

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和6年2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

下図のような箱舟を考える。ただし, ここでは図の奥行方向は考慮せず, 船体・ブリッジ・荷物の密度は均一かつ同一であるとする。このとき, 以下の問いに答えなさい。また, 小数点以下2桁まで解答すること。

- (1) 幅3.0(m), 深さ1.5(m)の船体に, 幅1.0(m), 高さ1.5(m)のブリッジが配置されている(図1)。基線の中心地点を原点 O としたとき, この箱舟の重心座標 (x, y) を求めなさい。(10点)
- (2) 次に, 甲板の上に1.0(m)四方の荷物を積載した(図2)。この状態での重心座標 (x', y') を求めなさい。(10点)
- (3) 船舶の運行上, 図1と図2の状態ではどちらが危険か, 重心位置から簡潔に説明しなさい。(5点)

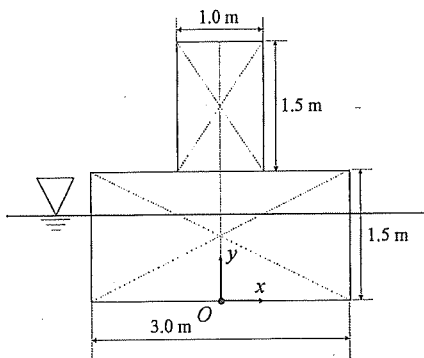


図1 (1)における箱舟の様子

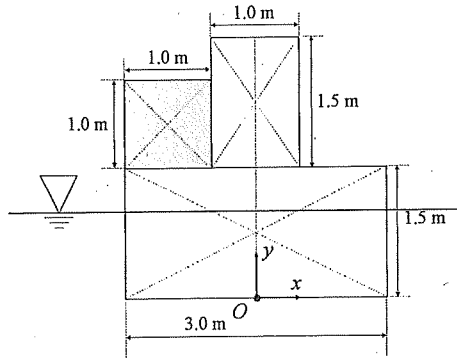


図2 箱舟に荷物を搭載した様子

出題番号 152

曳航速度 U (m/s) で, 代表長さ L (m) の船体模型を用いた模型実験を実施しようとしている。ただし, 重力加速度は g (m/s²), 流体の粘性係数は μ (Pa · s), 流体の密度は ρ (kg/m³) とする。このとき, 以下の問いに答えなさい。

- (1) 本実験における, フルード数 Fr を定義しなさい。(7点)
- (2) フルード数は流体のどのような特性を表している指標か説明しなさい。(8点)
- (3) 船舶の実験では, 模型実験の指標としてレイノルズ数よりもフルード数がよく用いられる。この理由について, 以下の語句を用いて説明しなさい。(10点)
レイノルズ数・フルード数・粘性抵抗・造波抵抗

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) アナログデータとデジタルデータの違い、それぞれの長所と短所を、例をあげるなどして説明しなさい。(10点)
- (2) 表は、5つの漁港における(a)登録漁船数と(b)漁港周辺の飲食店の数、および(c)一ヶ月の水揚げ量を示したものである。(a)-(b), (a)-(c), (b)-(c)のそれぞれの関係について、相関係数を用いて説明しなさい。また、これらの関係を評価するうえで注意する点を指摘しなさい。ただし、計算には以下の値を使用し、計算過程を示すこと。(15点)

$$\sqrt{405000} = 636$$

$$\sqrt{1800} = 42$$

	(a)登録漁船数	(b)飲食店数	(c)水揚げ量(トン)
A 港	90	10	15
B 港	50	9	9
C 港	30	8	6
D 港	110	12	18
E 港	45	6	12

出題番号 162

- (1) ある個体群において、親が作る子供の数がほぼ一定であると仮定する。この個体群における個体数 N の時間 t に対する増加を微分方程式で示し、その解析解を求めなさい。増加率を示す係数には r を用いること。(15点)
- (2) 捕食者と被食者の増減関係は“ロトカ=ヴォルテラ方程式”と呼ばれる下の非線形微分方程式で模式的に表されることがある。それぞれの式が何を示しているか、説明しなさい。また、ある捕食者とその被食者を例に、両者の時系列関係を、図を用いて説明しなさい。(10点)

$$\frac{dx}{dt} = \alpha x - \beta xy \quad \dots(1), \quad \frac{dy}{dt} = -\gamma y + \delta xy \quad \dots(2)$$

x : 被食者の個体数, y : 捕食者の個体数, t : 時間, $\alpha, \beta, \gamma, \delta$: 正の定数

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

行動実験で使用する照明の色を変えるために、白色光源から発する白色光を①減法混色により②イエローフィルタ、マゼンダフィルタ、シアンフィルタを使用して色を調整することにした。

- (1) 下線①について、混色は減法混色と加法混色に大別される。減法混色と加法混色についてそれぞれ説明しなさい。(14点)
- (2) 下線②について、シアンフィルタとイエローフィルタを同時に使用した場合の透過光は緑色になる。その原理を説明しなさい。図を使って説明しても構わない。(11点)

出題番号 472

実験担当者のA氏は、水槽を遊泳する対象魚を水槽側面から光学カメラで撮影し、撮影画像を①線形変換し、ニアレストネイバー法で画像の再標本化を行うことで撮影画像の調整を行った。A氏は、同じ画像処理作業をB氏に依頼する際に、「②撮影画像の線形変換には拡大、回転、鏡映の3つを使用すればよい」と伝えた。以下の設問に答えなさい。

- (1) 下線①について、ニアレストネイバー法について説明しなさい。(9点)
- (2) 下線②について、複数の線形変換を組み合わせる合成変換について説明しなさい。(8点)
- (3) 下線②について、複数の線形変換を行う場合の注意点を説明しなさい。(8点)