

調べられない問題について答えを出す「 」

フェルミ推定とは

実際に調査するのが難しいような、捉えどころのない量を、いくつかの手掛かりを元に論理的に推論し、短時間で概算すること

例題：清心の生徒（中 1～高 3）の中で、血液型が AB 型である生徒は何人いますか？（制限時間 2 分）

解答欄

答え： \_\_\_\_\_

このようにフェルミ推定では、いくつかの手掛かりをもとに計算を行い、量を推定します。この時、大切なのは（ ）  
どうかではなく、（ ） 答えを出しているかです。つまり、考え方が（ ）であるかどうか最も重視されます。

フェルミ推定を行う上では、基本的なデータを知っているかどうか重要になります。右に、フェルミ推定でよく扱われるデータの一例を紹介します。

フェルミ推定は一般的に以下の流れで行っていきます。

1. 問題の要点を掴む  
→ 何の数字を元に仮説を立てていくか（＝問題の要点）を掴むこと
2. 公式を作る  
→ 「この数字とこの数字がわかれば答えが出るよね」という段階に持っていくこと
3. 公式に当てはめる数字を作る  
→ 先ほどの掴んだ要点をもとに、自分なりの仮説を作る。
4. 計算  
→ 2. と 3. を組み合わせて実際に計算する

では次の問題についてフェルミ推定で答えを出してみましょう。

問題①：日本の学校にある黒板の枚数は何枚でしょうか？

1. 必要な数字は→（ ）と（ ）。
2. \_\_\_\_\_ に関しては、\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_ に関しては自分で根拠をもとに仮説を立てる。  
→ \_\_\_\_\_。
3. 実際に計算する。 答え \_\_\_\_\_。

では次の問題にも挑戦してみましょう。

考えるのに必要な手がかり

- ・ 清心生は何人？
- ・ AB 型の割合は大体何%？

<日本についての基礎データ>  
※正確な数値ではなく概数です。

- ・ 人口 1 億 2000 万人
- ・ 平均寿命 84 歳
- ・ 全国の家帯数 5600 万世帯
- ・ 国土面積 38 万 (平方メートル)
- ・ 給与所得者数：6000 万人
- ・ 平均年収 440 万円
- ・ フリーター平均年収 100 万円
- ・ 小学校の数 20000 校
- ・ 中学校の数 10000 校
- ・ 高校の数 5000 校
- ・ 大学の数 750 校
- ・ 企業の数：385 万社  
そのうち大企業の本数は 1 万社

問題②：スクールバスの中にフットサルボールは何個入るでしょうか？

解答欄 ※考え方の過程が分かるように文章と式で記載すること

答え： \_\_\_\_\_ 匹



問題③：日本にいるネコの数は何匹でしょうか？

ただし、個人（世帯）が所有しているネコに限定するとする。

解答欄 ※考え方の過程が分かるように文章と式で記載すること

答え： \_\_\_\_\_ 個

現代社会はめまぐるしい速度で変化していて、情報を探すだけならだれでも簡単に検索できる時代です。そういう社会にあっては正確な数値を求める場面とは別に、たとえ正確な数値からかけ離れていても、自分の頭で考える力や「地頭の良さ（＝地頭力）」が問われるようになります。

地頭力のベースは「好奇心」「論理的思考力」「直感力」です。さらに地頭力は、結論から考える「仮説思考（＝仮説を立てる力）」、全体から考える「フレームワーク思考」、単純に考える「抽象化思考」の3つに支えられています。これらの要素をふまえたフェルミ推定は、地頭力を鍛える方法の一つとして優れています。

【振り返り】

今回の活動を通して「自分の中で強化された」と感じるものに☑  
（いくつでも可）

項目	自己評価
<input type="checkbox"/> 論理的に考える力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 多面的・総合的に考える力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> コミュニケーションを行う力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 他者と協力する態度	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 進んで参加する態度	A・B・C・D

【観点】

- A…非常に躍進した
- B…とても力がついた
- C…以前より力がついた
- D…さほど大差ない（実感がない）。

## フェルミ推定問題を作ってみよう

### ～作る上での注意事項～

- ・制限時間は5分以内で求められる問題とすること
- ・計算の要素はあまり複雑にならず、10個以下の要素の四則演算で求められる問題とすること。
- ・実際の量（正解）がある場合でも良い。ない場合でも良い。  
（ある場合は、フェルミ推定の結果、誤差一ケタ以内が正解の基準）
- ・簡単すぎる問題にはしない。

### ～作り方～

- ① 何を求めるか、そのテーマを決める。

- ② ①を求めるのに必要な要素を抽出する（10個以内で）。  
（日本の人口、面積など etc・・・）

※要素を考える際、出来るだけ「単純化する」ことを意識しましょう。

①のテーマが複雑そうなものであっても、複数の要素に因数分解できるのであれば、フェルミ推定の問題として優れているということになります。このような思考を「」といい、実際の社会課題に対してもその解決策を考えるうえで有用な考え方はです。

- ③ ①を求めるのに必要な計算式を考える。

- ④ ③をもとに想定解を求めてみる。実際にその量が分かるものなら（資料等、調べたら出てくるものであれば）、その値と比較する。

- ⑤ 作成した問題を振り返り、良いものと判断できれば、SS 課題研究基礎のスレッドからは配信している入力シートに記入をする。

### 【振り返り】

今回の活動を通して「自分の中で強化された」と感じるものに☑  
（いくつでも可）

項目	自己評価
<input type="checkbox"/> 論理的に考える力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 多面的・総合的に考える力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> コミュニケーションを行う力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 他者と協力する態度	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 進んで参加する態度	A・B・C・D

### 【観点】

- A…非常に躍進した
- B…とても力がついた
- C…以前より力がついた
- D…さほど大差ない（実感が無い）。

調べられない問題について答えを出す「 **フェルミ推定** 」

フェルミ推定とは

実際に調査するのが難しいような、捉えどころのない量を、いくつかの手掛かりを元に論理的に推論し、短時間で概算すること

例題：清心の生徒（中 1～高 3）の中で、血液型が AB 型である生徒は何人いますか？（制限時間 2 分）

解答欄

清心生は 640 人

AB 型は 15%。 よって  $640 \times 0.15 = 96$

答え： 96 人

このようにフェルミ推定では、いくつかの手掛かりをもとに計算を行い、量を推定します。この時、大切なのは（ **答えが合っているか** ）どうかではなく、（ **どのように論理的に考えて** ）答えを出しているかです。つまり、考え方が（ **論理的に妥当** ）であるかどうか最も重視されます。

フェルミ推定を行う上では、基本的なデータを知っているかどうか重要になります。右に、フェルミ推定でよく扱われるデータの一例を紹介します。

フェルミ推定は一般的に以下の流れで行っていきます。

1. 問題の要点を掴む

→ 何の数字を元に仮説を立てていくか（＝問題の要点）を掴むこと

2. 公式を作る

→ 「この数字とこの数字がわかれば答えが出るよね」という段階に持っていくこと

3. 公式に当てはめる数字を作る

→ 先ほどの掴んだ要点をもとに、自分なりの仮説を作る。

4. 計算

→ 2. と 3. を組み合わせて実際に計算する

では次の問題についてフェルミ推定で答えを出してみましょう。

問題①：日本の学校にある黒板の枚数は何枚でしょうか？

1. 必要な数字は→（ **A. 日本の学校の数** ）と  
（ **B. 1 つの学校あたり、黒板は何枚あるか** ）。

2. A に関しては、 右の表の数字を使う。

B に関しては自分で根拠をもとに仮説を立てる。

→ 自分の学校を例に具体的に考えるなど。

※この問題では、ここの仮説の立て方がキー。

3. 実際に計算する。 答え           。

では次の問題にも挑戦してみましょう。

考えるのに必要な手がかり

- ・清心生は何人？
- ・AB 型の割合は大体何%？

<日本についての基礎データ>  
※正確な数値ではなく概数です。

- ・人口 1 億 2000 万人
- ・平均寿命 84 歳
- ・全国の世帯数 5600 万世帯
- ・国土面積 38 万 (平方メートル)
- ・給与所得者数：6000 万人
- ・平均年収 440 万円
- ・フリーター平均年収 100 万円
- ・小学校の数 20000 校
- ・中学校の数 10000 校
- ・高校の数 5000 校
- ・大学の数 750 校
- ・企業の数：385 万社  
そのうち大企業の本数は 1 万社

問題②：日本にいるネコの数は何匹でしょうか？  
ただし、個人（世帯）が所有しているネコに限定するとする。

解答欄 ※考え方の過程が分かるように文章と式で記載すること

答え： \_\_\_\_\_ 匹

問題③：スクールバスの中にサッカーボールは何個入るでしょうか？

解答欄 ※考え方の過程が分かるように文章と式で記載すること

答え： \_\_\_\_\_ 個

現代社会はめまぐるしい速度で変化していて、情報を探すだけならだれでも簡単に検索できる時代です。そういう社会にあっては正確な数値を求める場面とは別に、たとえ正確な数値からかけ離れていても、自分の頭で考える力や「地頭の良さ（＝地頭力）」が問われるようになります。

地頭力のベースは「好奇心」「論理的思考力」「直感力」です。さらに地頭力は、結論から考える「仮説思考（＝仮説を立てる力）」、全体から考える「フレームワーク思考」、単純に考える「抽象化思考」の3つに支えられています。これらの要素をふまえたフェルミ推定は、地頭力を鍛える方法の一つとして優れています。

【振り返り】  
今回の活動を通して「自分の中で強化された」と感じるものに☑  
(いくつでも可)

項目	自己評価
<input type="checkbox"/> 論理的に考える力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 多面的・総合的に考える力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> コミュニケーションを行う力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 他者と協力する態度	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 進んで参加する態度	A・B・C・D

【観点】  
A…非常に躍進した  
B…とても力がついた  
C…以前より力がついた  
D…さほど大差ない（実感がない）。

## フェルミ推定問題を作ってみよう

### ～作る上での注意事項～

- ・制限時間は5分以内で求められる問題とすること
- ・計算の要素はあまり複雑にならず、10個以下の要素の四則演算で求められる問題とすること。
- ・実際の量（正解）がある場合でも良い。ない場合でも良い。  
（ある場合は、フェルミ推定の結果、誤差一ケタ以内が正解の基準）
- ・簡単すぎる問題にはしない。

### ～作り方～

- ① 何を求めるか、そのテーマを決める。

- ② ①を求めるのに必要な要素を抽出する（10個以内で）。  
（日本の人口、面積など etc・・・）

※要素を考える際、出来るだけ「単純化する」ことを意識しましょう。

①のテーマが複雑そうなものであっても、複数の要素に因数分解できるのであれば、フェルミ推定の問題として優れているということになります。このような思考を「**抽象化思考力**」といい、実際の社会課題に対してもその解決策を考えるうえで有用な考え方です。

- ③ ①を求めるのに必要な計算式を考える。

- ④ ③をもとに想定解を求めてみる。実際にその量が分かるものなら（資料等、調べたら出てくるものであれば）、その値と比較する。

- ⑤ 作成した問題が良いものと自分で判断すれば、SS 課題研究基礎のスレッドからは配信している入力シートに記入をする。

### 【振り返り】

今回の活動を通して「自分の中で強化された」と感じるものに☑

（いくつでも可）

項目	自己評価
<input type="checkbox"/> 論理的に考える力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 多面的・総合的に考える力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> コミュニケーションを行う力	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 他者と協力する態度	A・B・C・D
<input type="checkbox"/> 進んで参加する態度	A・B・C・D

### 【観点】

A…非常に躍進した

B…とても力がついた

C…以前より力がついた

D…さほど大差ない（実感が無い）。