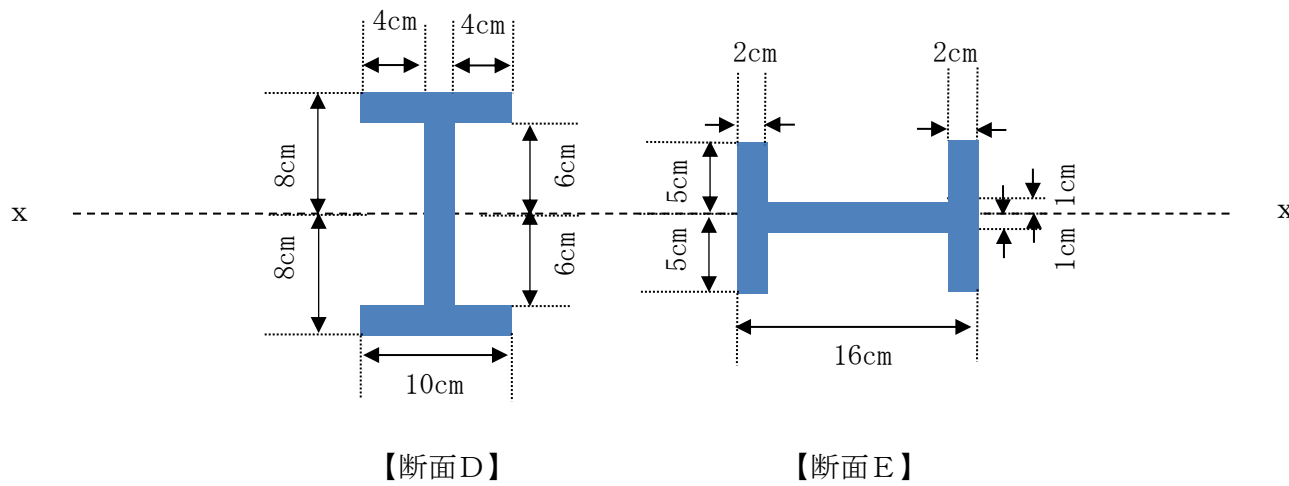
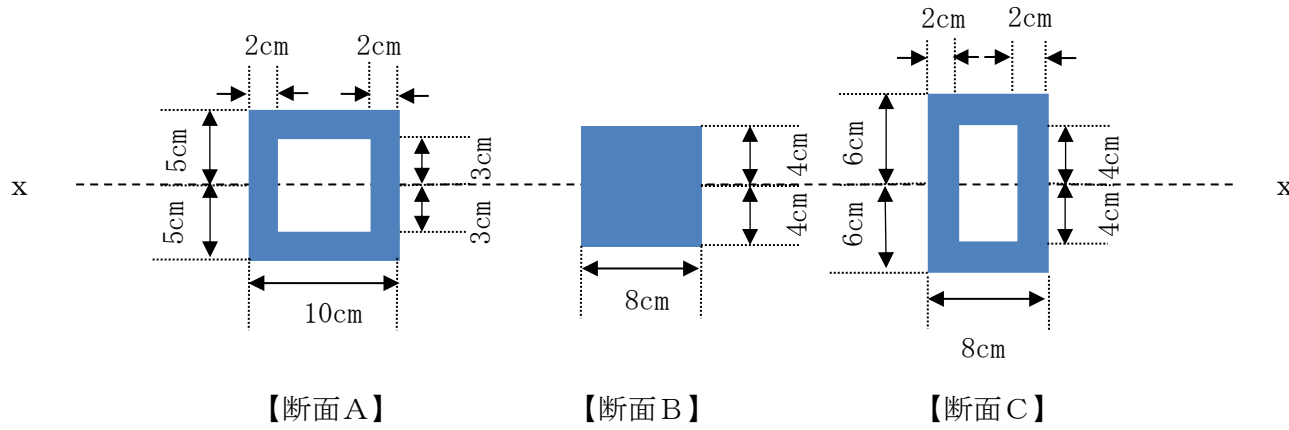


○短大・高専卒程度技術（都市建設[主に土木]）専門試験問題

問1 次の（1）～（5）の設問のうちから3つを選んで、設問に答えなさい。

（1）同じ断面積である断面のA～Eにおいて、図心軸 $x-x$ に関する断面二次モーメントが最も大きくなる断面を、次の（イ）～（ホ）のうちから選びなさい。



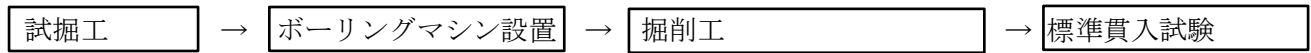
- （イ） 断面A
- （ロ） 断面B
- （ハ） 断面C
- （ニ） 断面D
- （ホ） 断面E

(2) 調査及び工事の実施手順に関する次の記述のうち適切でないものを、次の(イ)～(ホ)のうちから選びなさい。

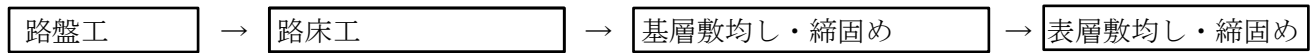
(イ) 基準点測量



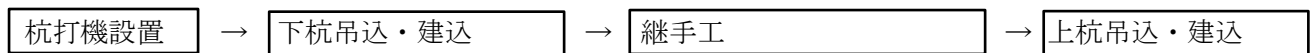
(ロ) ボーリング調査 (N値)



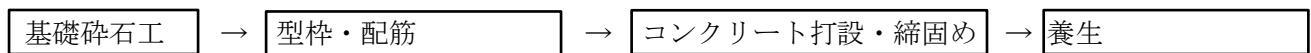
(ハ) 舗装工事



(ニ) 既製杭工事

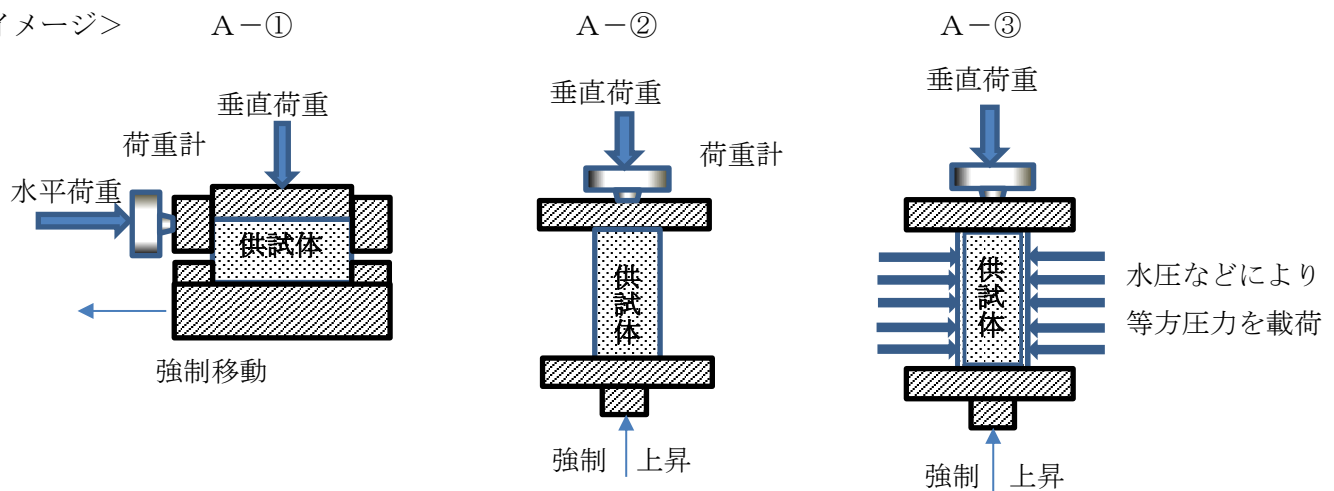


(ホ) 鉄筋コンクリート工事



(3) 下図は、一軸圧縮試験、三軸圧縮試験、一面せん断試験の試験イメージを示している。それぞれの試験イメージと、その特徴の組合せとして最も適切なものを、次の(イ)～(ホ)のうちから選びなさい。

<試験イメージ>

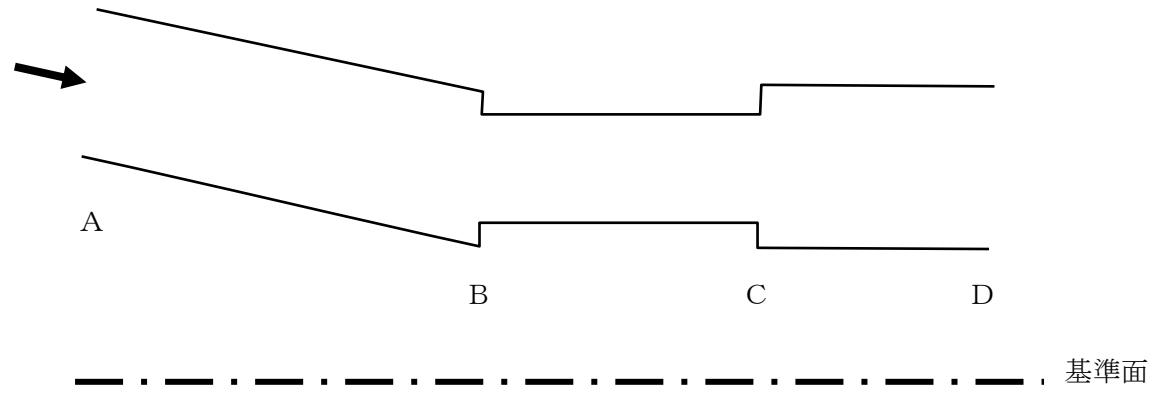


<特徴>

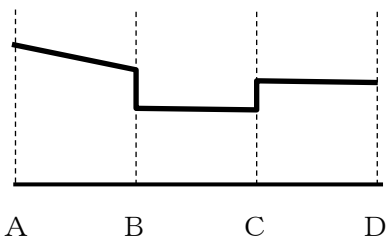
- B-1 あらゆる土質に使える。排水及び非排水のどちらの条件でも試験が可能であるが操作がむずかしい。
- B-2 自立できる供試体だけに用いられる。操作は簡単である。
- B-3 あらゆる土質に使える。使用する試料は少なくてすむ。破壊面が限定されている。

- | | | |
|----------------------|------------------|-------------------|
| (イ) 一軸圧縮試験 【A-1、B-2】 | 三軸圧縮試験 【A-3、B-1】 | 一面せん断試験 【A-2、B-3】 |
| (ロ) 一軸圧縮試験 【A-1、B-3】 | 三軸圧縮試験 【A-3、B-1】 | 一面せん断試験 【A-2、B-2】 |
| (ハ) 一軸圧縮試験 【A-2、B-2】 | 三軸圧縮試験 【A-3、B-1】 | 一面せん断試験 【A-1、B-3】 |
| (ニ) 一軸圧縮試験 【A-2、B-2】 | 三軸圧縮試験 【A-3、B-3】 | 一面せん断試験 【A-1、B-1】 |
| (ホ) 一軸圧縮試験 【A-3、B-1】 | 三軸圧縮試験 【A-1、B-3】 | 一面せん断試験 【A-2、B-2】 |

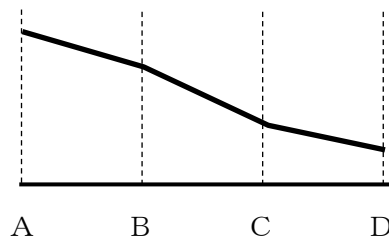
(4) 下図に示すように、B、Cにおいて管径が変化する円形管路の中を、AからB、Cを通りDの方向へ水が流れている。流れる水が非圧縮性の粘性流体とすると、基準面からの全水頭の変化（エネルギー線）を表すものとして最も適切なものを、次の（イ）～（ホ）のうちから選びなさい。



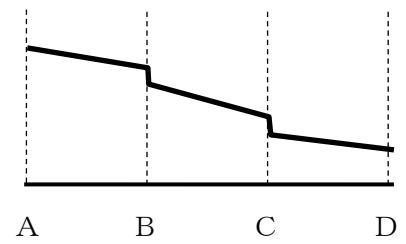
(イ)



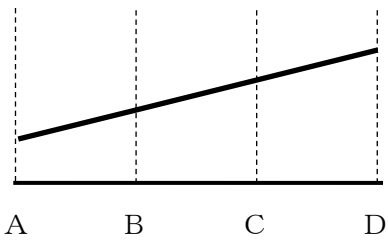
(ロ)



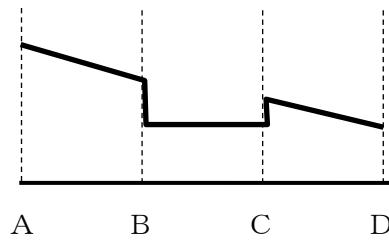
(ハ)



(ニ)

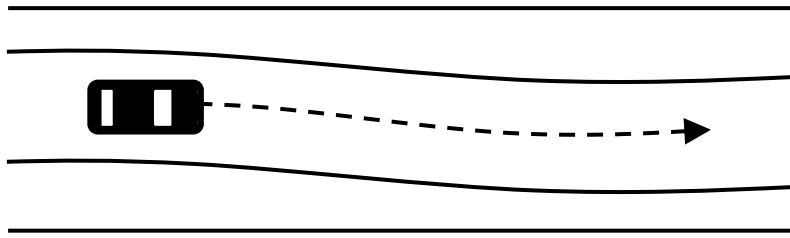


(ホ)

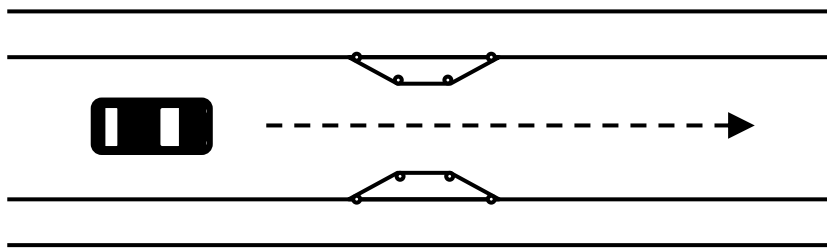


(5) 下図は、道路における交通安全対策手法を示したものである。この中から、用語と図の組合せとして最も適切なものを、次の(イ)～(ホ)のうちから選びなさい。

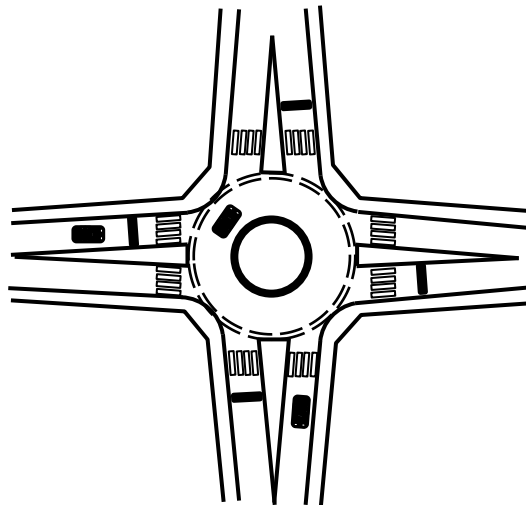
(イ) 狭さく



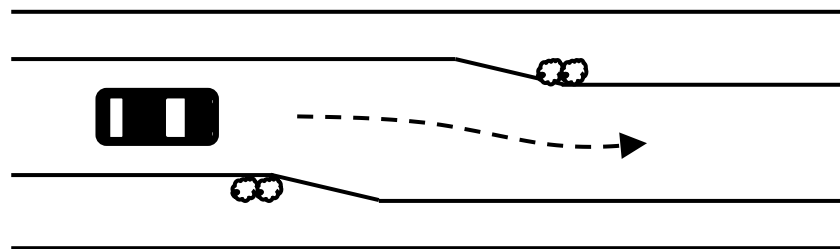
(ロ) クルドサック



(ハ) ボラード



(ニ) ラウンドアバウト



(ホ) ハンプ



問2 次の(1)～(8)の語句のうちから2つを選んで、定義などについて詳しく説明しなさい。

- | | |
|-------------|---------------|
| (1) LRT | (2) 用途地域 |
| (3) トラス橋 | (4) ダイレイタンシー |
| (5) 計画高水位 | (6) クリティカルパス |
| (7) 生物活性炭処理 | (8) リモートセンシング |

問3 次の(1)～(5)の設問のうちから1つを選んで、設問の下線部について答えなさい。

- (1) 大阪平野における表層付近の地盤は軟弱な沖積層である。このうち沖積砂層は、地震時には液状化の発生により、建物の倒壊など甚大な被害を受ける可能性があることから、構造物の計画・設計時には十分に考慮する必要がある。そこで、液状化が発生する要因となる沖積砂層の性質、有効応力と過剰間隙水圧の関係から液状化のメカニズムを説明するとともに、液状化対策工法を1つ挙げ、概要を説明しなさい。
- (2) 洪水時の河川流量を下流に安全に流下させ、洪水被害を防御する「氾濫させない治水対策」について、大阪市のような都市内において河川事業により実施するハード対策を2つ挙げなさい。また、それぞれの対策について、その他のハード対策と比較した上で、概要（長所・短所など）について説明しなさい。
- (3) 土木構造物においては、それぞれの用途や要求される性能に応じ、耐荷性、耐久性等に優れたプレストレスト・コンクリートが用いられている。プレストレスト・コンクリートを用いた土木構造物の例を1つ挙げなさい。また、プレストレスト・コンクリートの原理を説明するとともに、プレストレスの2種類の導入方式について説明しなさい。
- (4) 閉鎖性水域の富栄養化の原因となる物質を2つ挙げなさい。また、そのうちの1つの物質を選び、それを除去する下水の高度処理方法を挙げ、処理の原理及び標準活性汚泥法と比較した特徴について説明しなさい。
- (5) 都市においては、土地利用や様々な都市施設との十分な連携のもとに、自動車専用道路、幹線街路、区画街路及び特殊街路の4つの道路種別を適切に組み合わせることにより都市計画道路網を形成している。そこで、都市における道路の機能について説明するとともに、道路の機能をふまえ、上記の4つの道路種別が果たす役割についてそれぞれ説明しなさい。

問4 次の(1)～(3)の設問に答えなさい。

(1) 次の(ア)～(ウ)について答えなさい。

(解答は解答欄に記入しなさい。計算過程も全て記入しなさい。)

(ア) 図4-1に示すように、4m間隔で間接载荷された梁の支点A、Bにおける反力 R_A 、 R_B を求めなさい。

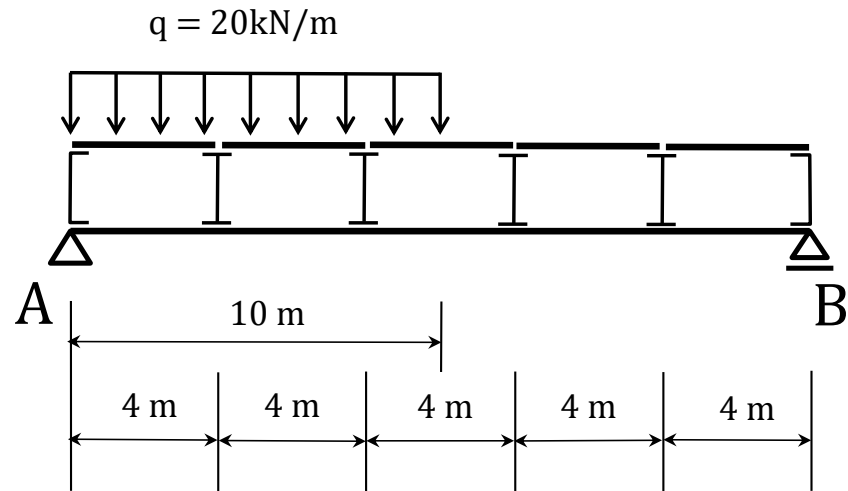


図4-1

(イ) 図4-1の梁のM図及びQ図を描きなさい。ただし、図の変化点の位置及びその曲げモーメント、せん断力の値もそれぞれ記入すること。

(ウ) この梁において、図4-2のように $P = 1$ の移動単位荷重が载荷された場合の、点A、Bの中間点Cにおけるせん断力 Q_c の影響線を描きなさい。ただし、図の変化点の位置及びせん断力の値もそれぞれ記入すること。

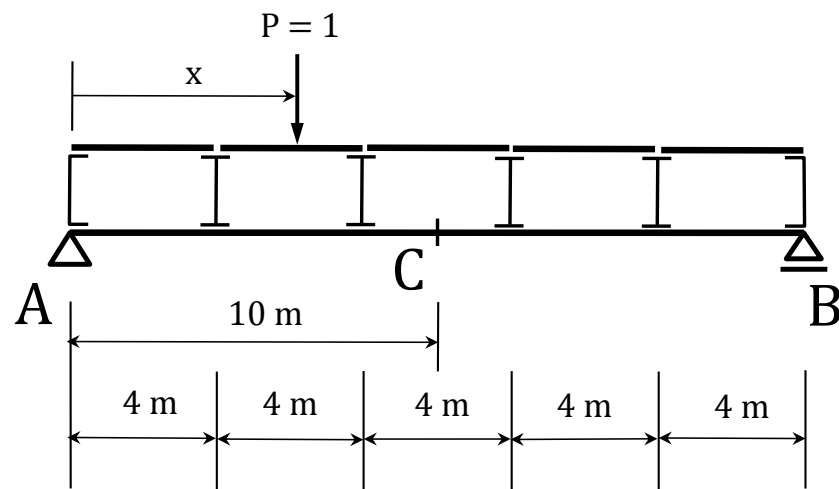


図4-2

(2) 次の(ア)～(イ)について答えなさい。

(解答は解答欄に記入しなさい。計算過程も全て記入しなさい。)

(ア) 図4-3に示す円筒形水槽の水を内径0.3mの円管で排水するとき、A点から排出される流量 Q (m^3/s)を求めなさい。

ただし、重力加速度 $g=10\text{m}/\text{s}^2$ 、 $\pi=3.14$ とし、損失水頭及び大気圧は無視できるものとする。また、円筒形水槽の断面積は円管の断面積より非常に大きく、円筒形水槽の水位は変わらないものとする。

なお、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

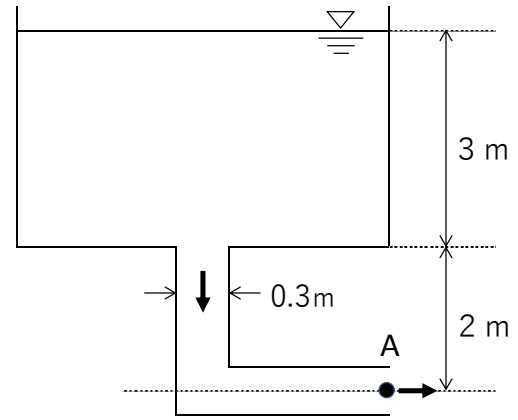


図4-3

(イ) 図4-4のような幅8m、長さ10m、高さ6m、側壁及び底の厚さ0.5mの鉄筋コンクリートケーソンを水に浮かべるときの安定性を評価する。

ただし、鉄筋コンクリートの単位体積重量を $\gamma_c=25\text{kN}/\text{m}^3$ 、水の単位体積重量 $\gamma_w=10\text{kN}/\text{m}^3$ とする。なお、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

① きつ水 d (m) を求めなさい。

② 底面Bから浮心(浮力の中心)Cまでの高さBC (m)を求めなさい。

③ 底面Bから重心Gまでの高さBG (m) を求めなさい。

④ 浮体が傾斜すると浮体の水中部分の形状は変化し、浮心がCからC'へ移動する。このとき、Zから移動した浮体の中心軸Z'と浮心C'を通る鉛直線との交点Mを傾心(メタセンター)という。

今、GMを傾心高さとしたとき、 $GM=I_n/V_w-CG$ が成り立つとして、鉄筋コンクリートケーソン(浮体)の安定性を評価しなさい。

ただし、 I_n は浮揚面(浮体が水面で切られる面)に関する最小の断面2次モーメント、 V_w は水面下にある浮体の体積とする。

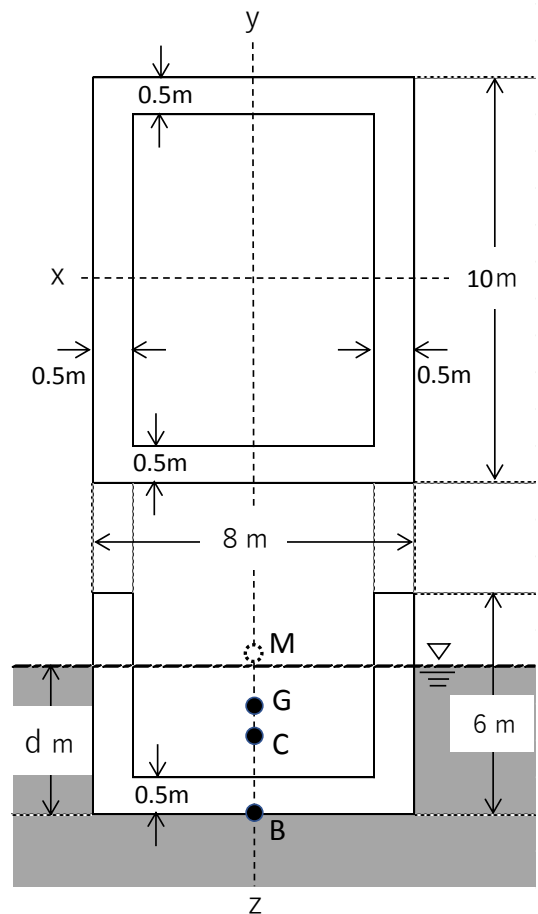


図4-4

(3) 正規圧密粘土に対して、 $\sigma_3 = 109 \text{ kN/m}^2$ で等方圧密を行った後、軸方向圧縮力を作用させる三軸圧縮試験（圧密非排水せん断試験）を実施したところ、図4-5のような全応力、過剰間隙水圧（ $=U_w$ ）条件で破壊に達した。次の（ア）～（イ）について答えなさい。

（解答は解答欄に記入しなさい。計算過程も全て記入しなさい。）

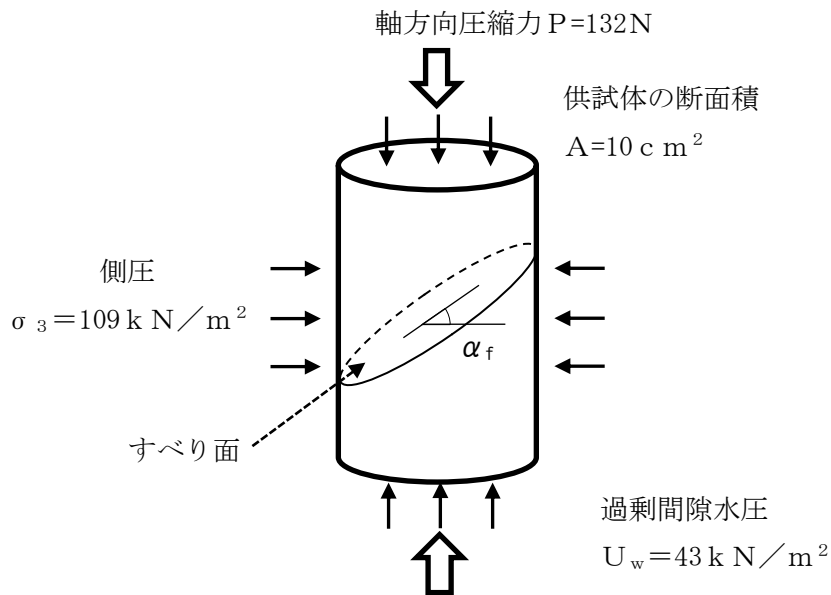


図4-5

（ア） 図4-6は破壊時の有効応力に関するモール円と、粘着力 $c = 0$ と仮定した場合の破壊包絡線である。【i】～【iii】に当てはまる数値を求めなさい。

ただし、角度 θ に対する $\sin \theta$ 、 $\tan \theta$ の値は表4-1を参照し、有効応力に関するせん断抵抗角（内部摩擦角） ϕ' は 1° 未満を切り捨てとする。

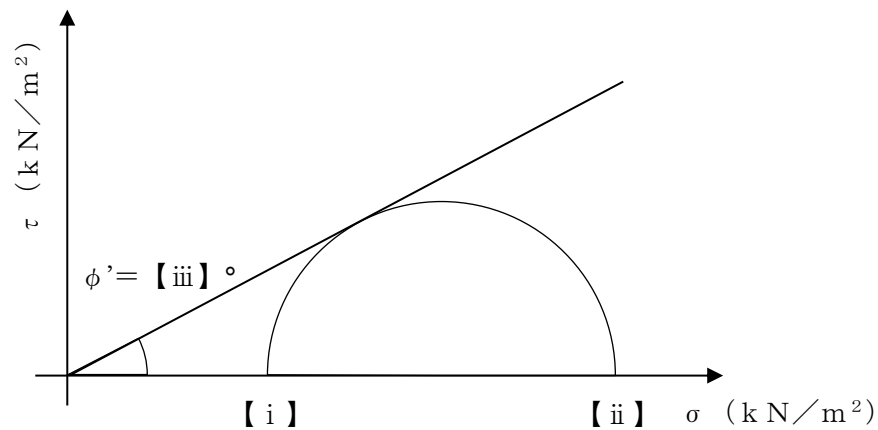


図4-6

表4-1

θ	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°
$\sin \theta$	0.358	0.375	0.391	0.407	0.423	0.438	0.454	0.469	0.485	0.500
$\tan \theta$	0.384	0.404	0.424	0.445	0.466	0.488	0.510	0.532	0.554	0.577
θ	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°	40°
$\sin \theta$	0.515	0.530	0.545	0.559	0.574	0.588	0.602	0.616	0.629	0.643
$\tan \theta$	0.601	0.625	0.649	0.675	0.700	0.727	0.754	0.781	0.810	0.839

（イ） すべり面上に作用する垂直有効応力 σ_{α_f} 、せん断応力 τ_{α_f} 及びすべり面と最大主応力面のなす角度 α_f を求めなさい。

ただし、 σ_{α_f} 、 τ_{α_f} の有効数字は3桁とし、すべり面と最大主応力面のなす角度 α_f は 1° 未満を切り捨てとする。なお、角度 θ に対する $\sin \theta$ 、 $\tan \theta$ の値は表4-1を参照すること。