

2024 年度 早稲田大学 人間科学部
総合型選抜 FACT 選抜

【 論述試験 】

問題冊子

試験時間 120 分

試験開始まで次の注意事項を熟読すること。

1. 試験開始の指示があるまで問題冊子は開かないこと。
2. 解答用紙（2 枚）の所定欄（計 2 カ所）に受験番号・氏名を必ず記入すること。
3. 所定欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
4. 問題は 2～7 ページに記載されている。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、および解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。
5. 解答はすべて黒の鉛筆またはシャープペンシルで記入すること。
6. 解答は問題の指示に従いすべて所定の解答欄に記入すること。所定欄以外に何かを記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
7. この試験は大問 1 から 3 までで構成されている。解答にあたっては、できる限り大問 1, 2, 3 の順で取り組むこと。
8. 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き、解答用紙を裏返しにすること。
9. いかなる場合でも解答用紙を必ず提出すること。
10. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

(大問 1)

解答に要する時間の目安：30～40 分

以下の各設問に日本語で解答しなさい。

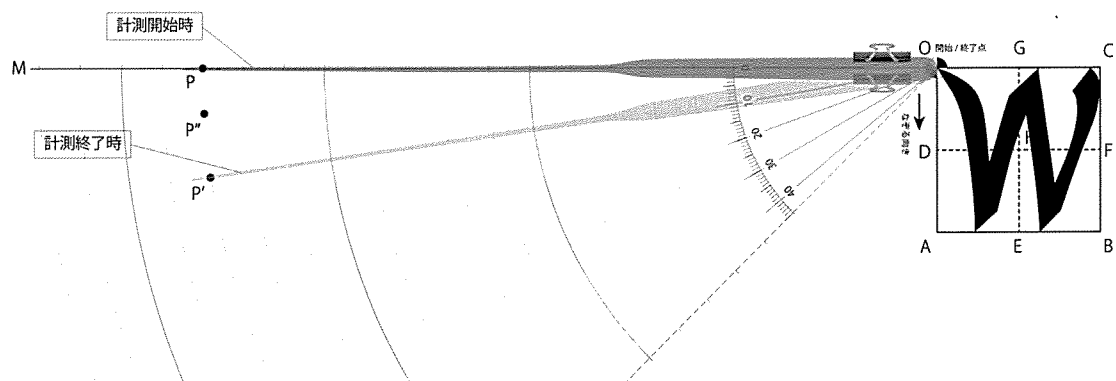
小問 1-1

あなたが 2024 年度 FACT 選抜「事前課題」で行った「課題 1：平面図形の面積をナイフで測る」, 「課題 2：平面図形の面積をスプーンで測る」, 「課題 3：複雑な平面図形の面積をスプーンで測る」を通じて得た洞察について, その要点を箇条書きで述べなさい。

小問 1-2

2024 年度 FACT 選抜「事前課題」で行ったのと同様の手法により, デザートナイフ (以下, ナイフと呼ぶ) を使用して, 図 (Figure 1) に示された文字 W の面積を計測したいとする。Figure 1 に示す「計測開始時」の位置にナイフを置き, 正方形 OABC の輪郭を原点 O から反時計回りに原点 O までナイフの柄尻でトレースしたところ, ナイフの先端は P から P' に移動し, $\angle POP'$ の角度が 9.0 度となった。次に, ナイフを再び「計測開始時」の位置に置き, 文字 W の輪郭を原点 O から反時計回りに原点 O までナイフの柄尻でトレースしたところ, ナイフの先端は P から P'' に移動し, $\angle POP''$ の角度は 3.5 度となった。正方形 OABC の一辺の長さが 4.0 cm であったとき, 上記の計測結果を用いて文字 W の面積を算出し, 小数点以下第一位までの値 (小数点以下第 2 位を四捨五入) を単位とともに解答しなさい。途中式も記載すること。

Figure 1. 計測開始時と終了時でのナイフの位置



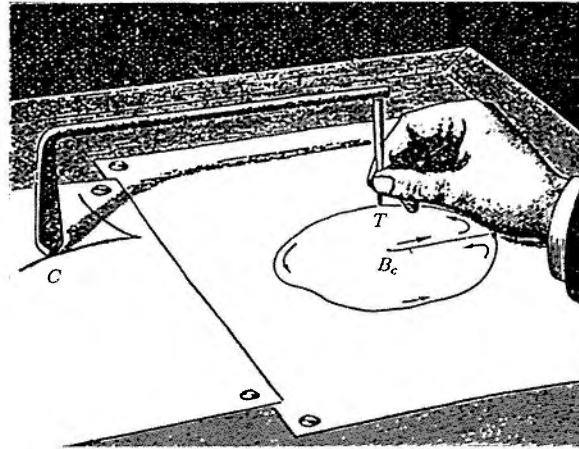
小問 1-3

次に示す図¹ (Figure 2) と英文²は, 平面図形の面積を計測するための道具である面積計 (Planimeter) の一種について説明したものである。これらを読み, 問 1-3-1 から問 1-3-3 に解答しなさい。

¹ Poulain, A. (1895). Les Aires des Tractrices et le Stang-Planimètre, *J. de Mathématiques Spéciales*, 4(2), 49–54. を元に一部改変した。

² Foote, R. L., & Sandifer, E. (2007). Area Without Integration: Make Your Own Planimeter. In *Hands on History: A Resource for Teaching Mathematics* (pp. 71–88). Mathematical Association of America. を元に一部改変した。

Figure 2. Hatchet Planimeter



(英文 I) This type of planimeter was invented in about 1875 by Holger Prytz, a Danish cavalry officer and mathematician, as an economical and simple alternative to Amsler's polar planimeter. It consists of a rod with its ends bent at right angles to its length. One end, labeled T in Figure 2, is sharpened to a point. The other end, labeled C , is sharpened to a chisel edge parallel to the length of the rod. The chisel edge is slightly rounded, making it look somewhat like a hatchet (hence the name).ア

(英文 II) Prytz showed that the error is substantially reduced, although not entirely eliminated, by starting the tracing point at the centroid, or center of mass, of the region, as is suggested in Figure 2 (the centroid is labeled B_c). Draw a line segment from the centroid to some point on the boundary. Start tracing at the centroid, following the line segment out to the boundary. After going around the boundary, follow the line segment back to the centroid.イ Of course, determining the exact location of the centroid is harder than finding the area, but the idea is that an educated guess should reduce the error. Prytz also showed that the error is smaller if a longer planimeter is used.

hatchet : 手斧 cavalry officer : 騎兵隊の士官 chisel edge : タガネ (金属や石を加工するための工具の一種) の刃
substantially : 大幅に centroid : 幾何中心 (図形の中心の一種) line segment : 線分

※ページ下部に出典を追記しております。

問 1-3-1

英文 I の下線部アを和訳しなさい。

問 1-3-2

英文 II の下線部イを和訳しなさい。

問 1-3-3

“Hatchet Planimeter”を用いて測定される面積の誤差を少なくするにはどのようにすればよいか、英文 I と II で述べられている内容の要点を日本語で述べなさい。

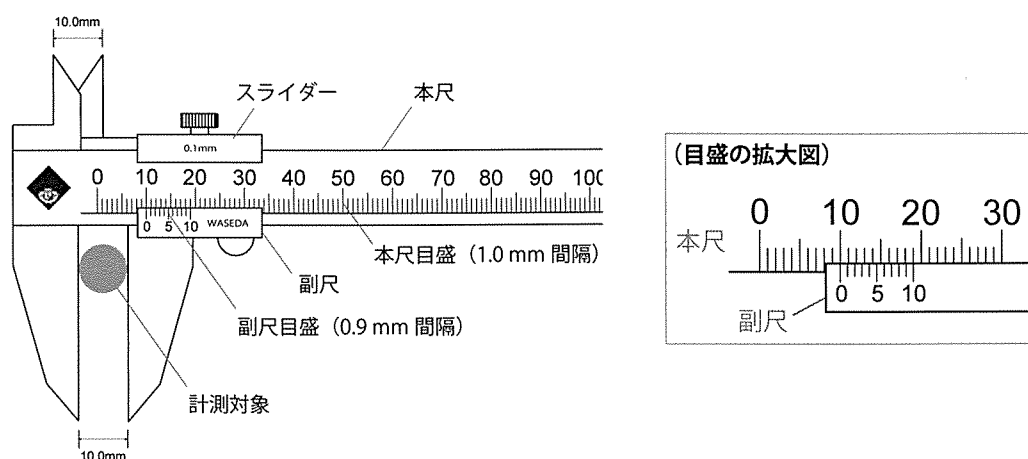
(大問 2)

解答に要する時間の目安：30～40 分

以下の文章と図 (Figure 3, 4) は、対象の大きさを精度よく計測するために使用する「ノギス」と呼ばれる器具の使用方法について、測定例を示しつつ説明したものである。この「説明書き」を読み、各設問に日本語で解答しなさい。

説明書き

Figure 3. ノギスの各部の名称。左図は丸い棒の直径をノギスで計測している様子。右図はこのときの目盛の拡大図。



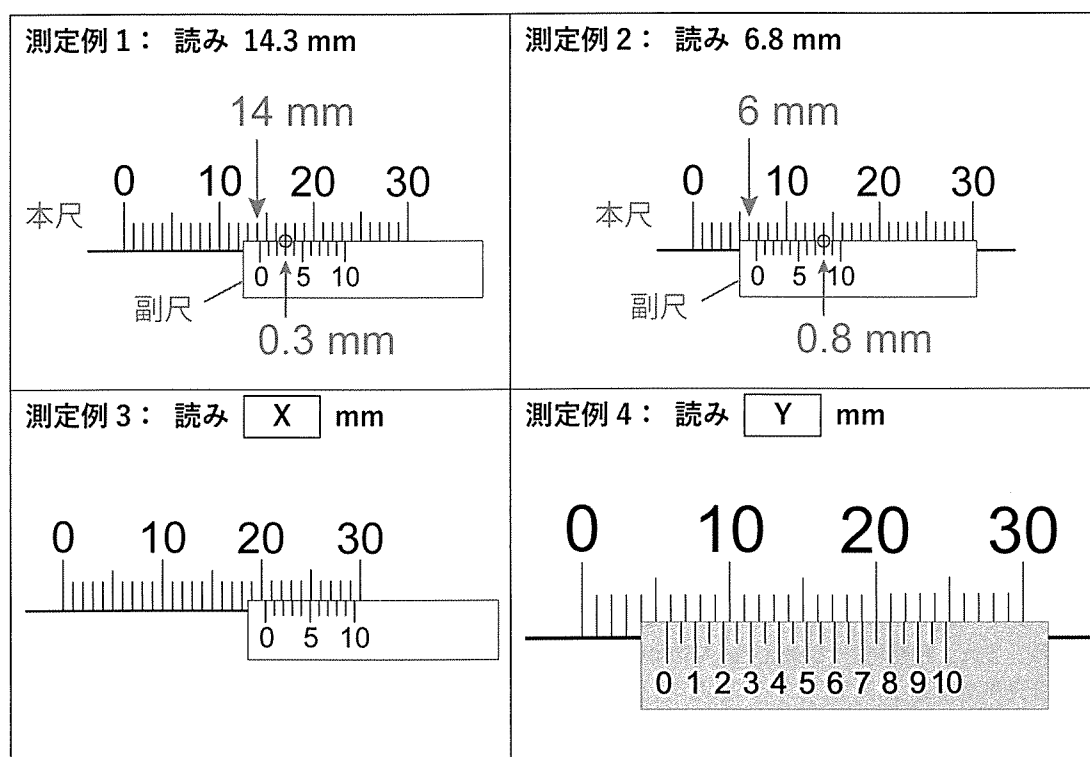
ノギスは、計測対象の大きさを、本尺目盛と副尺目盛の組み合わせによって読み取ります。Figure 3 に例示されているノギスでは、本尺目盛が 1.0 mm 間隔で、副尺目盛が 0.9 mm 間隔 (9 mm を 10 等分した幅。Figure 3 右図参照) で刻まれています。

ノギスの目盛の読み方

- ① 副尺目盛の「0」の目盛線が本尺目盛のいくつといくつの間にあるかを確認します。このとき、Figure 4 の測定例 1 では、副尺目盛の「0」の目盛線は本尺目盛の 14 mm と 15 mm の間にあり、2 つの目盛の値のうち小さい方である 14 mm を読み取ります。
- ② 副尺目盛と本尺目盛の目盛線が一直線に揃っている部分を探し、その部分に対応する副尺目盛の数値を読み取ります。Figure 4 の測定例 1 では、副尺目盛の「3」の目盛線が本尺目盛の目盛線と一直線に揃っているので、これを 0.3 mm と読み取ります。
- ③ ①と②の測定値を合計すると、 $14 \text{ mm} + 0.3 \text{ mm} = 14.3 \text{ mm}$ となり、これが測定例 1 の測定値となります。

同様に、Figure 4 の測定例 2 では、測定値は $6 \text{ mm} + 0.8 \text{ mm} = 6.8 \text{ mm}$ となります。

Figure 4. ノギスによる測定例



小問 2-1

「説明書き」に記載されている方法に従い，Figure 4 の測定例 3 における測定値（ mm）を図から読み取り，解答しなさい。

小問 2-2

Figure 4 の測定例 4 で示されているノギスは，測定例 1～3 で使用されていたノギスとは異なり，副尺目盛が 0.95 mm 幅（19 mm を 20 等分した幅）で刻まれている。この測定値（ mm）を図から読み取り，解答しなさい。

小問 2-3

ノギスは，副尺目盛を併用することで，本尺目盛のみを使用する場合よりも高い精度での計測を可能としているが，その精度は他の条件が同じであれば副尺目盛の刻み方の違いによって変化し，たとえば Figure 4 の測定例 3 で示されているノギスよりも，測定例 4 で示されているノギスの方が原理的に測定の精度は高くなる。Figure 4 の測定例 3 と測定例 4 にそれぞれ示されているノギスの副尺目盛の刻み方の違いに着目した上で，これらの違いによって計測の精度が変化する理由をわかりやすく説明しなさい。なお，説明の際は図解を用いてもよい。

(大問 3)

解答に要する時間の目安：30～40 分

次に示す会話文（教員、大学院生、学部生の会話）を読み、各設問に日本語で解答しなさい。

教員：評判のテレビドラマを作業の傍ら家で見えていましたが、内容が複雑で十分に理解できませんでした。

大学院生：近頃のテレビドラマは設定が複雑なので、何かしながらでは内容が頭に入ってきませんね。

学部生：先生もテレビを見ながら仕事をするところがあるんですね。

教員：学生の話題についていけるように効率よく情報収集しようとして上手くいきませんでした。

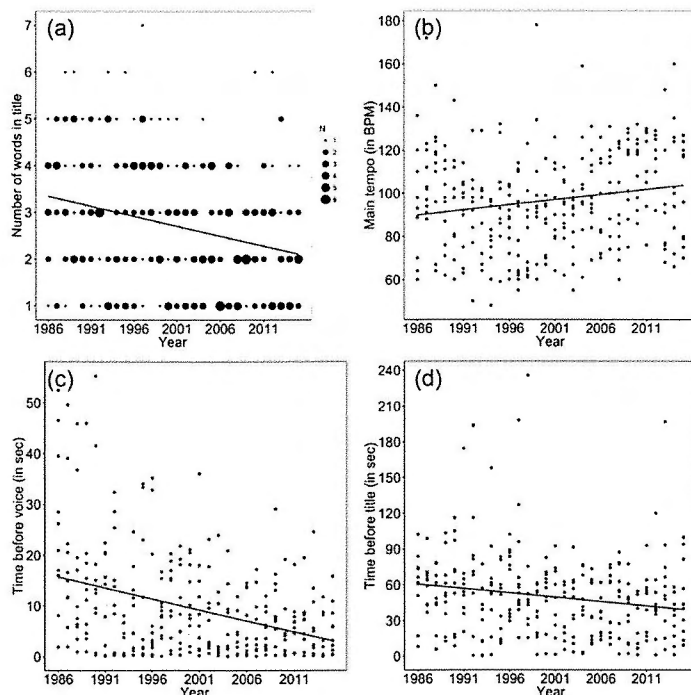
学部生：効率と言えば、私も動画を見るときは再生速度を 1.5 倍にしています。学生の間では時間の損得を「タイパ」が良いとか悪いとか言ったりします。何をするときも時間効率は気になりますね。

教員：授業動画はゆっくり見てほしいのですが。

大学院生：「タイパ」と直接関係するかはわかりませんが、30 年間にポピュラー音楽で起こった変化を調査した興味深い論文³があります。この論文では 1986 年から 2015 年までのアメリカの年間ヒットチャート 100 で 10 位までにいった約 300 曲を分析対象にしています。

教員：図中 (Figure 5) の 4 つのグラフに描かれている直線は、データの傾向を表すいわゆる回帰直線ですね。また、BPM は “Beats Per Minute” つまり 1 分間の拍数, “elapsed time” は経過時間, “legend” は凡例です。

Figure 5. Relationship between the year a song appeared on the Year-End Hot 100 chart and a) the number of words in its title, b) its main tempo, in BPM, c) the elapsed time before the voice enters, in seconds, and d) the elapsed time before the title of the song is mentioned, in seconds. For Figure 5a, dots of varying sizes have been used to illustrate overlapping data points, as indicated by the graph's legend.



³ Léveillé Gauvin, H. (2018). Drawing listener attention in popular music: Testing five musical features arising from the theory of attention economy. *Musicae Scientiae: The Journal of the European Society for the Cognitive Sciences of Music*, 22(3), 291-304. を元に一部改変した。

学部生：なるほど。ランキング上位の曲の特徴①はグラフから理解できました。では、このような特徴をもつ曲を作ればその曲は流行するということでしょうか？②

教員：そこは気になりますね。とてもよい着眼点だと思います。

大学院生：実はその点についても同じ論文の中で検討されています。この表³ (Table 1) では、人気のある曲と不人気な曲について、4つの観点からの比較を行っています。しかし、比較された平均値の間には、統計学的には差があるとは認められなかったようです。③

教員： N はデータ数、 M は平均、 SD はデータの散らばりを示す標準偏差ですね。ところで、人気のある曲 (most popular) と不人気な曲 (less popular) というのはどうやって選んでいるのでしょうか。

大学院生：ここでは、2015年に、とあるインターネット音楽配信サービスで再生回数が多かったものを人気のある曲として選出しています。

学部生：そうすると、この研究で分析対象として選ばれた不人気な曲というのは、再生回数が少ない曲ということになりますか？

大学院生：いいえ、そこはそれほど単純ではなく、適切な比較ができるような工夫④がなされています。単純に再生回数が少ない曲を不人気な曲として選んでしまうと、性質の異なるもの同士を比較してしまったり、研究目的と関係ない条件が影響してしまうかもしれない、結果として意味のない比較となる可能性があるからです。

学部生：たしかに、曲はともかくとしても、ボーカリストが好きではないということもありますね。

Table 1. 人気のある曲と不人気な曲との比較

Variable Name	N	M	SD
Number of words in title			
Most popular	58	2.47	1.30
Less popular	58	2.69	1.43
Main tempo (in BPM)			
Most popular	60	115.43	22.03
Less popular	58	102.47	25.63
Time before the voice enters (in seconds)			
Most popular	60	8.61	7.64
Less popular	59	12.46	15.27
Time before the title is mentioned (in seconds)			
Most popular	58	38.34	21.26
Less popular	49	44.53	23.75

小問 3-1

会話文中の下線部①で述べられている特徴とはどのようなものか、Figure 5 に示されたグラフから読み取れることにもとづいて箇条書きで述べなさい。

小問 3-2

Figure 5 に示されたような変化がポピュラー音楽で生じた理由として考えられることを述べなさい。

小問 3-3

会話文中の下線部②として述べられている仮説が正しいか否かについて、Table 1 に示された数値ならびに会話文中の下線部③の結果を踏まえて考察しなさい。

小問 3-4

あなたがこの研究を実施する立場であったとき、会話文中の下線部④で述べられている工夫としてどのようなものが考えられるか、不人気な曲を比較対象として適切に選択する方法について具体的に述べなさい。

[以上]

受験 番号	万	千	百	十	一
氏名					

所定の欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。

2024 年度
早稲田大学 人間科学部
総合型選抜
FACT 選抜

【 論述試験 】

解答用紙

1 枚目 / 2 枚中

大学使用欄

(大問 1) 小問 1-1

(大問 1) 小問 1-2

(大問 1) 小問 1-3
問 1-3-1

問 1-3-2

問 1-3-3

(大問 2) 小問 2-1

mm

(大問 2) 小問 2-2

mm

(大問 2) 小問 2-3

大学使用欄

所定の欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。

【論述試験】

2 枚目 / 2 枚中

[illegible][illegible]

A 10x10 grid of 100 small circular icons, each containing a different number from 1 to 100. The numbers are arranged in a standard 10x10 grid pattern, with 1 in the top-left and 100 in the bottom-right.

Figure 1: A visualization of the 1000 Genomes Project data, showing the distribution of genetic variants across different populations. The plot displays the frequency of variants (Y-axis) against the population (X-axis). The populations are grouped into five main categories: African, European, East Asian, South Asian, and Admixed American. The plot shows a high degree of genetic diversity within and between populations, with many variants being rare or unique to a specific population. The color scale indicates the frequency of variants, with red representing the highest frequency and blue representing the lowest frequency.

裏面使用不可

[illegible]

裏面使用不可