不可
2. 次の物に限り参照可
A. 教科書　B. 自筆ノート　C. 配付資料　D. 電卓　E. 全て
F. その他：

試験問題（解答）用紙

（平成　年　月　日　時限）

受験教室	座席番号	受講曜日・時限	採点

学科	学年	組	学籍番号	氏名

② 長さ1m、SD390、D22（断面積387.1mm²）の異形鉄筋（鉄筋規格）に、50kNの引張力を与えたとき、伸び量が0.657mmであった。このときの、ひずみ、応力、弾性係数（ヤング係数）を求めよ。（ひずみは、****×10⁻³、伸び量はmmにて表記せよ）

解答欄：ひずみ：＿＿＿＿＿　応力：＿＿＿＿＿＿＿＿　弾性係数：＿＿＿

3. 次のような断面諸元を持つ単鉄筋長方形断面（断面寸法：幅300mm、有効高さ650mm）を考える。
（計算課程は、予備計算を含め、丁寧かつコンパクトに記し，解答（有効数字3桁）を解答欄に記入せよ）
鉄筋規格：SD295、コンクリート：普通コンクリート（圧縮強度30N/mm²）

算定式：$M_u = bd^2 \cdot pf_y(1-\frac{pf_y}{1.7f_c'})$、$\frac{M_u}{bd^2 f_c'} = \phi(1-\frac{\phi}{1.7})$

① 鉄筋比が1.0～1.2%となるように配筋を設計せよ。ただし、使用する鉄筋径は、D22, D25, D29のいずれかとする。
配筋量（本数と径）を示し、このときの鉄筋比を示せ。

解答欄：配筋：＿＿＿＿＿＿、鉄筋比＝＿＿＿＿＿　%

② 上記①で決定した配筋により、断面耐力（終局曲げ耐力）Muを算定せよ。（上記に示した2つの式両者を用いて、計算せよ。）

解答欄：終局耐力 Mu＝＿＿＿＿＿kN・m