

2025年度【Ⅱ期】 玉川大学大学院脳科学研究科脳科学専攻  
博士課程後期入学試験問題

科目名	専門科目	受験番号		氏名	
-----	------	------	--	----	--

以下の大問1～3のうち2問だけを選んで、解答用紙に答えよ。必ずどの問題を選んだかわかるように明記すること。なお、解答にあたっては、適宜、図などを用いてもよい。

1

ある人は、自分は念力を使うことができると主張し、コイントスを100回行い、表が出る回数  $x$  を計測する実験を行った。帰無仮説として「表が出る確率が0.5である」を設定し、実験を行ったところ、 $x=55$  という結果を得た。コイントスは表裏の出る確率がそれぞれ0.5の二項分布に従うとし、二項検定を行った。これについて以下の(1)から(4)の問いに答えよ。ただし、下記の参考資料1～3の情報を用いて良い。

- (1) この場合の  $p$  値を計算せよ。
- (2) あまり  $p$  値が良く無かったので、追加で900回、累計1000回のコイントスを行うこととした。その結果  $x=550$  回という結果を得た。この時の  $p$  値は0.173%となった。これをもって「念力が私にはある」との主張がされた。この論理展開に問題はあるか？ 問題があるとなれば、どのような問題があるのかを説明せよ。問題が無い場合にも、なぜ問題が無いのかを説明せよ。
- (3) 1000回のコイントスで累計550回の表が観測された場合に、表が出る確率  $\pi$  について、95%信頼区間を求めよ。
- (4) 最終的にこの人には念力があると言えるか？ 上記までの回答に基づいて、あなたの見解を述べよ。

参考資料1：二項分布  $\text{Bin}(100,0.5)$ において、表が出た回数が  $k$  回以下になる累積確率(CDF)

著作権の都合により掲載できません

1の問題（参考資料）は次ページに続く

参考資料 2:  $\alpha=551$ ,  $\beta=451$  のベータ分布の確率密度関数 (Probability Density Function) と累積分布関数 (Cumulative Distribution Function)

著作権の都合により掲載できません

参考資料 3 :  $n=1000$ ,  $p=0.5$  の二項分布における、表が出る回数  $x$  に対する確率質量関数

著作権の都合により掲載できません

**2** ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を装着して Virtual Reality (VR; 仮想現実) 空間の体験を行う際、VR 酔いと呼ばれる現象があることが知られている。これは視覚から得られる情報と、それ以外の感覚器によって知覚される情報との間に、自然な状態ではあり得ない不自然なギャップが生じることが原因であると言われている。主な VR 酔いの原因として、以下の 1, 2, 3 の原因をリストアップした。それぞれの原因を説明する上で最も適切なイラストを イラスト a, b, c から選択し、どのようなギャップによって VR 酔いが生じるのかを説明せよ。

- 原因 1 輻輳困難問題
- 原因 2 視覚刺激による移動感覚の知覚
- 原因 3 不適切な瞳孔間距離 (IPD)

イラスト a

著作権の都合により掲載できません

Riecke, Bernhard E.; Schulte-Pelkum, Jörg (2013), doi:10.1007/978-1-4419-8432-6\_2 より

イラスト b

著作権の都合により掲載できません

Wikipedia より

著作権の都合により掲載できません

HTC Vive 社のオンラインマニュアルより

**2** の問題 (イラスト) は次ページに続く

著作権の都合により掲載できません

稲守,木島 VR 学会大会論文集 2020 より (一部改変)

3

図は、代表的な脳機能イメージング手法の特徴について、まとめたものである。これについて以下の（１）～（３）に答えよ

（１）A~Eには、EEG, fMRI, MEG, NIRS, PETの何れか一つが入る。それぞれ、どの方法を入れるのが最も相応しいか？ 答えよ

著作権の都合により掲載できません

（２）上記の図では、空間分解能、時間分解能、乳幼児に適応する際の困難さについてまとめられているが、各方法の特徴はそれだけではない。EEG, fMRI, MEG, NIRS, PETのそれぞれについて、他の方法に比べた長所、および短所を簡潔にまとめよ。ただし、図にある空間分解能、時間分解能、乳幼児に適応する際の困難さについてと、装置の導入やメンテナンスのコストについてはここでは詳しく記載しないこと。

（３）脳機能画像を用いた実験のデザインには、大きく分けてブロック（block）デザインと事象関連（event related）デザインの二つがある。それぞれの特徴について、どのような課題を用いた実験に向いているかに触れながら簡潔にまとめて説明せよ。（簡潔の目安は両者の説明で解答用紙1 / 3 ページ以上1 ページ以内）

出題は以上