

上下水道工学

1. 上水道に関する以下の問いに答えよ.

- (A) 水道の三要素のうち、水量に関し、通常時に求められる条件を述べよ. また圧送について、中層階への直接給水や給水栓からの円滑な供給以外の水質面での安全性に対する効果について説明せよ.
- (B) 水道水質基準の水質基準項目は、生活利用上障害が生ずるおそれの有無の観点から設定された項目ともうひとつはどのような観点から設定された項目かを述べよ. また水質基準項目に関する水道法による義務づけについても説明せよ.
- (C) 配水システムにおいて、給水量の時間的変動に対応し、浄水量と給水量の調整をするために設けられる水道施設はなにか. また配水方式を自然流下式にする利点（特に非常時において）を述べよ.
- (D) 沈殿池の設計で使用される表面負荷率（水面積負荷）の式は、長さ L 、水深 H 、幅 W の沈殿池で流量 Q を処理する場合、文字式でどのようにあらわされるか.
- (E) 地下水には少なく、河川水には多く含まれる急速ろ過方式で除去される主要な汚濁成分はなにか. 一方、緩速ろ過方式に比べ、急速ろ過では除去が難しいアンモニア性窒素などはどのような性質をもつ物質であるか.
- (F) 塩素消毒をオゾン処理と比較した場合、塩素消毒の最も重要な優位性はなにか（価格が安いことは除く）. また、塩素消毒が有効でない耐塩素性病原生物の名前をひとつあげ、その対策としておこなわれている膜処理やオゾン処理以外の処理方式はなにか.

2. 下水道に関する以下の問いに答えよ.

- (G) 下水道事業における費用負担の原則はなんと呼ばれるか.
- (H) 降雨強度とは何か. また降雨強度と降雨継続時間の関係にはどのような傾向があるかを簡潔に説明せよ.
- (I) 上下水道システムはそれぞれ水輸送プロセスと水処理（汚泥処理含む）プロセスに分けられるが、水道システム、下水道システムのそれぞれにおいてエネルギー消費が高いのはどのプロセスかを答えよ.
- (J) 汚泥処理において機械脱水などで水分を除去することの効果と、汚泥処理の目的を踏まえ、説明せよ.
- (K) 下水処理場は近年、資源・エネルギー生産施設として位置づけられることもあり、その理由のひとつに処理場では大量に有機物（汚泥）が発生し、かつ処理場内にエネルギーや資源を創り出せる施設を整備できることが挙げられるが、下水管を利用することによるもうひとつの利点はなにかを答えよ.