

— 専門試験 —

（社会工学科）

環境都市分野（構造力学）

**問題 1** 設問すべてについて解答すること。

図1は片持ち梁で、図2は柱と梁からなる構造である。図3はそれら2つの構造を点Bで接合した構造となっている。これらの構造に対して、鉛直方向に分布荷重  $2\text{kN/m}$  を作用させた。次の(1)～(3)の問いについて答えなさい。

- (1) 図1の構造において、点Cに発生する鉛直方向の反力を求めなさい。また、この構造のせん断力図を例にならって描きなさい。
- (2) 図2の構造において、点Eに発生する曲げモーメントの値を求めなさい。
- (3) 図3の構造において、点Cに発生する全ての反力を求めなさい。また、この構造の曲げモーメント図を例にならって描きなさい。

なお、符号（正）については、例に示す通りである。

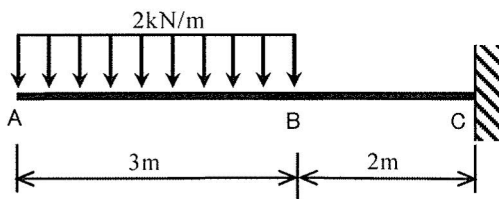


図 1

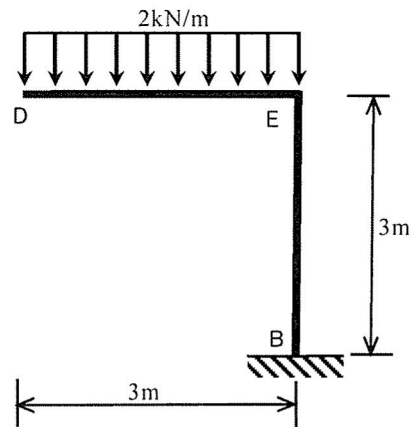


図 2

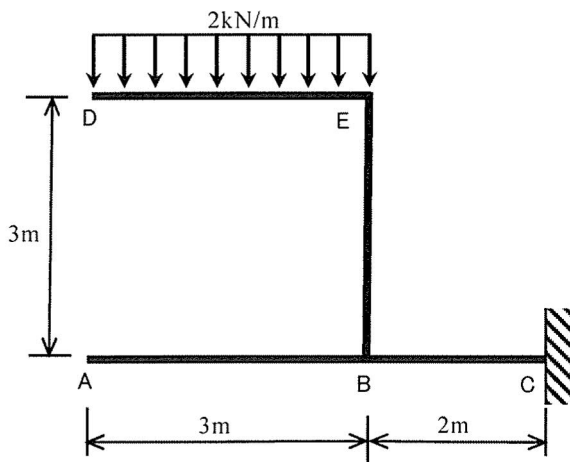
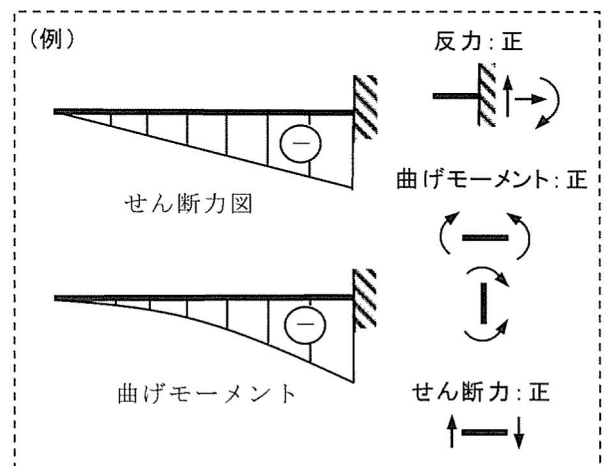


図 3



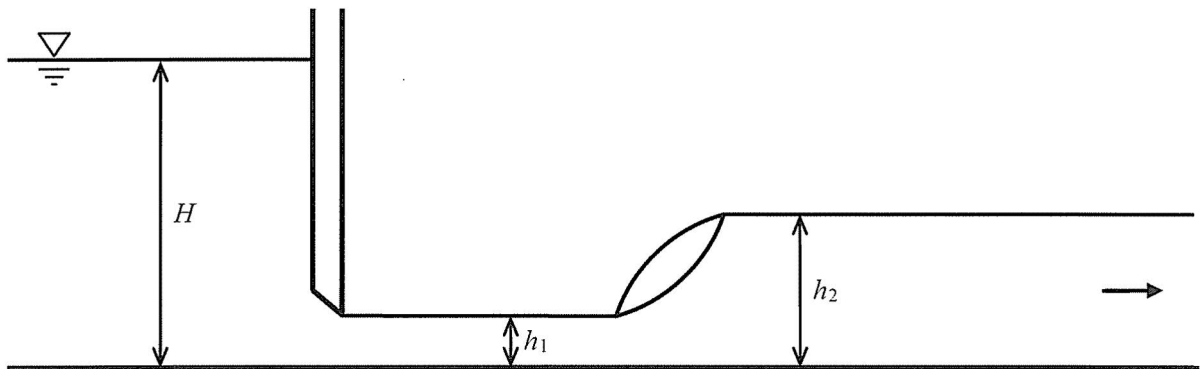
2022年度（令和4年度） 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

— 専門試験 —  
(社会工学科)  
環境都市分野（水理学）

**問題2** 設問すべてについて解答すること。

底面が水平な矩形断面の開水路にオリフィスを設けたところ、その下流側で水深  $h_1$  の射流が発生した。また、開水路の下流端を堰き上げたところ、射流は水深  $h_2$  の常流に遷移した。このとき、次の(1)～(4)の問いについて答えよ。なお、側壁および底面の摩擦は無視できるものとし、断面内の流速分布は一様と仮定する。

- (1) 上記のような射流から常流に遷移する現象を何というか。
- (2) オリフィスの上流側の水深を  $H$  とするとき、下流側の射流の流速を求めよ。ただし、オリフィスの開口部は水路の全幅にわたって一定であり、 $H$  は  $h_1$  に対して非常に大きい（オリフィスの上流側の流速は無視できるほど小さい）ものとする。
- (3) 射流の流速を  $v_1$ 、常流の流速を  $v_2$  とするとき、射流が常流に遷移する前後の連続式と運動量式を記せ。
- (4) 常流の水深  $h_2$  を求めよ。



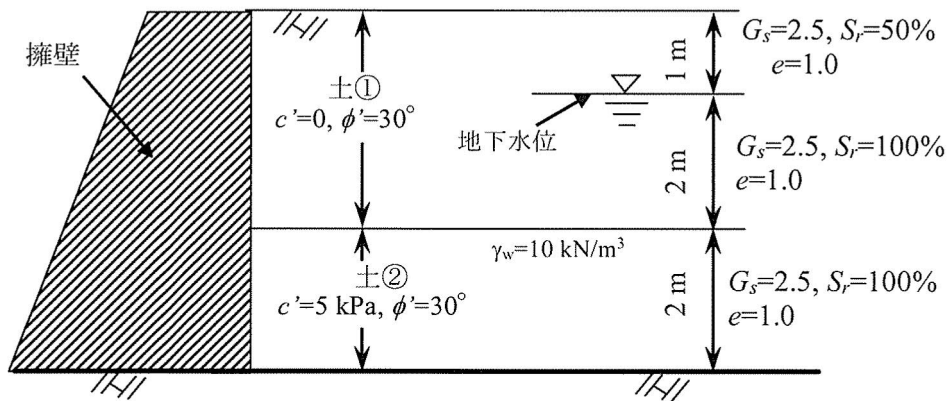
— 専門試験 —

(社会工学科)

環境都市分野（土質力学）

問題3 設問すべてについて解答すること。

下図に示すような高さ  $H=5.0\text{m}$  の擁壁がある。裏込め土の地下水位は地表面下  $1.0\text{m}$  にある。擁壁と土の間の摩擦は無視できる。 $c'$ は粘着力、 $\phi'$ は内部摩擦角、 $G_s$ は土粒子比重、 $e$ は土の間隙比、 $S_r$ は飽和度、 $\gamma_w$ は水の単位体積重量（ $10\text{ kN/m}^3$ とする）である。以下の問いに答えよ。



- (1) ランキン土圧理論を用いて擁壁に働く有効応力による主働土圧の合力を求めよ（ $\sqrt{1/3}=0.58$ ）。
- (2) 擁壁に働く水圧の合力を求めよ。
- (3) 擁壁に働く主働土圧の合力を求めよ。

2022年度（令和4年度） 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

— 専門試験 —  
(社会工学科)  
環境都市分野（土木計画学）

問題4 設問すべてについて解答すること。

I 次の(1)～(4)から2つを選び、それぞれについて数式と文章で説明せよ。

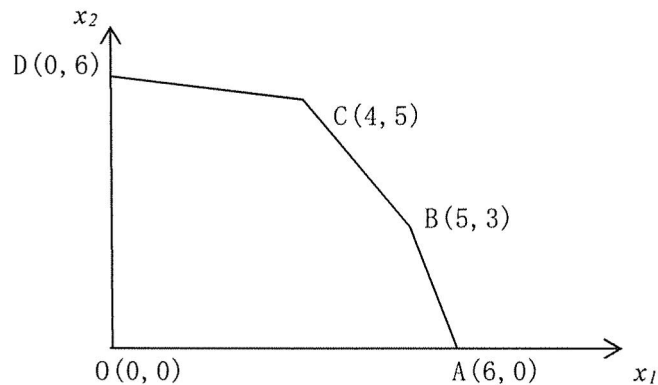
(1) 正規分布

(2) 重回帰分析

(3) マルコフ連鎖の推移確率行列

(4) 費用便益比

II  $z = x_1 + px_2$  ( $p > 0$ ) で示される  $z$  の値をできるかぎり大きくしたい。ただし、変数  $x_1$ 、 $x_2$  がとり得る値の範囲は、図形 OABCD 内とする。これについて次の(1)～(3)の問いについて答えよ。



(1) 線形計画法の問題として定式化せよ。

(2) 図形 OABCD を何というか答えよ。

(3)  $z$  の最大値を求めよ。

2022年度（令和4年度） 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

－ 専門試験 －

（社会工学科）

環境都市分野（コンクリート工学）

問題5 設問すべてについて解答すること。

I 以下のセメントに関する文章中の括弧内に、「選択肢一覧」から適切な語句を選択して文章を完成させなさい。

セメントを4つに大別すると、JISに規定されるセメントには、( ① )セメント、( ② )セメント、( ③ )セメントがあり、規定外として( ④ )セメントがある。セメントに含まれる化合物の中で、( ⑤ )は早期強度（3～28日強度）を支配し、( ⑥ )は長期強度（28日以後強度）を支配する。

セメントを空气中で貯蔵すると、空气中の湿気および炭酸ガスを吸収して、軽微な( ⑦ )と( ⑧ )が生じて固化する。この現象を( ⑨ )という。( ⑨ )したセメントは( ⑩ )が減り（小さくなり）、凝結が遅れ、強度が低下する。これは、主としてセメント粒子の表面が、薄い膜で被覆されて、水とセメントとの接触が阻害されるためである。

【選択肢一覧】

混合，特殊，特別，高炉，ポルトランド，フライアッシュ，シリカフェーム，ポゾラン，シリカ，エコ，エーライト，ビーライト，アルミネート相，フェライト相，水和反応，水酸化，炭酸化，劣化，欠陥，風化，線膨張係数，弾性係数，密度，容積

II 以下のコンクリートに関する文章中の括弧内に、適切な語句，数字，記号等を書き込むことで文章を完成させなさい。

硬化後のコンクリートは、( ⑪ )、( ⑫ )、( ⑬ )が自由に出入り可能な微細な空隙を有する多孔質な構造材料である。硬化コンクリートの特徴は圧縮強度で示され、引張強度は圧縮強度を1とすると約( ⑭ )、同様に曲げ強度は約( ⑮ )で換算される。圧縮強度は、標準養生された、材齢( ⑯ )日の圧縮強度を標準とする。なお、コンクリート強度に影響を及ぼす要因には( ⑰ )、( ⑱ )、( ⑲ )、( ⑳ )などが挙げられる。