

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和6年8月20日（火）

解答上の注意

1. 試験開始の合図があるまで問題紙を開いてはいけない。
 2. 自分が志望する「専攻名」「講座名」が、下欄に正しく表示されているか確認すること。
 3. 解答用紙は、出題番号（＝出題内容）ごとに1枚である。4題を選択解答することになるため、解答用紙は合計4枚になる。
 4. 解答用紙には必ず、「受験番号」「科目記号」「出題番号・出題内容」を記入すること。記入しなかった場合は無効となることもあるので注意すること。
 5. 別紙の「選択した出題内容記入票」は、答案とともに回収するので、試験終了までに記入を終えること。
 6. 問題紙によっては複数ページにわたるものがあるので注意すること。
 7. 試験開始の合図があったらまず最初に、問題紙に落丁、印刷の不鮮明等がないか確かめること。
- ※ この問題紙は、試験終了後回収する。

専攻名： 海洋生物資源科学専攻
講座名： 水産工学講座

科目記号	科目名	出題番号	出題内容	備考
E	水産工学	151	水産海洋工学	出題番号 151, 152, 161, 162, 471, 472 の計6題から、 4題を選択解答
		152	水産海洋工学	
		161	水産情報・工学	
		162	水産情報・工学	
		471	行動計測工学	
		472	行動計測工学	

科目記号	科目名
E	水産工学

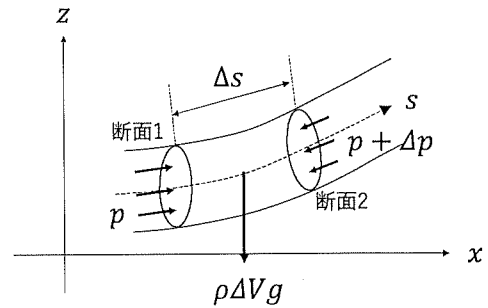
出題番号151, 152, 161, 162, 471, 472 の計6題から, 4題を選択して解答しなさい。

解答用紙には, 科目記号・科目名, 出題番号を記入すること。

出題内容: 水産海洋工学

出題番号 151

右図のように, 断面1, 2に囲まれた Δs 内の流体塊(体積 ΔV)の力のつり合いについて考える。ただし, ρ は流体の密度(kg/m^3), v は流線に沿った流速(m/s), p は圧力(Pa), Δp は断面1から2にかけての圧力の変化量(Pa), z は高さ方向の座標(m), g は重力加速度(m/s^2)をそれぞれ表す。このとき, 理想流体かつ定常流れにおいて, 流体塊の運動方程式は以下のように表される。以下の問いに答えなさい。



$$\rho v \frac{dv}{ds} = -\frac{dp}{ds} - \rho g \frac{dz}{ds}$$

- (1) 「理想流体かつ定常流れ」とはどのような性質を持つ流れであるか, 説明しなさい (7点)
- (2) 上記の運動方程式を流線 s に沿って積分し, ベルヌーイの式を導出しなさい (10点)
- (3) 実在流体では, 上記の運動方程式及びベルヌーイの式は成立しない。成立しない理由について, 簡潔に説明しなさい (8点)

出題番号 152

図1のように静止状態のコップに水が入っている。このコップを右方向に加速度 a_x (m/s^2)で動かし続けると, コップ内の水面は図2のように傾いた。この時, コップ内の仮想的な円柱(長さ l (m), 断面積 A (m^2))に着目する。以下の問いに答えなさい。ただし, 水の密度は ρ (kg/m^3), 重力加速度は g (m/s^2)とし, 図2におけるコップ内の水は定常状態で時間的に水面変動はしないものとする。

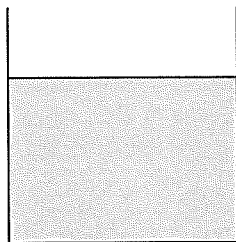


図1 静止状態のコップ

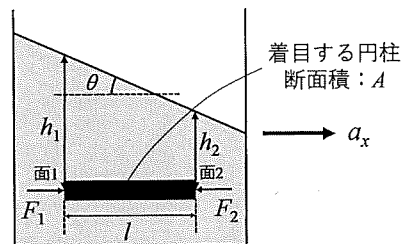


図2 右方向に加速度 a_x で動かしたコップ

- (1) 着目する円柱の質量を求めなさい (5点)
- (2) F_1, F_2 は, 微小な面1, 面2において水圧によって生じる力(N)を表している。この時, 着目する円柱の運動方程式を構築しなさい。ただし, 右向きを正とし, 面1の水深を h_1 (m), 面2の水深を h_2 (m)とする。なお各面は微小であり, 生じる圧力は各面で同様とする (10点)
- (3) 運動方程式から, 図2における水面の角度 θ (deg)を求めなさい (10点)

科目記号	科目名
E	水産工学

出題内容：水産情報・工学

出題番号 161

- (1) 次の各式で示される統計量は何か答えなさい。ただし、 \bar{x} 、 \bar{y} はそれぞれの平均値を示す。
(各2点、合計10点)

(ア) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ (イ) $\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ (ウ) $\frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}}$

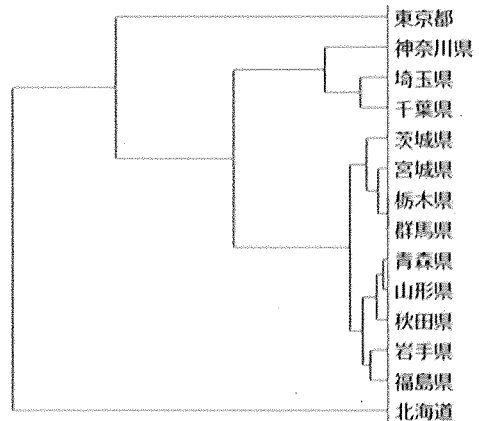
(エ) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ (オ) $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$

(2)

- (ア) 沿岸の定点において毎週1回、正午における表面水温計測を10年間継続した。あなたなら、この時系列データをどのように処理し、どのような情報をアウトプットするか、処理の順番や方法について図を用いるなどして説明しなさい。(5点)
- (イ) 時系列データにおけるトレンドおよび周期成分とはどのようなものか、例を挙げるなどして説明しなさい。また、原系列からそれぞれを検出するための方法について説明しなさい。(10点)

出題番号 162

- (1) クラスター分析における階層的クラスタリングと非階層的クラスタリングの違いを、それぞれの利点と欠点を用いるなどして説明しなさい。(10点)
- (2) 下の図は、ある二次元データを基に作成した関東地方以北の都道府県のデンドログラムである。ここで使用したデータは何か、図から読み取れる全体の特徴、および各グループの特徴について説明しなさい。(15点)



科目記号	科目名
E	水産工学

出題内容：行動計測工学

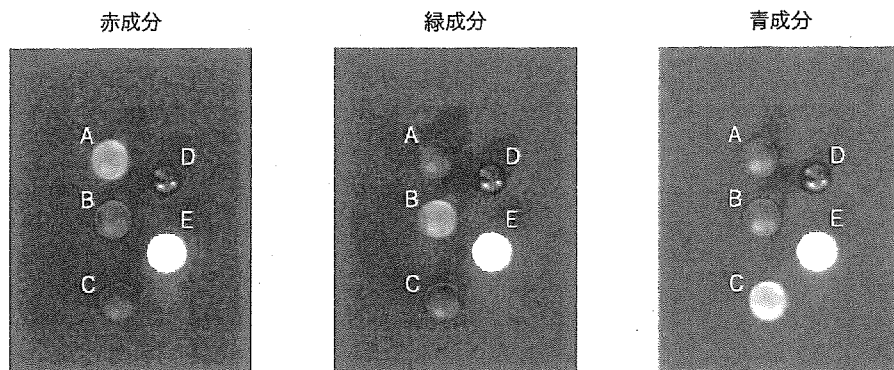
出題番号 471

魚体の測長作業を効率化するために、長方形の平面作業台に並べられた魚を、その作業台の中央上部に固定された単眼カメラにより撮影し、得られた画像を使用して対象魚の尾叉長を計測した。撮影画像に写る①長方形の作業台の縁が直線ではなく画像中央から外側に向けて膨らんでいたことから、画像に歪みが確認された。そのため、②格子サイズが自明なチェッカーボードを作業台に置いて撮影し、歪みを補正した。その後作業台の片隅にチェッカーボードを置き、格子サイズを参照することで、作業台に並べられた魚の長さを計測した。以下の設問に答えなさい。

- (1) ①のように、画像に歪みが生じる原因を説明しなさい。(7点)
- (2) ②のように、魚体の測長に画像の歪み補正が必要な理由を述べなさい。(10点)
- (3) 魚の重量も同時に計測したいと考え作業台に重量計を置き、重量計にのせた魚を撮影し尾叉長を計測したところ正確に計測できなかった。考えられる原因を説明しなさい。(8点)

出題番号 472

画像計測に使用するコントロールポイントとして5種類のビー玉の利用を検討するため卓上での撮影試験を行うことにした。下図は、5種類のビー玉(A-E)が写されたRGBカラー画像を、赤色、緑色、青色成分に分けて表示した画像となる。画像上の各色の成分の強さ(画素値)はグレースケールで表され、白いほど強く、黒いほど弱いことを示す。以下の(1)-(3)に解答しなさい。



- (1) A, B, C, D, Eのビー玉について、それぞれ最も近い色を下記の選択欄から選び、解答しなさい。(各3点 合計15点) 【選択欄 白色, 黒色, 青色, 赤色, 緑色】
- (2) コントロールポイントにはEのビー玉を使用することにした。今回の撮影試験と同じ卓上で撮影した画像上のコントロールポイントを、しきい値処理で検出する場合に、ビー玉A-DではなくEをコントロールポイントして採用するメリットを説明しなさい(5点)
- (3) しきい値処理による2値化でコントロールポイントを検出したところ、2値画像上にごま塩ノイズが発生した。次の選択欄から、ごま塩ノイズを取り除くための適切な処理を1つ選択しなさい。(5点) 【選択欄 平均フィルタ, 粒子フィルタ, Open処理, Close処理】