

— 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。

I 図1は、3個のヒンジを持つラーメン構造である。支点AとFは、固定ヒンジになっている。このラーメン構造に対して、鉛直荷重PをCの位置に作用させた。次の(1)～(3)の問いについて答えよ。

- (1) 支点AとFの鉛直反力 ( $V_A$ と $V_F$ ) を求めよ。
- (2) 支点AとFの水平反力 ( $H_A$ と $H_F$ ) を求めよ。
- (3) ラーメン構造全体の曲げモーメントを図示せよ。

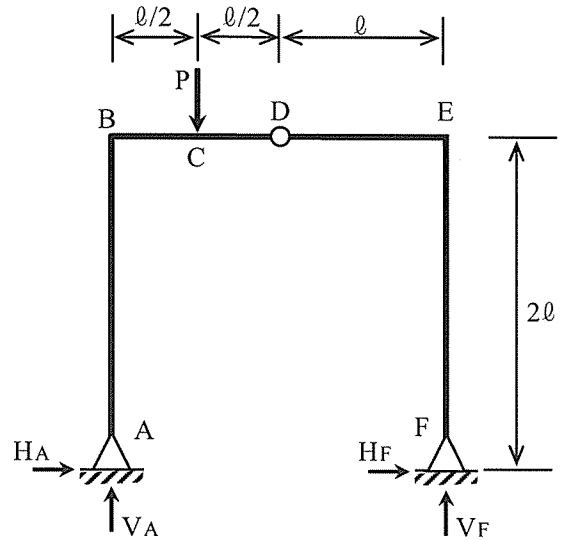


図1

II 図1に対して新たな構造を追加することにより、図2のようなラーメン構造とした。さらに、鉛直荷重PをGの位置に変更した。次の(1)、(2)の問いについて答えよ。

- (1) 支点Jの鉛直反力 ( $V_J$ ) と水平反力 ( $H_J$ ) を求めよ。
- (2) 支点Fの鉛直反力 ( $V_F$ ) と水平反力 ( $H_F$ ) を求めよ。

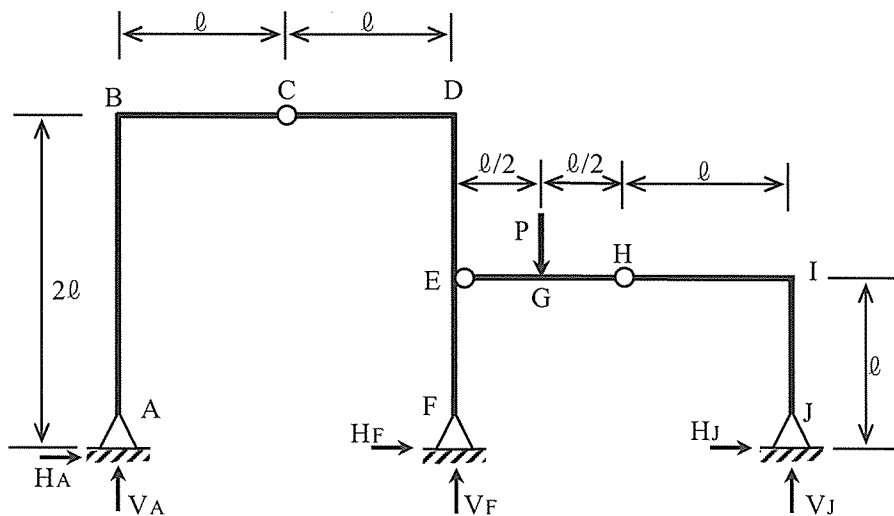


図2

— 専門試験 —

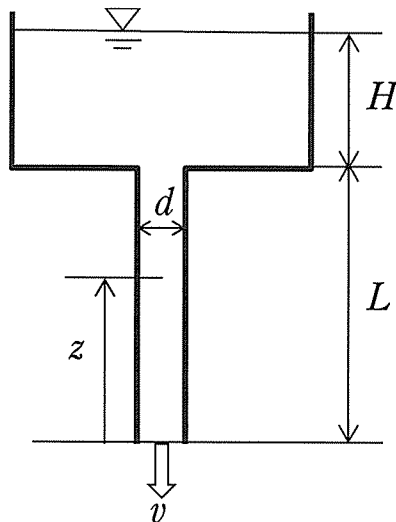
(社会工学科)

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。

下図のように、水槽の底面に長さ  $L$ 、直径  $d$  のパイプを取り付けて排水している。水槽の水深が  $H$  のとき、以下の問に答えよ。水の密度  $\rho$ 、重力加速度  $g$  とする。また、水槽の断面積はパイプの断面積に比べて十分に大きいものとする。

- (1) エネルギー損失がないとき、パイプ出口の流速  $v$  はいくらか。
- (2) このときパイプ出口から高さ  $z$  における圧力  $p$  はいくらか。
- (3) 実際はパイプの流れにおいてエネルギー損失があるため、このようにはならない。エネルギー損失を水頭で表し、摩擦損失係数  $f$  を用いて表現した式を何というか。
- (4) この摩擦損失係数  $f$  は、何と何の関数か。2つの語句を答えよ。
- (5) このときパイプ出口の流速  $v$  はいくらになるか、(3)の式を用いて計算せよ。パイプ入口の損失は無視できるものとする。
- (6) このときパイプ内に負圧が発生しない条件を求めよ。

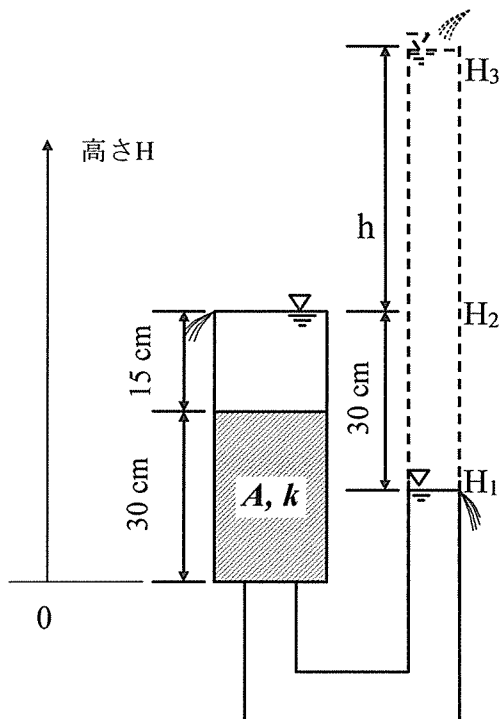


問題3

設問すべてについて解答すること。

I 下図のような1次元の流れを考える。(土コラムの断面積  $A=50\text{ cm}^2$ )

- (1) 右の管の水位が  $H_1$  にある場合、計った流量  $Q$  は  $-1.0\text{ cm}^3/\text{s}$  であった (マイナスは流動方向が下に向いていることを意味する)。動水勾配  $i$  と土の透水係数  $k$  とを求めよ。
- (2) 右の管の水位が  $H_2$  であった場合の動水勾配  $i$  および流量  $Q$  を求めよ。また、高さ  $H$  を縦軸に、土コラムの位置水頭 ( $h_e$ )、圧力水頭 ( $h_p$ )、全水頭 ( $h_t$ ) を横軸にして  $H \sim h_e$ 、 $H \sim h_p$ 、 $H \sim h_t$  関係のグラフを書け。
- (3) さらに右の管の水位を  $H_3$  まで上げたところ、パイピングが起きた。そのパイピングが起きる瞬間の水位差  $h$  および流量  $Q$  を求めよ。ただし、土の飽和単位体積重量が  $\gamma_{sat}=14.7\text{ kN/m}^3$  とし、水の単位体積重量が  $\gamma_w=9.8\text{ kN/m}^3$  とする。



2020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)～(3)の問いについて答えよ。

- (1) ある市の生活道路 (10 路線)の 1 時間交通量 ( $y$ )を、道路幅員 ( $x_1$ )、沿道人口 ( $x_2$ )で説明する関係式を構築したい。このときに用いる多変量解析手法を答えなさい。
- (2) 有料道路の料金所に平均して 1 分間に 4 台の車が到着し、料金の支払いに要する時間は 1 台あたり平均して 10 秒かかる。車の到着はポアソン分布、料金支払いのサービス時間は指数分布に従うものとして、料金所が 1 か所のときに待たされる確率を求めよ。
- (3) 建設事業評価で使用される費用便益分析の評価指標である純現在価値 (Net Present Value、NPV)を説明せよ。

II 工程計画・管理に関する以下の記述に対して、～に当てはまる適切な用語を、以下の選択肢から選び、解答用紙に記入しなさい。

工程計画管理手法として、横線式工程表、ネットワーク式工程表、工程表が挙げられる。横線式工程表には、各作業の進捗度[%]を明示できる、各作業の開始時間と終了時間を示し、各作業の所要日数を明示できるがある。ネットワーク式工程表には、各作業の実施順序を矢線・アローによって示し、それに基づいて工程管理を行うがある。では各作業の相互依存関係をネットワーク図にすることで各作業の日程計画を作成するとともに全体の所要時間を算出できる。各作業について 2 種類の余裕時間、を求め、との全くない作業を結んだに着目することで全体所要時間の短縮を図ることができる。工程表では横軸に時間を、縦軸に工程全体の進捗度をパーセンテージで示すことで、プロジェクト全体の進捗状況を把握できる。作業進捗状況の許容安全区域の上下限界を示す曲線が 1 つの目安として広く用いられる。

フリーフロート、 バナナ、 ガントチャート、 PERT、 曲線式、 バーチャート、 クリティカルパス、 トータルフロート
---

2020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 図-1は、3種類の異なる強度の「コンクリートの応力-ひずみ曲線」を示す。図からわかることを3つ答えなさい。

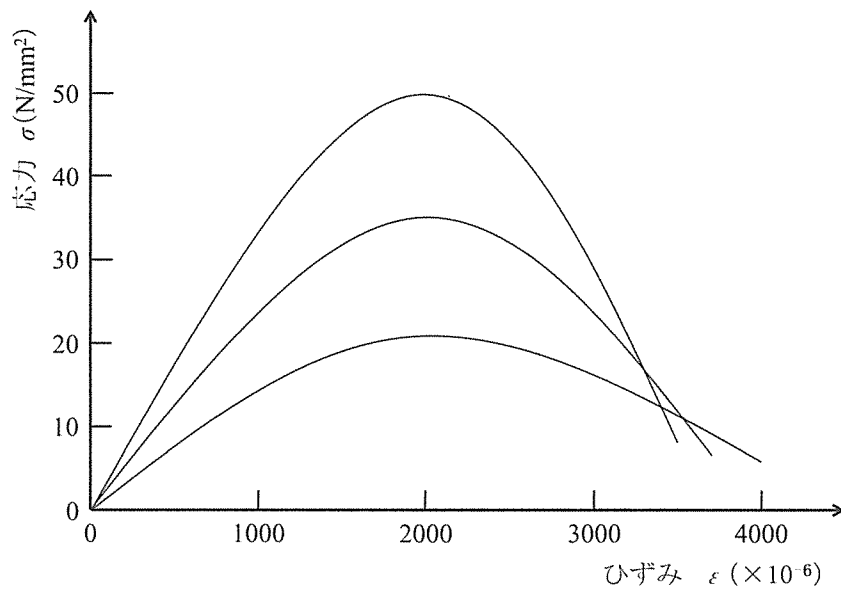


図-1 各種圧縮荷重下のコンクリートの応力-ひずみ曲線

II 次の(1)~(3)の問いについて答えよ。

- (1) 配合設計において骨材の基準となる含水状態の名称と、その理由を答えなさい。
- (2) フレッシュコンクリートのワーカビリティを改善する方法を説明しなさい。
- (3) 鉄筋コンクリートが成立つ要因を3つ挙げなさい。