

【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生物環境学専攻 地域環境工学コース)

専門科目	水資源システム工学
------	-----------

第 1 頁 (5 頁の内)

問 1 .

(1)	連続式 (連続の式でも可)
(2)	位置水頭
(3)	水深
(4)	レイノルズ数 $2,300 \times 1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \div 0.1 \text{ m} = 0.023 \text{ m/s}$ 0.023m/s より小さい流速にする
(5)	広幅長方形断面水路であることから径深 $R \doteq h$ とみなせるので、 $V = \frac{1}{n} h^{2/3} I^{1/2}$ 、ただし、 $V = \frac{1}{n} \left(\frac{Bh}{B+2h} \right)^{2/3} I^{1/2}$ でも可

【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生物環境学専攻 地域環境工学コース)

専門科目	水資源システム工学
------	-----------

第 2 頁 (5 頁の内)

問 2.

(1)

$$P_1 = \int_0^6 \rho g z dz = \underline{176,400\text{N}}$$

$$h_1 = \frac{1}{3} \times 6 = \underline{2\text{m}}$$

(2)

$$P_2 = \int_0^4 \rho g z dz = \underline{78,400\text{N}}$$

$$h_2 = \frac{1}{3} \times 4 = \underline{\frac{4}{3}\text{m}}$$

(3)

合力の大きさは、 $P = P_1 - P_2 = \underline{98,000\text{N}}$

作用方向は、水平右向き

ゲート下端を回転の中心とするモーメントを考えると、

$$P \cdot h_c = P_1 \cdot h_1 - P_2 \cdot h_2$$

$$\therefore h_c = \frac{P_1 \cdot h_1 - P_2 \cdot h_2}{P} = 2.533 \dots \approx \underline{2.53\text{m}}$$

【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生物環境学専攻 地域環境工学コース)

専門科目	水資源システム工学
------	-----------

第 3 頁 (5 頁の内)

問 3.

- (1) サイフォン
 (2) 点 A (水面) と点 C でベルヌーイの定理を適用

屈曲直前

$$0 + 0 + z_A = \frac{V^2}{2g} + \frac{p_c^-}{\rho g} + z_C + \left(\zeta_e + f \frac{L_1}{D} \right) \frac{V^2}{2g} \Rightarrow z_A = \frac{p_c^-}{\rho g} + z_C + \left(1 + \zeta_e + f \frac{L_1}{D} \right) \frac{V^2}{2g}$$

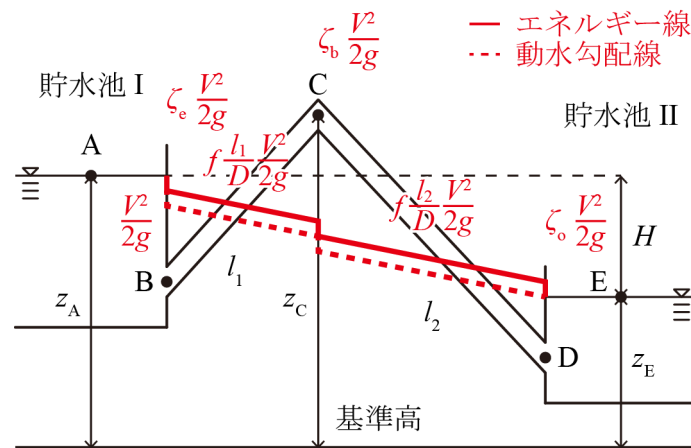
$$\therefore p_c^- = \rho g \left(z_A - z_C - \left(1 + \zeta_e + f \frac{L_1}{D} \right) \frac{V^2}{2g} \right) \text{ Pa}$$

屈曲直後

$$0 + 0 + z_A = \frac{V^2}{2g} + \frac{p_c^+}{\rho g} + z_C + \left(\zeta_e + \zeta_b + f \frac{L_1}{D} \right) \frac{V^2}{2g} \Rightarrow z_A = \frac{p_c^+}{\rho g} + z_C + \left(1 + \zeta_e + \zeta_b + f \frac{L_1}{D} \right) \frac{V^2}{2g}$$

$$\therefore p_c^+ = \rho g \left(z_A - z_C - \left(1 + \zeta_e + \zeta_b + f \frac{L_1}{D} \right) \frac{V^2}{2g} \right) \text{ Pa}$$

(3)



【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

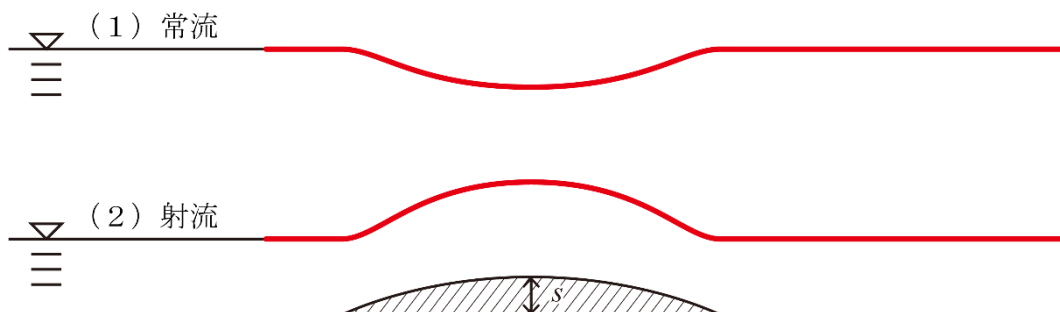
(生物環境学専攻 地域環境工学コース)

専門科目	水資源システム工学
------	-----------

第 4 頁 (5 頁の内)

問 4.

- (1) 常流の場合は $Fr < 1$ より、 dh_s/dx と ds/dx の符号は逆になる。
つまり、上流側から見て起伏の頂点までは $ds/dx > 0$ なので、 $dh_s/dx < 0$ となり、その結果、水面は下がる。
頂点を越えると、 $ds/dx < 0$ なので、 $dh_s/dx > 0$ となり、水面は上昇する。
- (2) 射流の場合は $Fr > 1$ より、 dh_s/dx と ds/dx の符号は一致する。
つまり、上流側から見て起伏の頂点までは $ds/dx > 0$ なので、 $dh_s/dx > 0$ となり、その結果、水面は上がる。
頂点を越えると、 $ds/dx < 0$ なので、 $dh_s/dx < 0$ となり、水面は下がる。



【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生物環境学専攻 地域環境工学コース)

専門科目	水資源システム工学
------	-----------

第 5 頁 (5 頁の内)

問 5.

貯水池でのアオコ発生を抑制するための水質改善工法としては、曝気による方法や、生物・化学的方法などがある。以下にそれぞれ説明する。

○曝気による方法

下層水に直接空気を送り込んで表層に湧昇させて、水を循環させる方法である。以下のような効果がある。

- ①空気と共に湧昇する間に下層水が曝気される
- ②成層の破壊あるいは成層が緩和され、成層化による水質障害が軽減される
- ③湧昇した空気と接することにより下層水が曝気される
- ④湧昇した下層水が表層水を冷却して藻類増殖を抑える
- ⑤表層の藻類が無光層へ押し込まれ生産活動が抑制される

○化学的方法

貯水池に硫酸アルミニウムなどの凝集剤を投入し、栄養塩類の凝集・沈殿促進、不活性化を行う方法である。また、水中に硫酸銅や塩素など殺藻剤の散布する方法がある。薬剤によって直接藻類を不活化させる方法であるが、水中への薬品の散布に抵抗感があり、我が国では、あまり一般的ではない。さらに、底泥に凝集剤等の薬剤を注入して、底泥中の栄養塩類を固化させて、底泥からの栄養塩溶出を抑制させる方法がある。

○生物学的方法

水生植物等を利用して、水質を改善する方法がある。これは、水生植物の光合成による酸素補給によって、水中の有機物分解を促進する作用と、植物が水中の栄養塩類を吸収する作用によって、水質を改善するものである。また、貝類も植物プランクトンを濾過して吸収するので、水質浄化に役立つ。ただ、水生植物や貝類によって栄養塩類を水中から除去しても、放置してしまうと、栄養塩類を再度水中に放出してしまうため、水生植物等を回収する必要がある。