

令和8年度専攻科入学者選抜（学力選抜）検査問題

環境都市工学専攻

専 門 科 目

(注意)

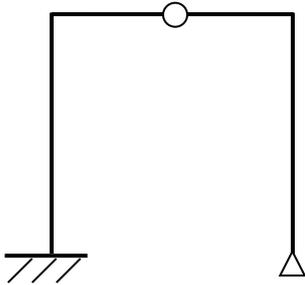
- 1 問題用紙は、指示があるまで開かないこと。
- 2 問題用紙は、1ページ～12ページまでである。
検査開始の合図の後で確かめること。
- 3 解答は、すべて解答用紙に記入すること。
- 4 貸与された電卓を使用すること。

環境都市工学専攻（問題用紙）

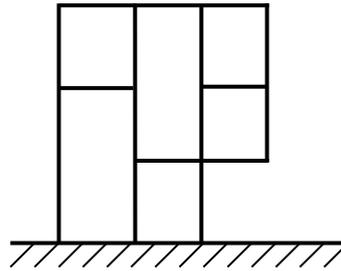
(1/12ページ)

[1] 次に示した構造物について、不静定であれば解答用紙の解答欄に不静定次数を記せ。
また静定もしくは不安定である場合は、それを解答用紙の解答欄に記せ。

(1)



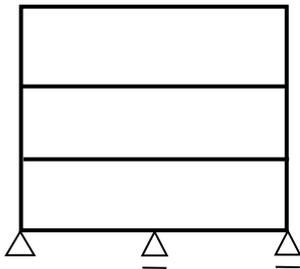
(2)



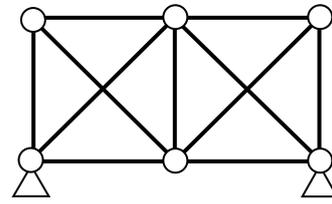
(3)



(4)



(5)

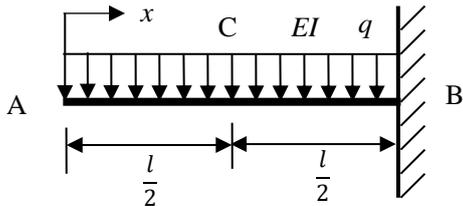


注：部材の交点は接していない

環境都市工学専攻（問題用紙）

(2/12ページ)

[2] 次の等分布荷重がかかった片持ちばりについて、中央の C 点でのたわみ角 θ_C を、単位荷重法（仮想力の原理）で求める。



- (1) A 点からの距離を x とした場合、もとの荷重による曲げモーメントの式 M を求めよ。
- (2) C 点のたわみ角 θ_C を単位荷重法で求める際に、仮想力をかける場所と方向を矢印で図示し、仮想力の大きさを数値で記入せよ。
- (3) A 点からの距離を x とした場合の仮想力による曲げモーメントの式 \bar{M} を AC 間、CB 間についてそれぞれ求めよ。
- (4) C 点のたわみ角 θ_C を求め、向きとともに正の値で答えよ。

環境都市工学専攻（問題用紙）

(3/12ページ)

[3] 次のコンクリートに関する記述のうち、最も適当な記号を選べ。

(1)

- A 骨材は一般的なコンクリートの体積の約 9 割を占め、その品質がコンクリートの諸性質に及ぼす影響は大きい。
- B 細骨材は 10mm ふるいを全て通り、5mm ふるいを質量で約 75% 通る骨材である。
- C 粗骨材は 5mm ふるいに 85% 以上留まる骨材である。
- D 現在日本で使用される骨材のうち、最も多く供給されているものは川砂利である。

(2)

- A 中庸熟ポルトランドセメントは、低熟ポルトランドセメントよりもさらに、 C_2S (40% 以上) が多い。
- B エコセメントは、都市ごみ焼却灰などの廃棄物を主原料としたものであるため、JIS 規格でポルトランドセメントに比べて亜硝酸イオンの含有量の許容値が大きく規定されている。
- C 中庸熟ポルトランドセメントは、水和熱を低減する目的で、普通ポルトランドセメントに比べて、 C_3S と C_3A の含有量を少なくしてあり、ダムなどのマスコンクリートへの使用に適している。
- D 耐硫酸塩ポルトランドセメントは、普通ポルトランドセメントに比べて、 C_3A の含有量を多くしてあり、海水の作用を受けるコンクリートへの使用に適している。

(3)

- A フライアッシュセメント B 種は、フライアッシュ A 種よりフライアッシュの混合率が小さい。
- B フライアッシュセメントは、十分に乾燥させれば、長期にわたってコンクリートの強度を増進させる。
- C フライアッシュは、それ自体に水硬性はないが、セメントから遊離する水酸化カルシウムと反応し、C-S-H を生成する。
- D フライアッシュセメントは、アルカリ骨材反応を抑制する効果を有しない。

(4)

- A AE 剤は所要のコンシステンシーを得るために必要な単位水量を減少することができる。
- B AE 剤はアルカリ骨材反応に対する抵抗性を著しく増大させる。
- C エントラップドエアとは AE 剤によってコンクリート中に一様に連行した独立した微細な空気泡のことである。
- D エントレインドエアとはコンクリートの練り混ぜ中に自然に混入する気泡で比較的粗大なものが多く、形状も不整である。

環境都市工学専攻（問題用紙）

(4/12ページ)

[3]

(5)

- A コンクリートの強度発現と積算温度に相関性はない。
- B 湿潤養生は乾燥による内部の水分不足による水和反応の低下を防ぐ。
- C コンクリートの温度が気温変化に追随し、かつコンクリートからの水分逸散がない状態で行う養生を湿潤養生という。
- D 室温 20℃、湿度 60%の室内で養生することを標準養生という。

(6)

- A 一般にコンクリートの圧縮強度試験は材齢 28 日の時点で実施する。
- B 一般にコンクリートの強度試験用供試体の養生方法である標準養生は、温度 25℃での水中養生のことをいう。
- C 一般に養生温度が高いほど、コンクリートの初期強度の発現は小さくなる。
- D 圧縮強度試験用の供試体の形状寸法は、使用する試験機器に応じて決定することができる。

(7)

- A 共鳴振動数から求めた弾性係数を静弾性係数という。
- B 自己収縮は、水セメント比が小さい程、顕著に生じる。
- C 乾燥収縮は、水セメント比が小さい程、顕著に生じる。
- D 塩害とは外部からコンクリート内部に侵入した塩化物イオンが水和生成物である C-S-H を破壊する現象である。

[4] 直径 250mm、長さ 5000mm の丸棒を軸方向に引張ったとき、長さ方向に 5.0mm 伸びた。この時の直径の縮み量は 0.0625mm であった。この丸棒のポアソン比を求めなさい（有効数字 2 桁）。

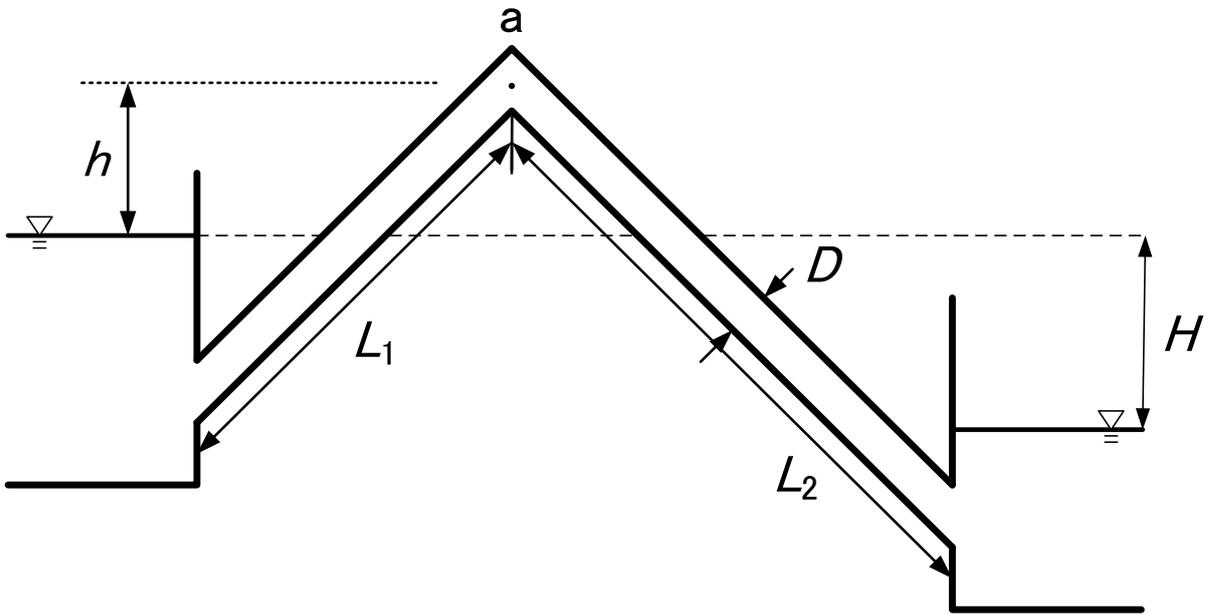
[5] 下記の示方配合表の空欄(1)～(5)を埋めよ。細骨材 S および粗骨材 G の表乾密度は 2.50g/cm^3 、水 W の密度は 1.00g/cm^3 、セメント C の密度 3.00g/cm^3 とする。
(解答は整数)

空気量 [%]	細骨材率 s/a [%]	絶対容積[L]			単体量[kg/m ³]			
		セメント	細骨材	粗骨材	W	C	S	G
(1)	40	70	(2)	(3)	130	(4)	(5)	1125

環境都市工学専攻（問題用紙）

(5/12ページ)

[6] 図のような点 a で屈折しているサイフォンがあり、貯水池間に流速 v で水を流している。管水路の内径は D 、各区間の長さは、上流側貯水池から点 a までが L_1 、点 a から下流側貯水池までが L_2 である。流入損失係数を f_e 、流出損失係数を f_o 、屈折損失係数を f_{be} 、管の摩擦損失係数を f 、水の密度を ρ 、重力加速度を g として、次の問いに答えよ。



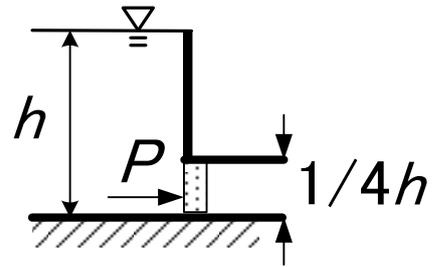
- (1) 上下流の貯水池間でベルヌーイの式を考え、管水路の速度水頭 $v^2/(2g)$ を与えられた記号を用いて式で表せ。ただし貯水池間の水面差 H を必ず用いること。
- (2) 点 a の屈折直後の圧力水頭 $p_a/(\rho g)$ を与えられた記号を用いて式で表せ。ただし図中の h 、管水路の速度水頭 $v^2/(2g)$ を必ず用いること。
- (3) 水が流れるための管内の圧力水頭の条件が $p_a/(\rho g) > -8\text{m}$ であるとき、水が流れるための h の条件を与えられた記号を用いて不等式で書け。ただし水面差 H を必ず用いること。

環境都市工学専攻（問題用紙）

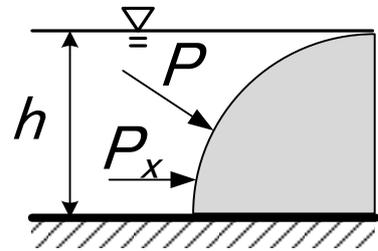
(6/12ページ)

[7] 以下の問いに答えよ。ただし水の密度を ρ 、重力加速度を g とする。

- (1) 右図のように水深 h の貯水池に高さ $1/4h$ 、幅 B の矩形のふたが設置してあり水をせき止めている。このふたの左面に作用する全水圧 P を与えられた記号を用いて式で表せ。



- (2) 右図のように円弧状のゲートで水深 h 、幅 B の貯水池をせき止めている。このゲートに作用する全水圧 P の水平方向成分 P_x を与えられた記号を用いて式で表せ。



[8] 以下の問いに答えよ。

- (1) 水平に置かれた管水路の中を水が流れている。管が途中で急拡大したとき、急拡大前と比べてエネルギー線と動水勾配線の間隔はどう変化するか。次の三つの選択肢から適切なものを選び、その番号を答えよ。

① 間隔は変化しない ② 間隔は広がる ③ 間隔は狭くなる

- (2) 内径 D の管水路を流量 Q で水が流れている。水の動粘性係数を ν 、円周率を π とし、この流れのレイノルズ数 Re を与えられた記号を用いて表せ。
- (3) 径深 R の開水路においてマンニングの粗度係数が n 、摩擦損失係数が f' であるとき、 f' を与えられた記号を用いて表せ。ただし重力加速度を g とする。
- (4) 以下の開水路における流れの分類の説明について、①～④のかっこ内に入る適切な語句をそれぞれ書け。

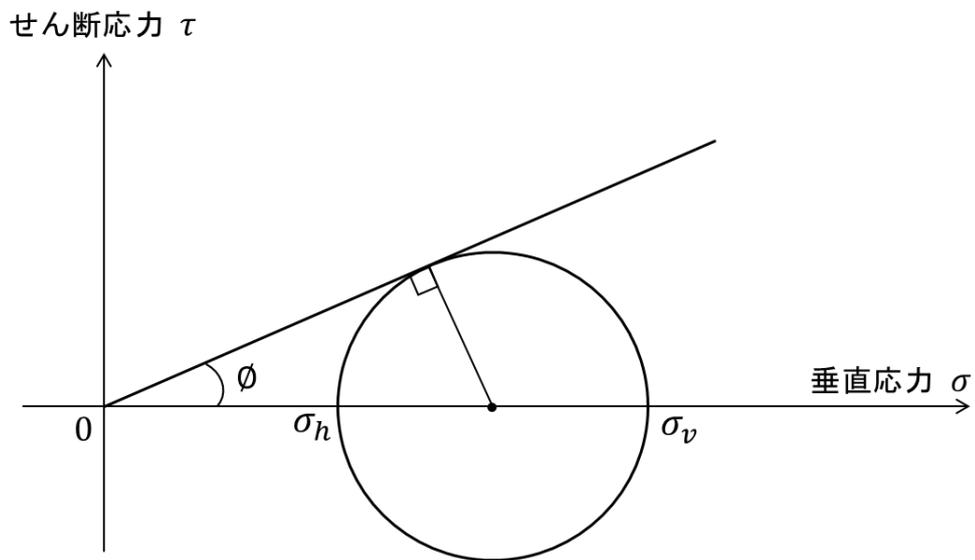
開水路流れにおいて、水深等の流れの諸量の時間的な変化の有無で (①) と (②) に分けられる。(①) のうち、さらに流れの諸量の場所的な変化が無いものを (③)、変化があるものを (④) と呼ぶ。

環境都市工学専攻（問題用紙）

(7/12ページ)

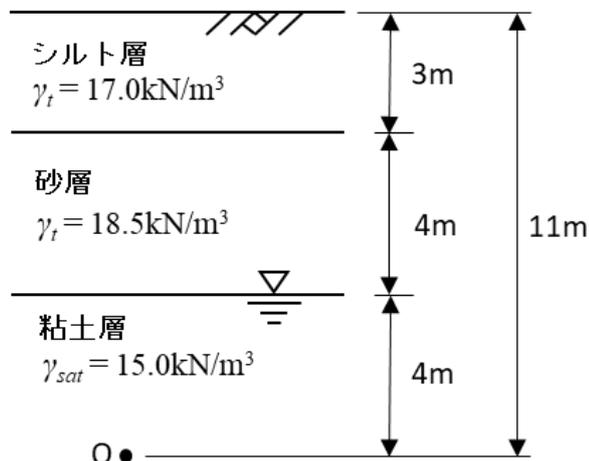
[9] 図は、ランキンの土圧理論で、主働状態をモールの応力円で表している。次の問いに答えよ。

- (1) 主働土圧係数 K_A を、図中の σ_v 及び σ_h の関係式で示せ。
- (2) 図をもとに、主働土圧係数 K_A を内部摩擦角 ϕ を用いた式で示せ。



[10] 図に示す、地表面から深さ 11m の点 O に生じる応力について次の問いに答えよ。
ただし、地盤の土質条件及び地下水位の位置は図に示すとおりである。

- (1) 点 O における全応力を求めよ。
- (2) 点 O における有効応力を求めよ。なお、水の密度は 1g/cm^3 、重力加速度は 9.8m/s^2 とする。



環境都市工学専攻（問題用紙）

(8/12ページ)

[1 1] 以下に示す記述が、「正しい」場合は○、「適当でない」な場合は×とせよ。

- (1) ある土試料の質量は 2,700g (容器の質量を含まない) であった。また、含水比は 12.5% であった。この土試料に含まれる水の質量は 300g である。
- (2) ランキンの土圧理論は、擁壁背面の地表面が水平でなければ適用できない。
- (3) 杭基礎の支持力算定式は、杭先端地盤の極限支持力のみを考慮して杭の支持力を算定する。
- (4) 圧密が生じる軟弱地盤は、地盤改良工法によって排水距離が半分になると、圧密時間が 1/4 になる。
- (5) 地滑り発生が想定される斜面において安全率が設計条件を満足しない。安全率を満足させるために、観測された地下水の水位より低い位置で地下水排除工を計画した。

環境都市工学専攻（問題用紙）

（9／12ページ）

[1 2] 日本の都市計画制度に関する以下の文章を読み、問いに答えなさい。

現在の日本の都市計画制度は、1968（昭和 43）年に全面改正された（ A ）における、（ B ）規制、（ C ）整備、（ D ）事業の 3 本柱を中心に構成されている。

例えば、（ B ）規制のための代表的な制度の一つとして、（ E ）という制度がある。これは、都市計画マスタープランで描かれた都市の将来像の実現のために、良好な市街地の形成と（ F ）系、（ G ）系、（ H ）系という 3 種類の用途の適切な配置を誘導しようとする制度である。具体的には、この 3 種類の用途の混在をできるだけ避けるため、①建築物の用途や形態をはじめとする様々な規制が行われる。

また近年の都市計画事業においては、（ C ）整備と（ D ）事業が一体的に行われることも多い。例えば、②土地所有者から不整形な土地などを提供してもらい、公共施設や宅地区画を整備する（ I ）事業や、経年等による都市機能の低下や木造住宅密集地の災害危険性増加などの課題解決のために、③敷地の統合を図り、施設の共同化・高度化を目指す（ J ）事業がある。長岡市においては、（ I ）事業によって第二次世界大戦後の戦災復興都市計画が、（ J ）事業によって「米百俵プレイス ミライエ長岡」の整備が進められた。

（1）文中の（ A ）～（ J ）に当てはまる語句について、以下の語句群より選び、答えなさい。なお語句群には、解答に用いない語句も含まれていることに注意すること。

住居、市街地建築物法、市街地開発、都市計画法、産業、風致地区、中心市街地、工業、保留地、都市施設、商業、換地、土地利用、地区計画、都市計画区域、社会基盤、自然、市街地再開発、都市公園、用途地域、開発許可、PFI、スプロール、土地区画整理

（2）下線部①について、規制のための代表的な指標として、次の式(1)で表される指標 K と、式(2)で表される指標 L がある。指標 K 及び指標 L の名称をそれぞれ答えなさい。

$$\text{指標 K} = \frac{\text{延床面積}}{\text{敷地面積}} \times 100 [\%] \quad \dots (1)$$

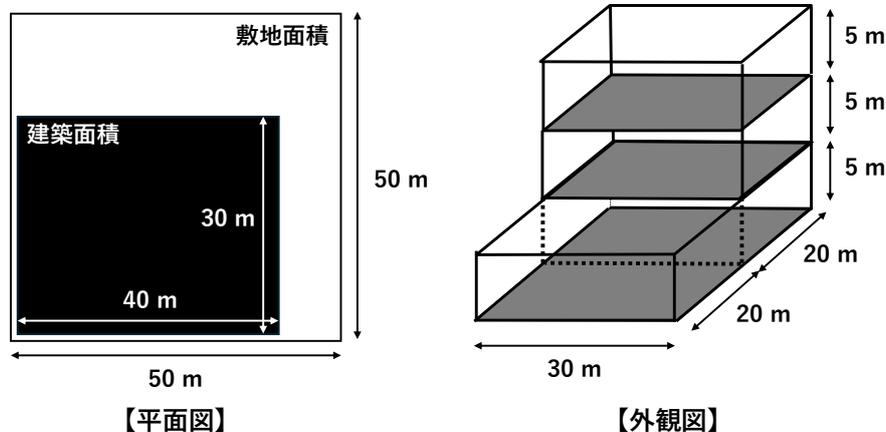
$$\text{指標 L} = \frac{\text{建築面積}}{\text{敷地面積}} \times 100 [\%] \quad \dots (2)$$

環境都市工学専攻（問題用紙）

(10/12ページ)

[1 2]

- (3) 下線部①に関連して、下の図に示す 50m×50m の敷地に、30m×40m の新規建築物の建設が予定されている場合を仮定する。図中の値を用いて、(2) で示された指標 K 及び指標 L それぞれの値（単位：%）を整数で求めなさい。小数点以下が生じる場合には、小数第 1 位を四捨五入し、整数値とすること。



- (4) 下線部②について、整備に必要な公共用地を生み出すために、土地所有者から土地の一部を提供してもらうことを何というか、答えなさい。
- (5) 下線部③について、(J) 事業前後の土地や建物の権利の違いによる 2 つの事業方式が存在する。2 つの方式の名称について、それぞれ漢字 4 字で答えなさい。なお、漢字 4 字のなかには「方式」の語句を含めないこと。

環境都市工学専攻（問題用紙）

(11/12ページ)

[1 3] 世界や日本の都市計画・まちづくりに関する以下の文章について、内容が正しいときには○を、誤っているときには×を、解答欄に記入しなさい。

- (1) イギリスの社会改良家であったロバート・オーウェンは、産業革命後のロンドンにおける農村から都市への人口流入やそれに伴う環境悪化を契機として、都市と農村（田園）の融合による自然との共生や職住近接型の都市建設を標榜した「田園都市論」を発表した。
- (2) 日本において 1990 年代末頃から使われるようになった「まちづくり三法」とは、都市計画法、大規模小売店舗立地法、中心市街地活性化法の 3 つの総称である。
- (3) パブリックコメントとは、自治体が基本的な政策や計画、条例などを策定する際に、作成した案を自治体のウェブサイト等で公表し、一定の期間において市民からの意見を広く募集し、それらを反映して、より良い内容へと改善していく仕組みのことを指す。
- (4) 内閣府が第 5 期科学技術基本計画で提示した「Society4.0」とは、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会のことを指す。
- (5) かわまちづくりとは、河川空間とまち空間が融合し、賑わいあるまちづくりによる地域活性化に資する良好な空間形成を目指す取組のことで、国による「かわまちづくり支援制度」によってハード施策とソフト施策の双方への支援が行われている。
- (6) 古代（中世以前）の日本では、藤原京、平城京、平安京など、中国の都城をモデルとした計画都市が建設された。それらの都市では、条坊制と呼ばれる放射状の街路・街区群が形成され、都市の骨格を成した。
- (7) 現在の日本における先進的な交通まちづくりの代表的な事例である芳賀・宇都宮 LRT では、宇都宮ライトレール株式会社が LRT の運行・営業を担い、宇都宮市と芳賀町が線路や橋梁などの施設整備を担っている。このような運営・整備方式を「官民分離方式」という。
- (8) 2004 年 10 月の新潟県中越地震では、早急な復旧・復興及び被災者支援を進めるべく、新潟県による起債（資金調達）によって「復興基金」制度が設立、活用された。

環境都市工学専攻（問題用紙）

(12/12ページ)

- [1 4] 100 mg/L の酪酸 ($C_4H_8O_2$) 溶液の COD を測定したい。酪酸が完全に酸化した場合の理論的な COD の値 (ThOD) を計算から求めよ。
- [1 5] 検水 100 ml を希釈水で 1L にして BOD を測定した。15 分後の DO は 8.7 mg/L、 20°C で 5 日間培養後の DO は 4.3 mg/L であった。この検水の BOD を求めよ。
- [1 6] 火星の太陽定数 I_m [W/m^2] を問題文中の記号や数字を用いて答えよ。ただし、地球の太陽定数を I_e [W/m^2]、太陽から地球までの距離を L_e [m]、太陽から火星までの距離を L_m [m] とする。
- [1 7] 流域面積が A [km^2] の N 市を流れる S 川がある。 P_r [mm/h] の降雨があったときのピーク流量 Q_p [m^3/s] を合理式によって求めたい。問題文中の記号や数字を用いて答えよ。ただし、S 川流域の流入係数を f とする。
- [1 8] 我が国の水道に関して、正しいものには○、間違っているものには×を解答欄に記しなさい。
- (ア) 配水管中の水は既に浄水処理されている。
 - (イ) 配水施設の設計には、使用水量の月変化を考慮すれば十分である。
 - (ウ) 水源から取水した原水を浄水施設に送る施設を導水施設と呼ぶ。
 - (エ) ポリ塩化アルミニウムは代表的な消毒副生成物である。
 - (オ) 水道の消毒には残留効果の高い塩素が用いられる。