

**“FACT 選抜” において求める力と
2024 年度 1 次選考（書類審査）：「事前課題」のねらい***

*** 「事前課題」に取り組む前に、以下の文章（i～ii ページ）を熟読すること**

■ **“FACT 選抜” において求める力**

早稲田大学人間科学部では、既存学問領域の枠内では扱いきれなくなりつつある現代の諸問題に対して、諸科学の融合によるソリューションを提供するための研究・教育活動を行っています。この目的を達成するため、早稲田大学人間科学部が実施する“FACT 選抜”においては、**文系・理系の区別を問わず、科学に対する親和性と、探究する姿勢**を有する入学者を強く求めます。

あらゆる科学的知見は、(1)「仮説の構築」と(2)「実験や観察による検証」、および、それらを踏まえた(1')「仮説の再構築」という営みの循環・反復によって発展すると考えられます。この営みを途切れさせることなく推進するためには、**理科的な発想ないしは現実世界の法則性を利用して創意工夫する力と、実験・観察を正確に遂行するための技術や方法、そして高度な思考力と忍耐力**が要求されます。

この科学の営みは、多くの場合、単なる文献的な知識の習得のみでは完遂することはできません。特に「実験や観察による検証」の部分で、**生じている事象を、主観や先入観、思い込みにとらわれずに鋭敏に知覚する力**、そして、それを**客観的なデータに落とし込む力**が要求されます。

加えて、この営みから得られる成果としての科学的な知見は、公表されることによって初めて広く世の中に貢献する公共的な知識へと昇華します。そのように知識が共有化されるためには、**複雑な現象を簡潔にわかりやすくまとめ、表現するための確かな国語力の基礎**が必要です。とりわけ、「人間科学」を標榜する融合型の学問領域においては、異分野の専門家や、必ずしも専門的知識を持たない一般の人々との知識の共有にもとづく協働が重要であり、複雑なことをわかりやすく、しかし過度に単純化することなく伝える力が期待されます。

■ **1 次選考（書類審査）：「事前課題」のねらい**

上記の前提に立ち、特に“FACT 選抜”の「事前課題」においては、「実験や観察による検証」のために必要な、**「生じている事象を、主観や先入観、思い込みにとらわれずに鋭敏に知覚する力、そして、それを客観的なデータに落とし込む力」**について、重点的に確かめたいと考えています。これは従来型の試験制度では評価することが難しかった能力であり、しかし同時に、当学部が入学者に強く期待する能力でもあります。

このような理由から、“FACT 選抜”の「事前課題」では、何らかの現象を観察することが課せられます。そして、この**観察の過程をいかに丁寧に扱うかが、課題レポートの成否を分ける重要な鍵**となると予想されます。なぜなら、観察を通じて得られるデータこそが、それ以降の検証作業や思考の前提となるからです。

また、「1 次選考（書類審査）」における「事前課題」は、「2 次選考（論述および面接試験）」における課題と抽象的な水準において関連するものとなっており、その意味において「事前課題」と称されています。従って、**出願者自身が「事前課題」について主体的に取り組み、それをきっかけとして学びを深める活動自体が、「2 次選考（論述および面接試験）」に臨むための準備ともなる**だろうことについて申し添えます。

複雑化する現代の諸問題に対するソリューションを提供するための、学融合的な学究を共に担う、未来の同僚となるかもしれない皆さんの挑戦をお待ちしています。

■ レポートの作成について

レポートの執筆にあたっては、以下の注意事項を熟読し、その指示に従ってください。

- 指定の「レポート表紙」をつけて提出してください。「レポート表紙」は別ファイル (FACT_cover_sheet_2024.pdf) になっていますので、人間科学部 Web サイトからダウンロードしてください。
- レポート用紙（市販のレポート用紙もしくはプリンター用紙）のサイズは A4 判としてください。また、用紙の片面のみを使用してください。
- レポート（本体）の分量は、図表・図解・写真等、および参考にした文献のリスト等を含めて、5 ページ以上 10 ページ以内としてください。ただし、レポート本体と別に資料を添付することも認めます。資料を添付する場合*は、A4 判 5 ページ以内とし、レポート本体の後ろに、レポート本体とともに綴じてください。
- 手書きによる他、ワードプロセッサ等を使用しても構いません。
- フリクション・ボール等の「消せるボールペン／消せるサインペン／消せるマーカー」等は使用しないでください。
- 図表[†]・図解[‡]・写真等を効果的に使用したレポートを作成することを推奨します。図表・図解・写真等においてはカラーを用いても構いません。なお、写真、図表・図解、資料等を含め、レポートに出願者個人や所属を特定しうる情報を含めてはいけません。
- レポート本体のすべてのページの下部中央に、1 から始まる連番および総ページ数によりページ番号（例：1/8, 2/8, …, 8/8 など。スラッシュの右側は総ページ数）を記してください。
- 課題に取り組むにあたり、科学的研究の手法一般に詳しい教員等に助言を求めてもよいこととします。また、ChatGPT (OpenAI) や Bard (Google), Bing AI (Microsoft) 等の AI（人工知能）を、その特性や限界、問題点について十分に理解した上でレポート作成の準備に使用することは妨げません。ただし、いずれの場合も、実験の遂行、レポートの構成と執筆についてはあくまでも自らの責任において主体的に行ってください。
- その他、指定の「レポート表紙」に記載された各項目について確認してください。
- 実験によって得られた生データは 2 次選考の合格者発表があるまで保管し、大学から照会があった場合にはすぐに応じられるようにしてください。なお、面接の際などにも生データについて確認する場合があります。
- 出願者本人以外によるレポート作成や、剽窃・盗用、およびデータのねつ造等の不正行為の疑いが認められた場合は、そのレポートを採点の対象外とします。

以上

* 資料の添付は必須ではありません。なお、添付する場合は資料を厳選してください。

[†] ここでは「グラフ」や「表」を指すこととします。

[‡] ここでは広い意味での「図による説明」を指すこととします。



早稲田大学人間科学部

総合型選抜

FACT 選抜 — Fundamental Academic Competency Test —

2024 年 4 月入学者向け

2024 年度 1 次選考（書類審査）：「事前課題」

早稲田大学人間科学部

2023 年 6 月 15 日 公開開始

以下の説明に従って課題 1～3 に取り組み、それらの結果を総合的に踏まえたレポートを作成してください。なお、レポートの形式等については「レポートの作成について」(p.ii)に従ってください。

■ 導入

“To measure is to know.”¹

「測ることは知ることである」

私たちは自身の感覚器官によって、私たちが生きる世界に生じるさまざまな事象を認識しています。たとえ感覚器官によって感受できないものであっても、何らかの道具を用いることで認識できるようになる場合もあります。たとえば眼鏡や顕微鏡、望遠鏡は、「見て知る」ことを補正したり、精細にしたり、拡大したりすることで——私たちが見えなかったものを見えるようにすることで——世界についての私たちの知識を拡張します。したがって、計測という行為、あるいはその際に使用される道具の発展は、科学の発展とも直結していると考えられます。

しかしながら、すぐれた計測器は最初から存在するわけではありません。エックス線の発見がある種の偶然と科学者の気づきによってなされた事実に象徴されるように、新しい現象の発見は、他の現象を測るために作られた既存の計測器を組み合わせたり、定められた以外の使い方をして代用したりすることでなされる場合が多々あります。

“I don't care what anything was designed to do. I care about what it can do.”²

「何のためにデザインされたかなんてどうだっていい。何ができるかが重要なんだ」

コーヒーカップを^{おもし}重石として使うなど、たとえ何かのためだけに作られた道具であっても、それを別の用途に使うことは可能です。既にある道具が持つ隠れた価値に気づくことは、新しい発見への扉を開いてくれるかもしれません。

これから取り組む課題では、身近な道具がその設計時に想定されていたのとは異なる別の目的で使うことができ、また、それによって世界から新しい情報を引き出す価値を持つことを、複数の実験を通じて明らかにしていきます。これらの課題では必ずしも解が一つに定まるわけではありませんが、あなたの創意工夫と科学的な思考に基づく豊かな報告を期待します。

¹ 英国の物理学者・数学者・工学者であったケルビン卿ウィリアム・トムソンによる言葉。熱力学（絶対）温度の単位（K）はケルビン卿に由来する。

² 映画『アポロ 13 号』で俳優エド・ハリスが演じるジーン・克蘭ツ（事故が発生したアポロ 13 号の宇宙飛行士を救う作戦の指揮者）が述べた言葉。

注意 課題の実施においては、自身と他者の安全の確保に最大限の注意を払ってください。実際に事故が起きなくても、日常生活で経験するリスクを上回ると判断されるもの、倫理的に問題があると判断されるものについては、そのレポートを採点の対象外とします。

■ 課題 1： 平面図形の面積をナイフで測る

平面図形の面積を知りたいとき、あなたはどのようにするでしょうか。測りたい図形が四角形や三角形などであったなら、それらの辺の長さを直線定規等で計測し、計算によって面積を知ることができるでしょう。しかし、測りたい図形が曲線を含んでいたり、また面積を求めるための計算式が知られていない場合はどうするでしょうか。一つの方法として、目的の図形を三角形等の部分に分割してできるかぎり埋め尽くし、それらの部分の面積を合計する方法があります。

これ以外にも、平面図形の面積を知る方法にはいくつかのものが考えられますが、今回はそれらのうち、計算式を明示的には用いない方法について検討します。具体的には、ペーパーナイフ等を使用して、平面図形の面積を直接的に計測する方法を試してみましょう。

目的

平面図形の面積を計測する道具として、ナイフが利用できることを確認する。

準備物

- ペーパーナイフ（以下、ナイフと呼ぶ）：手紙などの封を切るための一般的な形状のもの。食事の際に用いる全長約 18 cm～約 23 cm の金属製デザートナイフで代用してもよい（図 1）。ただし、肉を切ったり果物の皮をむいたり等をする際に使用するような**鋭利なナイフは使用を禁止します**。

なお、ペーパーナイフやテーブルナイフには様々な形状のものがあり、この課題での使用に向かないものも存在します。形状の異なる数種類のナイフを使用して予備的な計測を行い、安定した計測値が得られるものを選定してから課題に取り組むことを推奨します。

- ダブルクリップ（バインダークリップ）：ナイフの柄を挟むのに適切な大きさのもの。ナイフの刃の部分を用紙の上に置いても倒れないように、図 1 のようにダブルクリップでナイフの柄を挟みます。
- 用紙 A：「事前課題」の末尾に付録として添付されているもの。各自で必要枚数を A4 判の紙に印刷³して使用するか、市販の方眼紙等で代用してもよい。
- 直線定規、記録用のノート等、鉛筆等の筆記用具

³ 印刷の際、プリンターの設定等によっては用紙に記載された内容の大きさが変化する可能性があるが、用紙に記載された四角形 OABC の一辺の長さが 3.5 cm～4.5 cm の範囲内であればよいこととする。

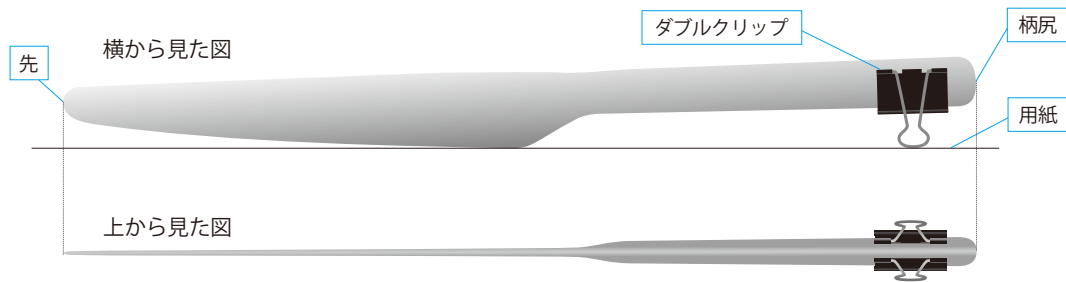


図1 ナイフの置き方とダブルクリップの使用例

方法

用紙 A に記載された長方形 OAEG（以下、図形 α と呼ぶ）、扇形 OAC（以下、図形 β と呼ぶ）、正方形 OABC（以下、図形 γ と呼ぶ）の面積を以下の手順に従って（オンライン上の説明動画⁴を参考にして）計測する。

1. 用紙を机に固定し、図1のようにナイフの刃に相当する部分を立てて用紙の上に置く。このとき、ナイフの「柄尻」が原点 O に、ナイフの「先」が直線 OM 上に乗るようにする（図2）。直線 OM と円弧との交点のうち、ナイフの刃の直下でもっとも外側にあるものを点 P とする（図2）。
2. ナイフの柄尻近辺を利き手の一本の指先で上から軽く触れながら、ナイフの柄尻先端が、目的とする図形（図形 α または β または γ ）の輪郭線上を反時計回りで一周するように（原点 O から始めて原点 O に戻るまで）正確にトレースする（オンライン上の説明動画⁴を参照）。このときトレースしている部分をナイフの柄尻直上から観察すること。
3. 上記2の操作によって移動したナイフの位置で、点 P と同じ円弧上に印をつけて点 P' とする（図2）。その後、 $\angle POP'$ の角度 θ をノート等に記録する。
4. 上記1から3の手順を図形 α 、 β 、 γ についてそれぞれ5回繰り返す。

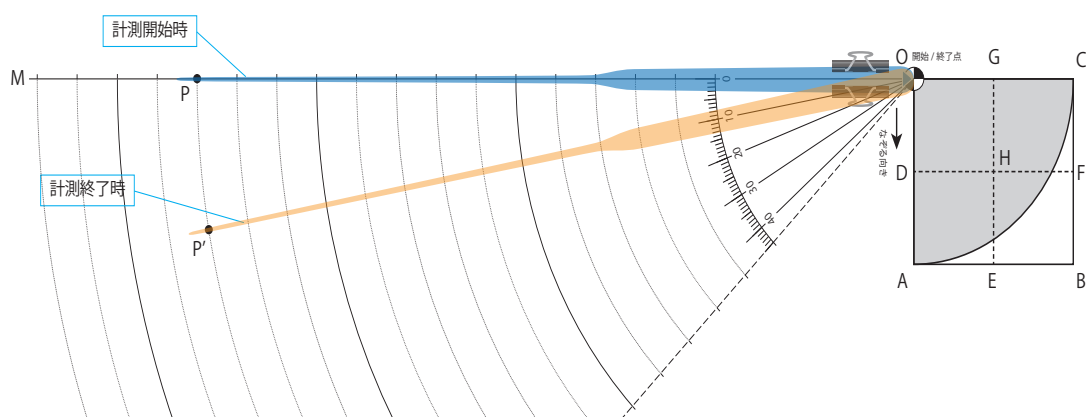


図2 用紙 A 上でのナイフの配置（計測開始時と終了時）

計測終了時の位置は、使用するナイフ等の条件により異なるので、図中の位置はあくまでも一例である。

⁴ 説明動画は以下の URL または QR コードからアクセスして閲覧してください。
<https://waseda.box.com/s/oew0d7k3etyhc6e4tp9hv290mdqr98om>



結果のまとめ方

以下の指示に従って結果をまとめ、報告してください。報告の際には、必要に応じて図表や写真等を用いても構いません。

- 使用したナイフがどのようなものであったかを文章で記載する。
- 図形 α , β , γ について、それぞれ 5 回の計測から得られた θ の平均値 ($\bar{\theta}_\alpha$, $\bar{\theta}_\beta$, $\bar{\theta}_\gamma$) を算出する。また、 θ の標準偏差 (σ_α , σ_β , σ_γ) を算出する。
- $\bar{\theta}_\alpha$, $\bar{\theta}_\beta$, $\bar{\theta}_\gamma$ の比 ($\bar{\theta}_\alpha : \bar{\theta}_\beta : \bar{\theta}_\gamma$) を求める。
- 図形 α , β , γ の面積をそれぞれ S_α , S_β , S_γ で表したとする。 S_γ が 1 であるときの S_α , S_β , S_γ の比 ($S_\alpha : S_\beta : S_\gamma$) を求める。
- 上記の他、計測を実施して気がついたことを報告する。

考察のポイント

以下の指示に従って考察を行い、報告してください。

- $\bar{\theta}_\alpha : \bar{\theta}_\beta : \bar{\theta}_\gamma \doteq S_\alpha : S_\beta : S_\gamma$ であるかについて検討する。
- 用紙 A に描かれた正方形 OABC (図形 γ) の一辺の長さが 4 cm であるとする。あなたがこの課題で使用したナイフで図形をトレースしたとき、 $\angle POP'$ の角度 θ がその図形の面積 S と等しくなるような倍率 k , すなわち,
$$S = k\theta$$
となる係数 k について検討する。
- 用紙 A に描かれた円弧 (たとえば, 図 2 に示された点 P と点 P' を通る円弧) の上に, それを読み取るだけで図形の面積を知ることができる「目盛り」を付けることは可能かについて, 具体的な例を示しながら検討する。
- 以上を踏まえ, ナイフによって平面図形の面積を測ることができるかについて検討する。
- その他, 必要に応じて自身の観点で考察する。

■ 課題 2： 平面図形の面積をスプーンで測る

課題 1 では、ナイフ（ペーパーナイフやデザートナイフ）を使って平面図形の面積を測る方法について検討しました。この課題 2 では、スプーンでも同様に平面図形の面積を測ることができるかどうかについて検討します。なお、スプーンではナイフと比べて計測の精度が低くなる可能性がある点に留意して課題を実施してください。

目的

平面図形の面積を計測する道具として、スプーンを利用できるかどうかを確認する。また、その結果をナイフでの計測と比較して検討する。

準備物

- デザートスプーン（以下、スプーンと呼ぶ）：食卓で用いる長さ 18 cm 程度の金属製のスプーン。
- 用紙 A：「事前課題」の末尾に付録として添付されているもの。各自で必要枚数を A4 判の紙に印刷して使用するか、市販の方眼紙等で代用してもよい。
- 直線定規、記録用のノート等、鉛筆等の筆記用具

方法

課題 1 と同様、図形 α 、 β 、 γ の面積を以下の手順に従って（オンライン上の説明動画⁴を参考にして）計測する。

1. 用紙を机に固定し、図 3 のように食物をすくう凹面が上を向くように用紙の上にスプーンを置く。このとき、スプーンの「柄尻」が原点 O に、スプーンの「先」が直線 OM 上に乗るようにする（図 4）。直線 OM と円弧との交点のうち、スプーンの先の直近にあるものを点 P とする（図 4）。
2. スプーンの柄尻近辺（図 4 の X ）を利き手の一本の指先で軽く触れながら、スプーンの柄尻先端が、目的とする図形（図形 α または β または γ ）の輪郭線上を反時計回りで一周するように（原点 O から始めて原点 O に戻るまで）正確にトレースする。このときトレースしている部分をスプーンの柄尻直上から観察すること。
3. 上記 2 の操作によって移動したスプーン的位置で、点 P と同じ円弧上に印をつけて点 P' とする（図 2）。その後、 $\angle POP'$ の角度 θ をノート等に記録する。
4. 上記 1 から 3 の手順を図形 α 、 β 、 γ についてそれぞれ 5 回以上⁵繰り返す。

⁵ 課題 1 では一つの図形につき 5 回ずつの計測を行う指定であったが、課題 2 では計測回数の下限のみ指定する。適切な計測回数については各自で検討し、決定すること。

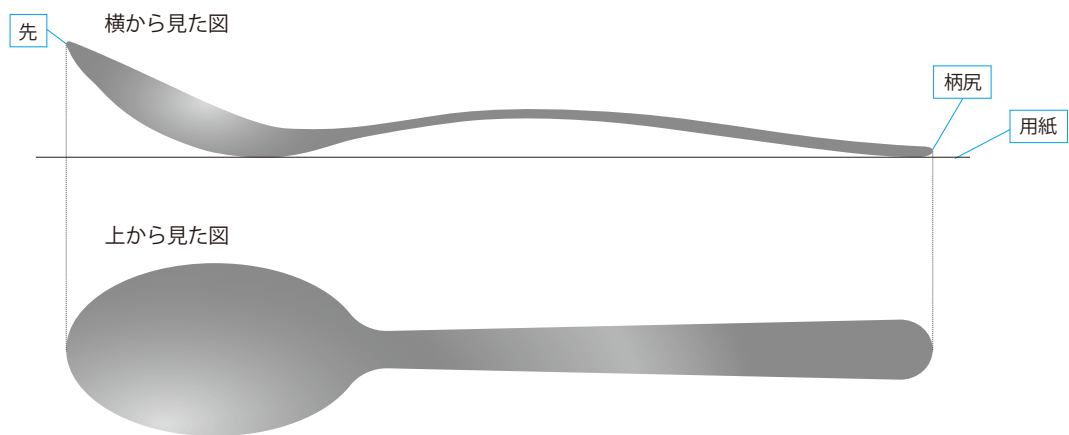


図3 用紙へのスプーンの置き方

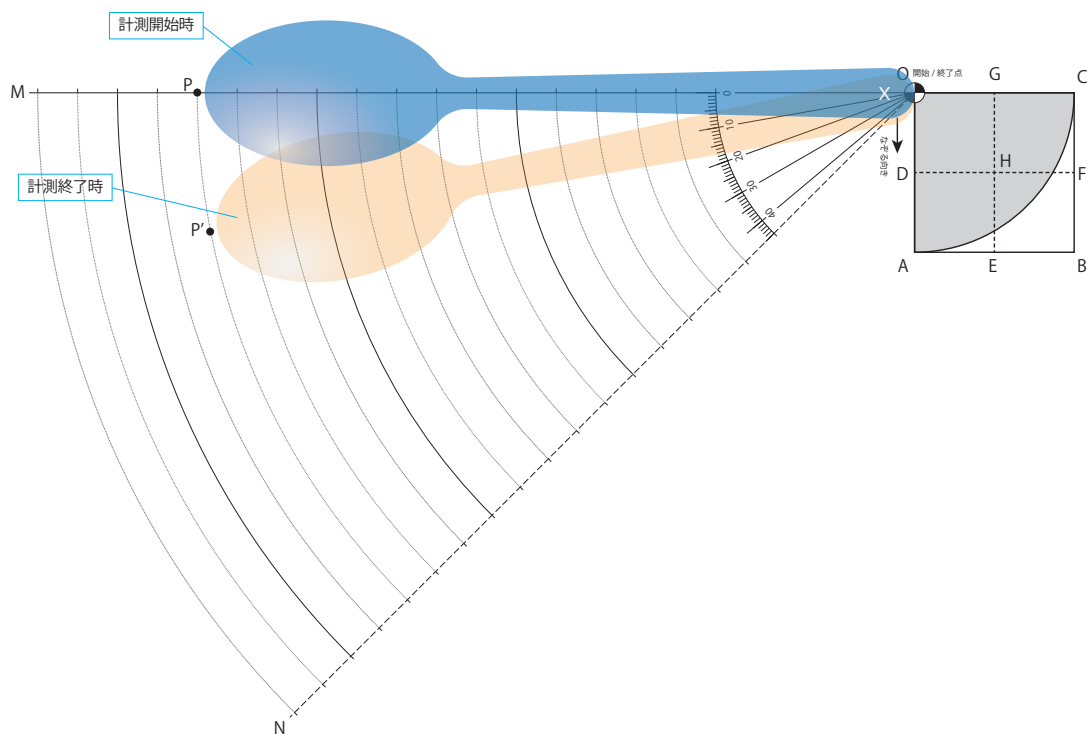


図4 用紙A上でのスプーンの配置（計測開始時と終了時）

スプーンは伏せず、食物をすくう凹面が上を向くように用紙の上に置く。なお、計測終了時の位置は、使用するスプーン等の条件により異なるので、図中の位置はあくまでも一例である。

結果のまとめ方

以下の指示に従って結果をまとめ、報告してください。報告の際には、必要に応じて図表や写真等を用いても構いません。

- 使用したスプーンがどのようなものであったかを文章で記載する。
- 図形 α , β , γ について、それぞれ 5 回以上の計測から得られた θ の平均値 ($\bar{\theta}_\alpha$, $\bar{\theta}_\beta$, $\bar{\theta}_\gamma$) を算出する。また、 θ の標準偏差 (σ_α , σ_β , σ_γ) を算出する。
- $\bar{\theta}_\alpha$, $\bar{\theta}_\beta$, $\bar{\theta}_\gamma$ の比 ($\bar{\theta}_\alpha : \bar{\theta}_\beta : \bar{\theta}_\gamma$) を求める。
- 図形 α , β , γ の面積をそれぞれ S_α , S_β , S_γ で表したとする。 S_γ が 1 であるときの S_α , S_β , S_γ の比 ($S_\alpha : S_\beta : S_\gamma$) を求める。
- 上記の他、計測を実施して気がついたことを報告する。

考察のポイント

以下の指示に従って考察を行い、報告してください。

- スプーンでの面積の計測について、課題 1 でのナイフでの計測で行った考察と同様に検討する。
- ナイフでの面積の計測の結果と、スプーンでの面積の計測の結果とを比較する。
- スプーンでの面積の計測をより高い精度で行うためにはどのような工夫が必要かについて検討する。
- その他、必要に応じて自身の観点で考察する。

■ 課題 3：複雑な平面図形の面積をスプーンで測る

課題 1 と課題 2 では、長方形、扇形、正方形といった基本的な図形を対象として面積を計測しました。これらの図形については面積の公式が知られており、それを計算によって求めることができるため、ナイフやスプーンで計測された値が正しいものであるかどうかを確認することができました。しかし、今回は公式を使うことができない図形を対象として、なおかつ、手元に適切な道具がなく、スプーンしか使えないという想定で、図形の面積を求めることを課題とします。

目的

スプーンを使用して、複雑な平面図形の面積を可能な限り正しく求める。

準備物

- 課題 2 で使用したスプーン：課題 2 で使用したものと同じスプーンを使用する。スプーンに改良を加えることは禁止する。
- 用紙 B：「事前課題」の末尾に付録として添付されているもの。各自で必要枚数を A4 判の紙に印刷して使用するか、市販の方眼紙等で代用してもよい。
- 直線定規、記録用のノート等、鉛筆等の筆記用具

方法

用紙 B の正方形 OABC 内に描かれている文字（「人」。以下、対象図形と呼ぶ）の面積について、自身で手順を計画し、（オンライン上の説明動画⁴を参考にして）計測する。なお、計測の手順についてはレポートに記載すること。

結果のまとめ方

以下の指示に従って結果をまとめ、報告してください。報告の際には、必要に応じて図表や写真等を用いても構いません。

- 対象図形の面積を求める。その方法、工夫した点についてもわかりやすく記載すること。
- 上記の他、課題を実施して気がついたことを報告する。

考察のポイント

得られた結果を踏まえて、自身の観点で、自由に考察してください。

以上

