

# 筆記試験【専門科目】 問題紙

令和4年8月16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つたらまず最初に、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**

静水中の船舶の横揺れ運動(外力なし, 微小横揺れ振幅)は, 一般的に次の1次元運動方程式で表すことができる。設問(1)から(3)に答えなさい。

$$\frac{I}{g} \frac{d^2\phi}{dt^2} + W \cdot \overline{GM} \cdot \phi + A \frac{d\phi}{dt} \pm B \left( \frac{d\phi}{dt} \right)^2 = 0 \quad \dots(1)$$

$\phi$ : 横揺れ角,  $t$ : 時間,  $W$ : 排水量,  $\overline{GM}$ : 横メタセンター高さ,

$g$ : 重力加速度( $\approx 9.8$ ),  $A \frac{d\phi}{dt}$ : 造波減衰モーメント,  $B \left( \frac{d\phi}{dt} \right)^2$ : 粘性減衰モーメント,

$I$ : 回転慣性モーメント( $I = W r^2$ ,  $r$ : 慣動半径)

- (1) 造波減衰モーメント及び粘性減衰モーメントが小さく無視しても差し支えないという仮定の下で, (1)式を解いて横揺れ運動の円振動数  $\omega$  (rad/s)を求めなさい。(10点)
- (2) 洋上で作業中船舶の横揺れ周期  $T$  が非常に長くなった。この状態は, 船体の復原性能からみてどのような状態か, 船体の重心位置と  $\overline{GM}$  を用いて説明しなさい。(10点)
- (3) (2) の状況が洋上で操業中の漁船で発生した場合, 取るべき対応策を述べなさい。(5点)

**出題番号 152**

船舶に作用する抵抗に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 模型船を用いた抵抗試験の解析手法として, 「2次元外挿法」と「3次元外挿法」の2つがある。これらの考え方の違いについて説明しなさい。(15点)
- (2) 船舶が水深の浅い水域を航行する場合, 深い水域に比べて船体抵抗が増加することがある。どのような現象に基づいて抵抗が増加するのか説明しなさい。(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) 小さい順に並べた下記のデータから、BoxPlot (箱ひげ図) を作りなさい。作成した図において、箱の両端、箱の中に表示する横線、ひげの両端、の各値を示しなさい。(10点)

データ：32 34 38 41 44 45 46 51 54 58 59 61 62 63 64 65 66 67 68 100

- (2) データの検定法の選択に関し、パラメトリック検定とノンパラメトリック検定の違いについて、尺度水準、母集団の分布型、標本サイズ、相関係数の各点から説明しなさい。

(15点)

出題番号 162

- (1) 音の3属性をあげ、それぞれについて以下の用語を用いて説明しなさい。(15点)

音圧 周波数 オクターブ

- (2) 自然指数関数  $y = ae^{cx}$  を線形モデル化する手順について、数式を用いて説明しなさい。

(10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

CNNによる深層学習は画像から本質的な情報を抽出し表現する方法を学習する。画像認識において高い性能を有する機械学習であり、画像分類や物体検出など、さまざまな画像認識タスクに利用されている。以下の(1)と(2)の問いに答えなさい。

- (1) 画像分類タスクのひとつであるセマンティックセグメンテーションについて、その概要を説明しなさい。図示してもよい。(9点)
- (2) CNNの効果的な学習のために適用される「データ拡張」および「転移学習」について、それぞれの概要を説明しなさい。(16点)

出題番号 472

ワールド座標系の対象魚の位置を同次座標で表した  $X_w(X_w, Y_w, Z_w, 1)^T$  をカメラで撮影するときの幾何学的関係を透視投影モデルで考える。カメラ座標系で表される対象魚の同次座標を  $X_c(X_c, Y_c, Z_c, 1)^T$ 、画像平面へ投影した同次座標を  $x(u, v, 1)^T$ 、スケール係数を  $\lambda$  とするとき、①パラメータ  $K$  を用いて、 $\lambda x = (I|0) K X_c$  の関係が成り立つとする。このとき、画像上の対象魚の位置とワールド座標系で表される魚の位置の関係は3行3列の回転行列  $R$  と3次元の平行移動ベクトル  $t$  で構成される②パラメータ  $(R|t)$  により、 $\lambda x = K (R|t) X_w$  で表される。以下の(1)から(2)の問いに答えなさい。

- (1) ①パラメータ  $K$ 、②パラメータ  $(R|t)$ 、①と②の積である  $K (R|t)$  は一般的に何と呼ばれるか。 $K$ 、 $(R|t)$ 、 $K (R|t)$  の3つについて、それぞれの名称を解答しなさい。(9点)
- (2)  $K$  および  $(R|t)$  は、使用するカメラやその位置・姿勢により決まるが、通常は具体的な値が分かっていることは少ない。実験的に  $K$  および  $(R|t)$  を求めるための作業工程について具体的な内容を説明しなさい。(16点)