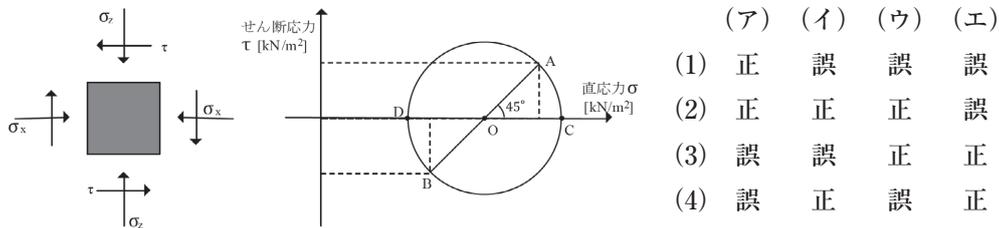


第4問 下図のように、地盤内の土の要素に鉛直直応力 $\sigma_z=200\text{kN/m}^2$ 、水平直応力 $\sigma_x=100\text{kN/m}^2$ およびせん断応力 $\tau=50\text{kN/m}^2$ が作用している。なお、せん断応力は反時計回りを正(+とする。この応力状態を表す下図のモール円に関する次の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

(P169 土のせん断(モールの応力円)(問題 B164) 難易度 ★★☆☆☆)

- (ア) B点の座標は(100, -50)であり、水平直応力が作用する面における応力を示す。
 (イ) C点は最大主応力面の応力を表し、その座標は(250, 0)である。
 (ウ) この土の要素に作用する最大せん断応力は、 $25\sqrt{2}\text{kN/m}^2$ である。
 (エ) 鉛直直応力が作用する面と最大せん断応力が作用する面のなす角度は 90° である。



- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| | (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
| (1) | 正 | 誤 | 誤 | 誤 |
| (2) | 正 | 正 | 正 | 誤 |
| (3) | 誤 | 誤 | 正 | 正 |
| (4) | 誤 | 正 | 誤 | 正 |

第5問 敷地面積 100m^2 の土地に建てられた、床面積1階 80m^2 、2階 40m^2 、3階 40m^2 、4階 40m^2 の建物の建ぺい率と容積率の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。

(P252 都市計画法制度(地域地区)(問題 B255) 難易度 ★★☆☆☆)

	建ぺい率	容積率		建ぺい率	容積率
(1)	80 %	200 %	(3)	200 %	80 %
(2)	40 %	200 %	(4)	200 %	50 %

第6問 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に規定された特別管理廃棄物に関する次の記述のうち、特別管理廃棄物に該当しないものを選びなさい。

(P311 廃棄物(特別管理廃棄物)(問題 B324) 難易度 ★★☆☆☆)

- (1) 特別管理廃棄物とは、爆発性、毒性、感染性があるなど人の健康または生活環境に被害を及ぼすおそれがある性状を有する廃棄物である。
 (2) PCB使用部品、ばいじん、感染性一般廃棄物は、特別管理一般廃棄物に指定されている。
 (3) 廃PCB、廃石綿、廃酸・廃アルカリ、廃油などは、特別管理産業廃棄物に指定されている。
 (4) 特別管理廃棄物の保管、収集運搬、中間処理、および埋立処分などに係る基準は、通常の廃棄物と同じものが適用される。

土木技術検定試験を受けよう!

土木技術検定試験
 問題で学ぶ体系的知識
 出版社 ぎょうせい
 編著者 土木技術体系研究会
 定価(価格) 2,500円(税込み)

※この企画で使用している問題は、上記の参考書から抜粋し、解説は独自に編集を加えて掲載しました。

概要・受験案内 http://www.jsce.or.jp/opcet/02_kenteishiken.shtml

※1 難易度は、事前に土木系学科の学生に問題を解いてもらい、その正解率から算出しております。

正解率	難易度
100-80%	★☆☆☆☆
80-60%	★★☆☆☆
60-40%	★★★☆☆
40-20%	★★★★☆
20-0%	★★★★★

※2 今月の解答者は27人! 計画系、コンクリート系、環境系研究室の皆さんです。

2級土木技術者への道! 第4回

土木系学科の学生のみなさん!土木学会の「土木技術検定試験」を知っているだろうか?! 土木工学に関する基礎的な知識や、土木技術者としての素養を評価するための試験である。土木技術検定試験に合格すると、2級土木技術者の認定を受けることができる。受験目標は、2013年度の就職活動が始まる直前の2012年11月。約半年間、本学会誌とこれまでの皆さんの授業ノートをフル活用し、高得点での資格取得を目指そう!!

第1問 骨材に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

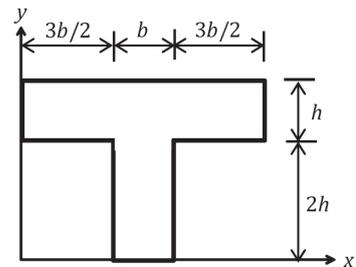
(P55 コンクリート用骨材(分類)(問題 B19)) 難易度^{#1.2}★★★★☆☆

- (1) 細骨材とは、粒径 10mm 以下の骨材をいう。
- (2) 細骨材には、粒径 75 μ m 以下の微粒分を含んではならない。
- (3) 粗骨材の粗粒率は、細骨材の粗粒率より大きい。
- (4) 粗骨材の実積率が小さいほど、流動性のよいコンクリートとなる。

第2問 図のようなT形断面のx軸に平行な図心軸まわりの断面2次モーメントとして、正しいものを選びなさい。

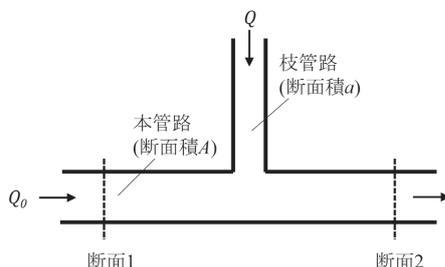
(P99 断面諸量(図心、断面2次モーメント)(問題 B76)) 難易度★★★★☆☆

- (1) bh^3
- (2) $2bh^3$
- (3) $4bh^3$
- (4) $8bh^3$

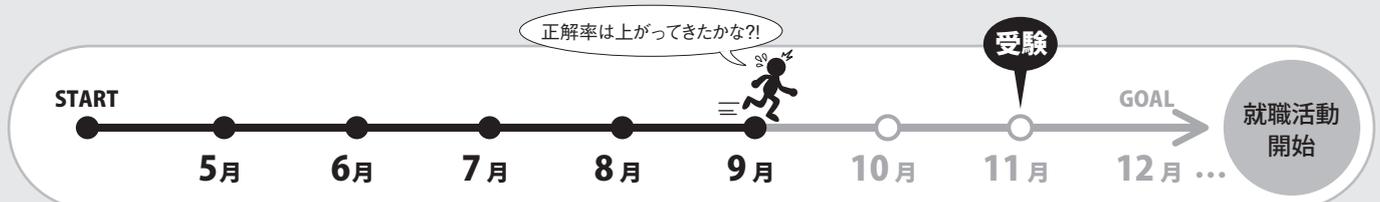


第3問 本管路の断面1と2ではさまれた区間において枝管路が図のように合流している。本管路の断面積をAとし、その左側から流量 Q_0 の水が供給されている。一方、断面積 a の枝管には上方から流量 Q の水が流れている。いま、本管路の流れに関して流下方向への運動量変化を考えたとき、この枝管からの流入は影響を及ぼさないとし、壁面に作用する摩擦力などは無視できるものとする。このとき、断面1での圧力水頭から断面2でのものを差し引いた差はどのような関係を満足するか。正しいものを選びなさい。ただし、g を重力加速度とする。

(P197 運動量保存則とその応用(問題 B193)) 難易度★★★★☆☆



- | | |
|---|---|
| (1) $\frac{Q_0 \cdot (2Q_0 + Q)}{gA^2}$ | (3) $\frac{Q \cdot (Q_0 + 2Q)}{gA^2}$ |
| (2) $\frac{Q \cdot (2Q_0 + Q)}{gA^2}$ | (4) $\frac{Q_0 \cdot (Q_0 + 2Q)}{gA^2}$ |



受験目標まで あと2カ月!! 就職活動が始まるまでに合格し、履歴書に書きちゃおう!!



写真1 解答風景

授業では習わないことなので、自主的に勉強しなければ!

第6問

この法律は、廃棄物の排出を抑制し、及び廃棄物の適正な分別、保管、収集、運搬、再生、処分等の処理をし、並びに生活環境を清潔にすることにより、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図ることを目的とする(第一章 総則(目的)第一条)。

「廃棄物」とは、ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であつて、固形状又は液状のもの(放射性物質及びこれによつて汚染された物を除く。)をいう。

「産業廃棄物」とは、事業活動に伴つて生じた廃棄物のうち、燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類その他政令で定める廃棄物、輸入された廃棄物をいう。

- (1) ○
- (2) ○ PCB使用部品、ばいじん、ダイオキシン類含有物、感染性一般廃棄物が特別管理一般廃棄物に指定されている。
- (3) ○ 特別管理産業廃棄物には、廃油、廃酸、廃アルカリ、感染性産業廃棄物、特定有害産業廃棄物(廃PCB等、PCB汚染物、PCB処理物、指定下水汚泥、鉍さい、廃石綿等、ばいじん又は燃え殻、廃油、汚泥、廃酸又は廃アルカリ)が含まれる。
- (4) × 特別管理一般廃棄物がその他と混合するおそれのないように、他の廃棄物と区別して収集し、また運搬するよう指定されているなど、通常の廃棄物とは異なる基準が適用される。たとえば、特別管理一般廃棄物は、埋立処分や海洋投入処分が禁じられており、そのままでは遮断型処分場でも処理することができない。有害性をなくす処理をした場合には、通常の一般廃棄物と同様に管理型の処分場で処分することができる。特別管理産業廃棄物のうち特定有害産業廃棄物は、そのまま遮断型最終処分場で埋立処分できる。

よって正解は、(4)

面)の応力状態から、それぞれ A、B 点の座標が決まる。

② ABを直径とする円を描く。これより、円の半径(ここでは $50\sqrt{2}$)が求まるので、円上の各点における座標が求まる。

C点(D点)：最大(最小)主応力面の応力

T点(S点)：せん断応力が最大(最小)となる面の応力

③【ここからが用極法】A点は水平面の応力状態を表しているため、A点から水平に線を引く。同様に、B点は鉛直面の応力状態を表しているため、B点から鉛直に線を引く。すると、モールの応力円上の1点(P点)で交わる。このP点を極(Pole)と呼ぶ。(極を求める際には、A、B点のどちらか一方からでも求めることが可能)

④極を使うことによって、任意の応力点における面の方向を求めることができる。たとえば、P点からT点にひいた線は、最大せん断応力が作用する面の方向を表しており、この面と水平面のなす角度は、 $\angle TPA = 22.5^\circ$ である。

よって正解は(1)

第5問

今回の問題の中では、一番簡単だった!

【ポイント】

建ぺい率と容積率の定義は以下の通り。逆に覚えないように注意!

建ぺい率…建築面積の敷地面積に対する割合のこと

容積率…建築物の延床面積の敷地面積に対する割合のこと

【解説】

建ぺい率と容積率の定義は上記のポイントの通りである。計算に必要な数値は、以下の通り。

・敷地面積…問題文より 100m^2

・建築面積…建物を真上から見た時の面積。多くの場合は建築物の1階の面積のことだが、上階の面積が1階部分よりもはみ出している場合は、そのはみ出している部分も含めるので注意。この問題では1階部分の面積である 80m^2 でOK。

・延床面積…各階の床面積の合計。

この問題では $80 + 40 + 40 + 40 = 200\text{m}^2$

以上を定義に当てはめて計算すると、建ぺい率と容積率は以下の値となる。

建ぺい率 = 建築面積 / 敷地面積 = $80 / 100 = 0.8 = 80\%$

容積率 = 延床面積 / 敷地面積 = $200 / 100 = 2.0 = 200\%$

よって正解は(1)



今月は、三室碧人さん。
学生編集委員
名古屋大学大学院

今月の一言

継続は力なりを
実感しました。

大学では計画系の研究室に所属しています。今回、自分の研究分野以外の地盤や水理の問題に苦戦し、基礎の勉強を継続する必要性を痛感しました。一方で、問題を解きながら、「土木は本当に幅広いことを扱う分野だな」と改めて実感し、一人前の技術者になれるようにこれからも頑張ります!

今月の解答者は27人！計画系、コンクリート系(写真1)、環境系研究室の皆さんです。

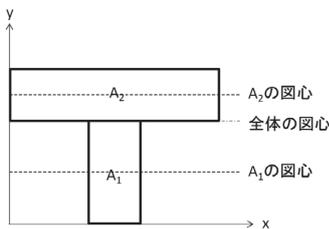
第1問

- (1) × 細骨材は、10mmふるいを全部通り、5mmふるいを重量で85%以上通過する骨材をいう。
- (2) × 微粒分の含有量は、砂利で1%以下、砂で3%以下とされている。75 μ m以下の骨材を微粒分という。
- (3) ○ 粗粒率とは、呼び寸法が80mm、40mm、20mm、10mm、5mm、2.5mm、1.2mm、0.6mm、0.3mm、0.15mmの各ふるいにとどまるものの質量百分率の和を100で除したものである。骨材粒の大きなものが多ければ、粗粒率の数値も大きくなる。
- (4) × 実積率とは、容器に満たした骨材の絶対容積の容器容積に対する百分率をいう。実積率が小さい場合、一般に粒度が悪いことが多く、流動性は悪くなる。

よって正解は(3)

第2問

断面二次モーメントとは、曲げモーメントに対する物体の変形のしにくさを表した量である。
T形断面を二つの長方形に分割し、図のようにA₁、A₂とする。



まず、図心位置を求める。

図1 T型断面の分割

$$y_g = \frac{A_1 \cdot (x \text{軸から} A_1 \text{図心までの距離}) + A_2 \cdot (x \text{軸から} A_2 \text{図心までの距離})}{A_1 + A_2}$$

$$= \frac{b \cdot 2h \cdot h + 4b \cdot h \cdot (2h + \frac{1}{2}h)}{b \cdot 2h + 4b \cdot h} = 2h$$

次に断面二次モーメントを求める。

長方形の断面二次モーメントは $\frac{bh^3}{12}$ なので、

$$I_x = \frac{b \cdot (2h)^3}{12} + A_1 \text{の面積} \cdot (\text{全体の図心} - A_1 \text{の図心})^2 + \frac{4b \cdot (h)^3}{12} + A_2 \cdot (\text{全体の図心} - A_2 \text{の図心})^2 = 4bh^3$$

したがって、求める断面二次モーメントは $4bh^3$ 。

第3問

この問題のポイントは、断面1と断面2の左右の方向へ「運動量保存の関係式」を立てること！運動量保存則とは、「断面間の運動量束の出入り」＝「断面間に作用する力の総和」を意味しており、運動量束は(=ρQV)と表される。また、各断面における圧力はそれぞれP₁、P₂と仮定する。

そこで、壁面に作用する力を無視して運動量保存則を適用すると、以下ようになる。

$$\rho g A \cdot \frac{P_1 - P_2}{\rho g} = \rho(Q_0 + Q) \cdot \frac{(Q_0 + Q)}{A} - \rho Q \cdot \frac{Q}{A}$$

この式の両辺を ρgA で除して、Qについて整理すると下記のようなになる。

$$\frac{P_1 - P_2}{\rho g} = \frac{(Q_0 + Q)^2 - Q_0^2}{gA^2} = \frac{Q \times (2Q_0 + Q)}{gA^2}$$

したがって、正解は(2)！

第4問

モーメントは意外と覚えている人が多かった！

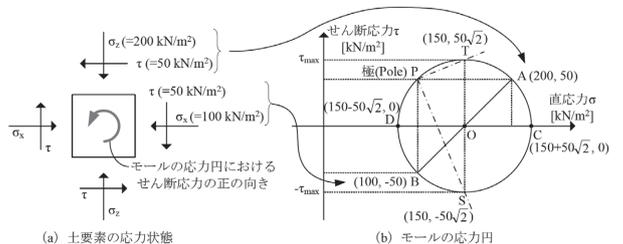


図2 モーメントの応力円

与えられた条件より、土要素の応力状態は図2(a)のようになる。ここで、土質力学では座標系を、垂直応力の向きは圧縮が正、せん断応力の向きは「垂直応力の符号に合わせる」ように決める。つまり、垂直応力がx軸のマイナス向きなら、その面に作用するせん断応力もy軸のマイナス向きにする。このような応力状態をモーメントの応力円で描いてみる。

モーメントの応力円を用いる際には、応力の向きに関して注意が必要となる。垂直応力については、座標系における正負の向きと同様に圧縮を正とすることから、間違いは少ないが、せん断応力については、「反時計回り」のモーメントを起こさせるせん断応力の組を正とする(図2(a))。これは、実際の作用面とモーメントの応力円上との回転の方向を一致させるための約束である。したがって、せん断応力の符号に関しては、土要素の座標系の正負の向きと必ずしも一致しないことに注意する必要がある。以下では、モーメントの応力円を描く際によく利用される「用極法」を使って、モーメントの応力円を用いた解法を説明する。

- ① 水平面(σ_zが作用している面)と垂直面(σ_xが作用している