

令和8年度（2026年度）九州大学大学院システム生命科学府
修士課程（夏季）入学試験（一般選抜）

【生命情報科学】生命情報処理学（岡本剛研究室）

令和8年度（2026年度）九州大学大学院システム生命科学府
修士課程（夏季）入学試験

【生命情報科学】 生命情報処理学 （岡本剛研究室）

注 意 事 項

- 1 問題用紙と答案用紙は、片面印刷のものを4枚ずつ配布しています。
- 2 表紙、問題用紙（4枚）、答案用紙（4枚）の計9枚をすべて提出してください。
- 3 すべての答案用紙に、受験番号と氏名を必ず記入してください。
- 4 第1～3問は日本語で、第4問は英語で解答してください。
- 5 図やグラフは手書きとし、定規や計算機の使用は禁止します。
- 6 各小問の【】内の数字は配点を示します。

合計	
----	--

【生命情報科学】生命情報処理学（岡本剛研究室）

第1問 統計学の基礎に関する以下の問いに答えなさい。

- ① 統計の代表値について説明し、さらに具体例を2つ挙げなさい。 【5】
- ② 外れ値が問題となる場合について説明しなさい。 【5】
- ③ α エラー（第1種過誤）について説明しなさい。 【5】
- ④ β エラー（第2種過誤）について説明しなさい。 【5】
- ⑤ 検定を繰り返したときに生じやすくなるのは α エラーと β エラーのどちらかを答えなさい。
さらに、そのエラーを生じにくくするための方法について説明しなさい。 【5】

【生命情報科学】生命情報処理学（岡本剛研究室）

第2問 信号処理に関する以下の問いに答えなさい。

- ① 標本化定理（サンプリング定理）について述べ、なぜその定理が成立するのかを直感的に説明しなさい。 【5】

- ② 量子化に伴う誤差の特徴について述べ、量子化誤差を減らす方法を説明しなさい。 【5】

- ③ 実際に計算可能な関数 $f(t)$ を具体的に設定し、その関数のフーリエ変換 $F(\omega)$ を求める計算問題を作成しなさい。さらに、その模範解答を作成しなさい。模範解答では、途中式と結果のグラフを必ず含めること。 【15】

【生命情報科学】生命情報処理学（岡本剛研究室）

第3問 脳科学の基礎に関する以下の問いに答えなさい。

- ① ニューロンとグリアについて説明しなさい。 【5】
- ② 脳波について説明しなさい。 【5】
- ③ 脳波を測定する際に、被験者に瞬きや体動をできるだけ控えてもらう理由を説明しなさい。 【5】
- ④ 次の事柄が正しい場合は○、間違っている場合は×を回答しなさい。 【各2】
- (ア) ヒトは脳の10%しか使っていないわけではない。
- (イ) ニューロンどうしの繋がり方は、大人になると基本的に変化しない。
- (ウ) 網膜で電気信号に変換された視覚情報は、大脳の中で最初に前頭葉に入力される。
- (エ) 脳波アルファ波は睡眠時にだけ観察され、覚醒時には現れない。
- (オ) 言語野は多くの人で左大脳半球にあり、ブローカ野が言語産出、ウェルニッケ野が言語理解を担う。

【生命情報科学】生命情報処理学（岡本剛研究室）

第4問 入学後に取り組みたい研究の計画について英語で書きなさい。

- ① 研究のタイトル（研究の骨子を簡潔に書きなさい。） 【5】

- ② 研究の目的と仮説 【5】
（その研究で明らかにしたいことや達成したいこと、およびその背後にある仮説を具体的に書きなさい。）

- ③ 研究の新規性 【5】
（その研究の新しい点について、理由とともに説明しなさい。）

- ④ 研究方法の概要 【5】
（その研究をどのように行うのか、どういうデータを取得し、どういう解析を行うのかなど、具体的に書きなさい。）

- ⑤ 期待される研究結果 【5】
（期待される研究結果について、簡単な図やグラフを書いて説明しなさい。）

受験番号	
氏名	

第1問 答案用紙（小問の番号は自分で書くこと。裏面に書いても良い。）

- ① 統計の代表値とは、データ全体の特徴を一つの値で表したものである。具体的には、平均値や中央値がよく使われる。
- ② 外れ値とは、他の観測値と比べて極端に大きいまたは小さい値のことを言う。外れ値が問題になるのは、特に代表値を平均値にする場合である。外れ値があると平均値を大きく歪めたり、分散を過大に見せたりするため、統計的推定や検定に悪影響を与える。
- ③ α エラー（第1種過誤）とは、本当は帰無仮説が正しいのに、それを棄却してしまう誤りである。つまり「差がないのに差があると判断する」誤りであり、偽陽性とも呼ばれる。
- ④ β エラー（第2種過誤）とは、本当は帰無仮説が誤りなのに、それを棄却できず受け入れてしまう誤りである。つまり「差があるのに差がないと判断する」誤りであり、偽陰性とも呼ばれる。
- ⑤ 検定を繰り返すと有意水準が累積し、 α エラー（第1種過誤）が生じやすくなる。例えば、5%の有意水準で100回検定を行えば、理論的には5回程度は偶然に棄却してしまう可能性がある。この問題を防ぐためには、多重比較補正（ボンフェローニ補正など）を行うか、検定全体の有意水準を調整する方法が用いられる。

小計	
----	--

受験番号	
氏名	

第2問 答案用紙（小問の番号は自分で書くこと。裏面に書いても良い。）

- ① 標本化定理（サンプリング定理）とは、アナログ信号をデジタル信号に変換する際、元の信号の最大周波数の2倍以上のサンプリング周波数で標本化すれば、元の信号を完全に再現できることを示す定理である。これは、1つの波形を表すのに山と谷の2点が最低限必要であることから直感的に理解できる。
- ② 量子化誤差とは、アナログ信号をデジタル信号に変換する際、連続的な値を最も近い離散レベルに丸めることで生じる誤差である。例えば、3.3Vの入力値を3Vとして扱うときに生じる誤差が量子化誤差である。この誤差を小さくする最も確実な方法は、ビット数を増やして量子化幅を細かくすることなどが挙げられる。

- ③ 〔問題〕
幅 $T > 0$ の矩形関数

$$f(t) = \begin{cases} 1, & |t| \leq \frac{T}{2} \\ 0, & |t| > \frac{T}{2} \end{cases}$$

のフーリエ変換 $F(\omega)$ を求めよ。

〔回答〕

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-i\omega t} dt = \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} e^{-i\omega t} dt = \left[\frac{e^{-i\omega t}}{-i\omega} \right]_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} = \frac{e^{-i\omega \frac{T}{2}} - e^{\frac{i\omega T}{2}}}{-i\omega} = \frac{2 \sin\left(\frac{\omega T}{2}\right)}{\omega}.$$

よって

$$F(\omega) = T \operatorname{sinc}\left(\frac{\omega T}{2\pi}\right).$$

ただし

$$\operatorname{sinc}(x) = \frac{\sin(\pi x)}{\pi x},$$

とする（図は省略）。

※採点ルーブリック：

- ・関数定義の明確さ（3点）
- ・定義に基づく導出（途中式）（6点）
- ・最終式の正確さ（3点）
- ・グラフの妥当性（3点）

小計	
----	--

受験番号	
氏名	

第3問 答案用紙（小問の番号は自分で書くこと。裏面に書いても良い。）

- ① ニューロンは、樹状突起・細胞体・軸索からなり、シナプスを介して情報を受容・統合し、活動電位で伝達する電気興奮性の中樞単位である。興奮性と抑制性の2種類に大別できる。グリアは一般に活動電位を発しない支持細胞で、神経回路機能を多面的に支えている。形状や役割から多くの種類があることが知られている。
- ② 脳波は、主に大脳皮質ニューロンのシナプス後電位が頭皮上で空間的・時間的に加算された電位変動を、頭皮上電極で記録したものである。1つの電極で得られる脳波は、一般に数百万規模のニューロンの同期活動を反映すると考えられており、電極位置と周波数帯域により、反映される脳機能とその状態が異なる。
- ③ 瞬きは眼電位由来の大振幅・低周波アーチファクトを生じさせ、体動は電極ずれ・基線ドリフト・筋活動由来のノイズを誘発し、信号対雑音比を低下させる。これらは振幅や周波数解析に脳波とは異なる成分を混入させるため、可能な限り抑える必要がある。
- ④ 回答
- (ア) ○：“脳の10%しか使わない”は俗説で、機能は広範に活動している。
- (イ) ×：成人でも可塑性があり、結合は経験や学習で変化する。
- (ウ) ×：視覚入力：網膜→外側膝状体→後頭葉一次視覚野が最初で、前頭葉ではない。
- (エ) ×：アルファ波は安静・閉眼の覚醒時に顕著で、睡眠時だけではない。
- (オ) ○：多くは左半球優位。ブローカ野＝言語産出、ウェルニッケ野＝言語理解。

小計	
----	--

令和8年度（2026年度）九州大学大学院システム生命科学府
修士課程（夏季）入学試験（一般選抜）

【生命情報科学】生命情報処理学（岡本剛研究室）

受験番号	
氏名	

第4問 答案用紙（小問の番号は自分で書くこと。裏面に書いても良い。）

本設問では、入学後に取り組みたい研究計画について、内容の妥当性・新規性・実現可能性および英語による記述の明瞭さを総合的に評価する。答案の独自性を尊重するため、模範解答は提示しない。

答案用紙 4 / 4

小計	
----	--