

学校設定科目

iC データ&ロジカルサイエンス

— 目次 —

論理的思考力	．．．．．	1
アルゴリズムとフローチャート	．．．．．	2
プログラミング基礎	．．．．．	5
統計の基礎	．．．．．	10
オープンデータの活用	．．．．．	14
回帰分析	．．．．．	16
仮説検定	．．．．．	19
問題解決	．．．．．	23

— 論理的思考力 —

【課題1】

例文1を読み、推論と結論が正しいかどうか考えて「正しい・正しくない」のどちらかに○をし、なぜそのように考えたのか理由もあわせて答えなさい。

例文1 前提1：鳥類には翼がある 前提2：翼があれば空を飛ぶことができる 結論：鳥類は空を飛ぶことができる
--

推論	正しい ・ 正しくない
結論	正しい ・ 正しくない
理由	

【課題2】

例文2を読み、どのような根拠があれば論理が飛躍することなく結論につながるのか考えて、必要だと思われる根拠を答えなさい。

例文2 ギターを弾くと音が聞こえる。

根拠	<ul style="list-style-type: none">・・・
----	---

— アルゴリズムとフローチャート —

【課題1】

2022年に多くの人が通信機器を使用できなくなるという大規模通信障害が発生しました。その際に、公衆電話の使用方法がわからずに困る人が続出しました。

この問題を解決するために公衆電話の使い方の具体的な手順を作成しなさい。

1.
2.
3.
4.
5.

【課題2】

コンピュータは（ ）で作成された（ ）に従って処理を

行う。プログラミングには（ ）が用いられる。

プログラムはこういった流れで問題解決をしていくかを考えて作成する。

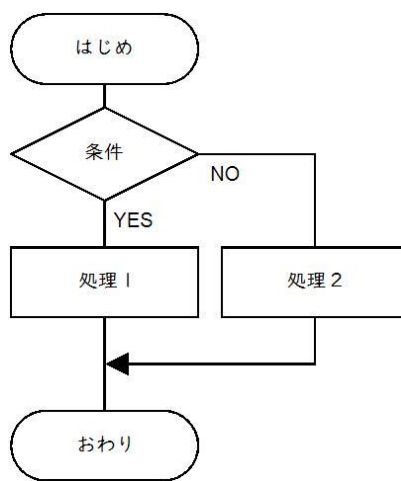
この流れのことを（ ）という。アルゴリズムは（ ）で

可視化できる。

○プログラムの基本構造



()



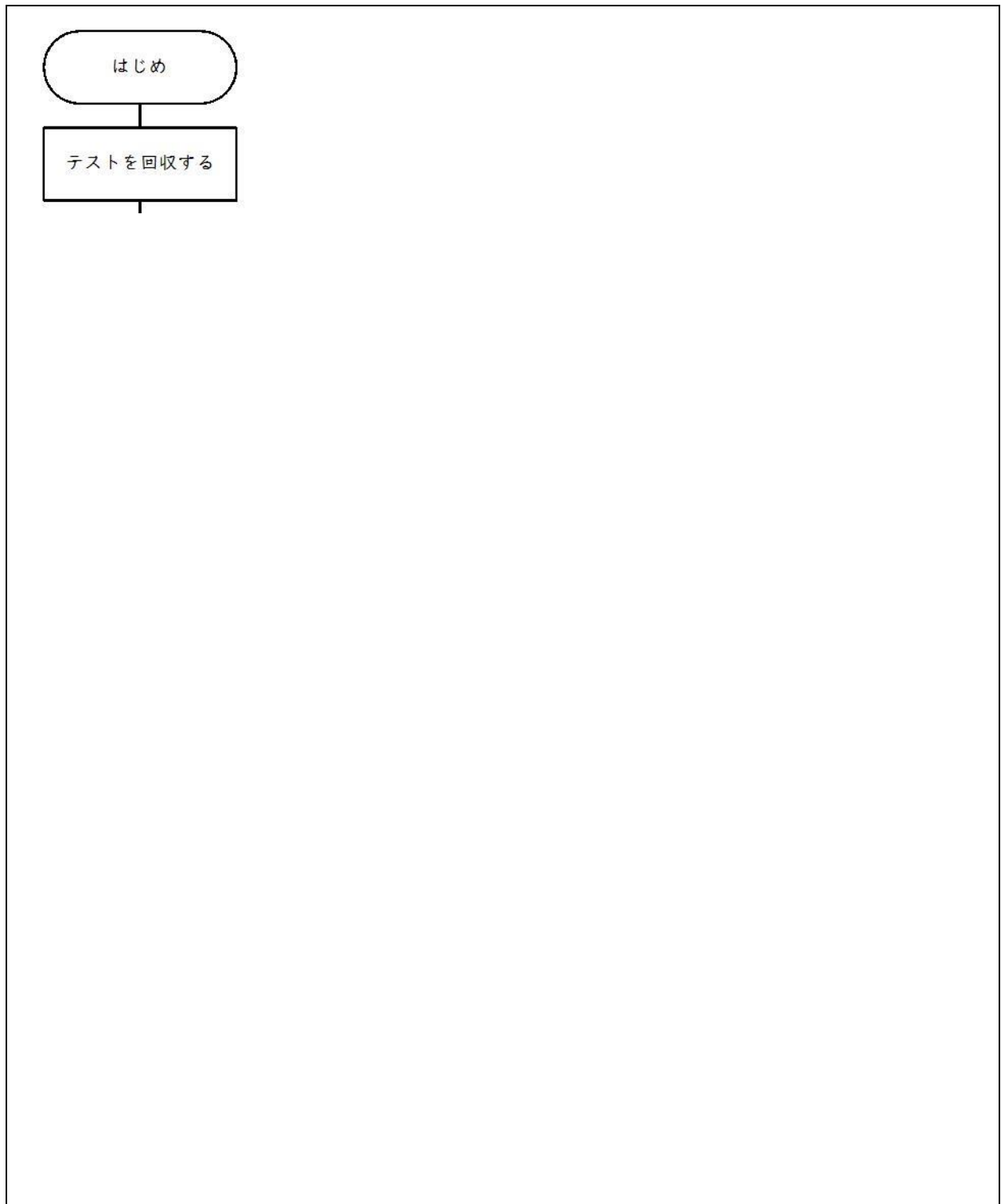
()



()

【課題3】

テストを回収します。その後、回収したテストを採点して50点以上なら合格と記録し、49点以下なら不合格と記録します。採点は出席番号が1～40番の生徒全員分の採点が終わったら終了となります。この作業についてのフローチャートを作成しなさい。



【課題4】

入力された西暦が「うるう年」なのか「平年」なのか判定するフローチャートを作成しなさい。

◎うるう年についての説明

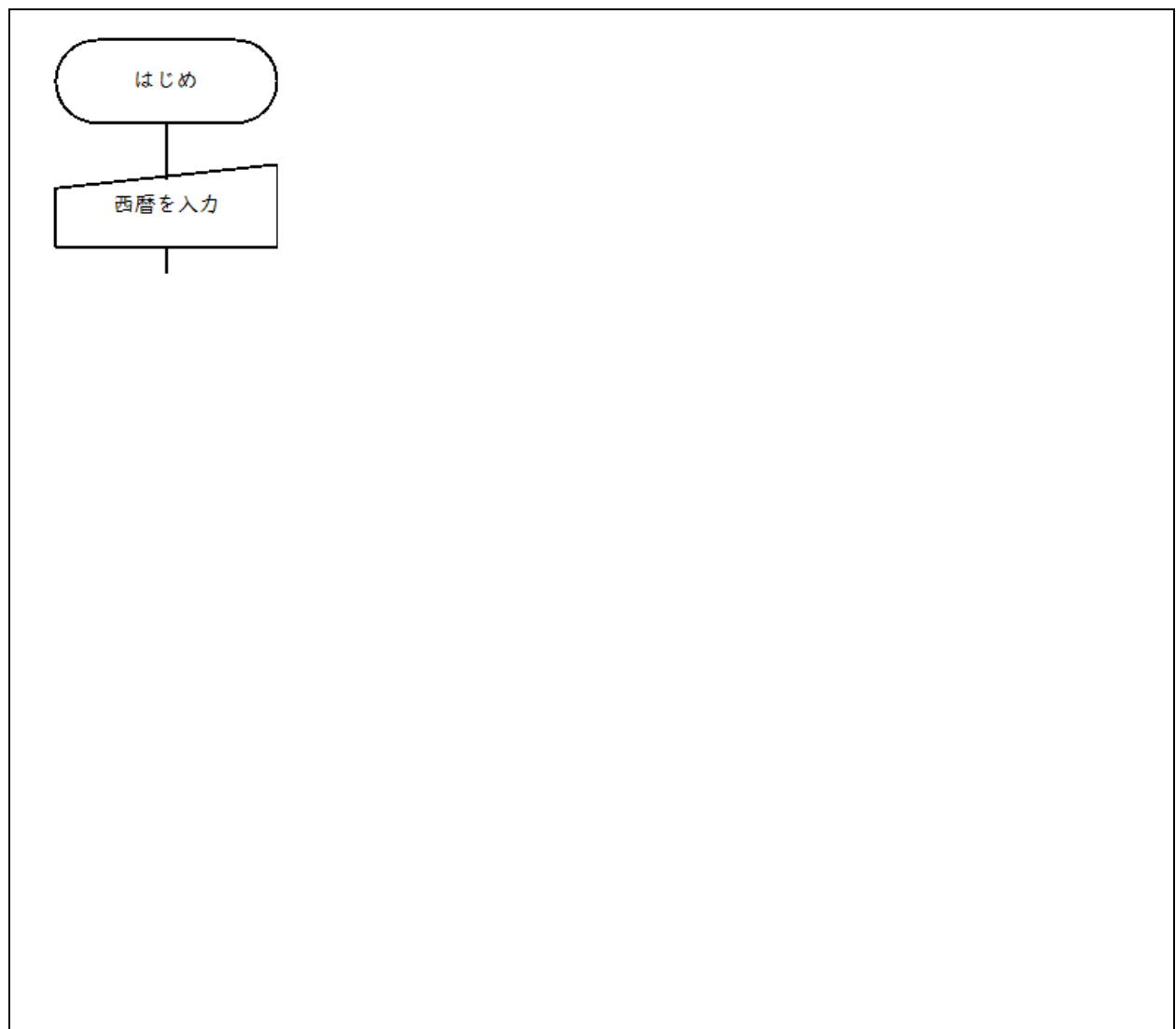
1年間は365日ですが、地球が太陽を一周する正確な日数が365.25635日であるため、4年に1度3年間の誤差を無くすために1年間に366日の年が用いられています。よって、4で割り切れた年がうるう年となります。しかし、4で割り切るだけでは若干の誤差があります。

よって、正確には「4で割り切れてさらに100で割り切ることができない。または、100で割り切れてさらに400で割り切れる年がうるう年。」となっています。

◎うるう年についての考え方

「4で割り切れてさらに100で割り切ることができない。または、100で割り切れてさらに400で割り切れる年がうるう年。」なので、条件を整理すると下記のようなになる。

4で割り切れてかつ100で割り切れない。または、100で割り切れても400で割り切れたらよい。



— プログラミング基礎 —

【実習1】

◎プログラム

```
a = input("名前 ")
print("こんにちは",a,"さん")
```

◎命令文の意味

- ・入力されたデータは変数という場所に保存される。このプログラムではaが変数となる。
- ・=は等しいではなく代入するという意味である。
- ・input(〇〇)：〇〇の部分が画面に表示されて入力することができる。
- ・print(〇〇)：〇〇の部分が画面に表示される。
- ・文字列を表示したい場合は文字を" "で囲むこと。

【課題1】 税込み金額を計算して表示するプログラムの作成

◎処理の流れ

- ①商品の値段を入力してもらう
- ②入力された値に10% (1.1) を掛ける
- ③税込み金額を表示する

◎プログラム

```
a = input("値段は?")
b = a * 1.1
print("税込み金額",b)
```

↑ただし、このままだと構文エラーとなって動かない。

◎プログラムの修正

```
a = int(input("値段は?"))
b = a * 1.1
print("税込み金額",int(b))
```

◎intの意味

inputで入力されたデータは文字列型なので整数型にしないと計算することができない。

intは文字列型を整数型にする。ちなみに整数型を文字列型にするにはstrを使う。

小数を整数型にするときもintを使う。

【実習 2】

◎プログラム

```
import random

x = random.randint(0,99)

if x < 50:
    print(x, "は 50 未満です")
else:
    print(x, "は 50 以上です")
```

◎命令文の意味

Python にはモジュールという関数などをファイルとしてまとめたものが用意されている。モジュールは import で機能を取り込み、「モジュール名.関数名.(引数)」として呼び出す。

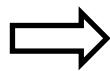
- ・モジュール名 : random
整数の乱数を発生させるモジュール。
- ・関数名 : randint(最小値、最大値)
最小値から最大値までの整数の乱数を発生させる。
- ・random.randint(0,99)
0~99 までの整数の乱数を発生させる。

【課題 2】

乱数ではなく input 関数で入力したデータを処理するように変更しなさい。(変数は x のまま) なお、input 関数で入力したデータは整数型に変換すること。

◎プログラム

```
import random
x = random.randint(0,99)
if x < 50:
    print(x, "は 50 未満です")
else:
    print(x, "は 50 以上です")
```



【実習3】

◎for文

for文は「〇回処理を繰り返さない」というように、**回数を決めて繰り返させたい場合**に使用する。

プログラム

```
s = 0
for i in range (1,6,1):
    s = s + i
    print(i,"回目","変数 s",s)
print("結果",s)
```

処理の流れ

```
変数 s 0
1回目：変数 s 1
2回目：変数 s 3
3回目：変数 s 6
4回目：変数 s 10
5回目：変数 s 15
結果 15
```

※5回（1から1つずつ増やして行って6になったら終了）処理を繰り返さないという命令になる。

◎While文

while文は「条件が真（条件が成立している）の間、処理を繰り返さない」というように、**条件によって繰り返させたい場合**に使用する。

プログラム

```
i = 1;s = 0
while i <= 5:
    s = s + i
    i = i + 1
    print("変数 i",i,"変数 s",s)
print("結果",s)
```

処理の流れ

```
処理前：変数 i 1、変数 s 0
処理後：変数 i 2、変数 s 1
処理前：変数 i 2、変数 s 1
処理後：変数 i 3、変数 s 3
処理前：変数 i 3、変数 s 3
処理後：変数 i 4、変数 s 6
```

※条件「iが5以下」の間、処理を繰り返さないという命令になる。

```
処理前：変数 i 4、変数 s 6
処理後：変数 i 5、変数 s 10
処理前：変数 i 5、変数 s 10
処理後：変数 i 6、変数 s 15
結果 15
```

【実習4：ネスト（入れ子）構造】

複数の条件を分岐（選択）構造の組み合わせで命令することができたように、反復構造も組み合わせることができます。繰り返しの命令文の中に繰り返しの命令文を記述して、複数の反復構造を組み合わせることをネスト（入れ子）構造という。

プログラム

- ① for a in range(1,3,1):
- ② for b in range(1,10,1):
- ③ c = a * b
- ④ print(a,"*",b,"=",c)

処理の流れ

- ① 変数 a の値を 1～3 までの範囲で、
| つずつ増やしながらか処理を繰り返す
- ② 変数 b の値を 1～10 までの範囲で、
| つずつ増やしながらか繰り返す
- ③ 変数 a*変数 b の値を変数 c に代入
- ④ 「a*b=c」を表示

実行結果

```
↳ 1 * 1 = 1
   1 * 2 = 2
   1 * 3 = 3
   1 * 4 = 4
   1 * 5 = 5
   1 * 6 = 6
   1 * 7 = 7
   1 * 8 = 8
   1 * 9 = 9
   2 * 1 = 2
   2 * 2 = 4
   2 * 3 = 6
   2 * 4 = 8
   2 * 5 = 10
   2 * 6 = 12
   2 * 7 = 14
   2 * 8 = 16
   2 * 9 = 18
```

プログラム

- ① for a in range(2,0,-1):
- ② for b in range(9,0,-1):
- ③ c = a * b
- ④ print(a,"*",b,"=",c)

処理の流れ

- ① 変数 a の値を 2～0 までの範囲で、
| つずつ減らしながらか処理を繰り返す
- ② 変数 b の値を 9～0 までの範囲で、
| つずつ減らしながらか繰り返す
- ③ 変数 a×変数 b の値を変数 c に代入
- ④ 「a*b=c」を表示

実行結果

```
↳ 2 * 9 = 18
   2 * 8 = 16
   2 * 7 = 14
   2 * 6 = 12
   2 * 5 = 10
   2 * 4 = 8
   2 * 3 = 6
   2 * 2 = 4
   2 * 1 = 2
   1 * 9 = 9
   1 * 8 = 8
   1 * 7 = 7
   1 * 6 = 6
   1 * 5 = 5
   1 * 4 = 4
   1 * 3 = 3
   1 * 2 = 2
   1 * 1 = 1
```

【課題3：ネスト構造の問題】

実行結果になるように空欄 (1) ~ (4) を埋めてプログラムを完成させなさい。

◎プログラム

2):

2):

c =

(a,"*",b,"=",c)

◎実行結果

```
↳ 9 * 2 = 18
   9 * 4 = 36
   9 * 6 = 54
   9 * 8 = 72
   7 * 2 = 14
   7 * 4 = 28
   7 * 6 = 42
   7 * 8 = 56
   5 * 2 = 10
   5 * 4 = 20
   5 * 6 = 30
   5 * 8 = 40
   3 * 2 = 6
   3 * 4 = 12
   3 * 6 = 18
   3 * 8 = 24
   1 * 2 = 2
   1 * 4 = 4
   1 * 6 = 6
   1 * 8 = 8
```

◎解答欄

(1)	(2)
(3)	(4)

— 統計の基礎 —

表1はある学校の百人一首大会の結果です。A組とB組どちらが優秀なのか調べるにはどうすればよいでしょうか？

表1. 百人一首大会の結果

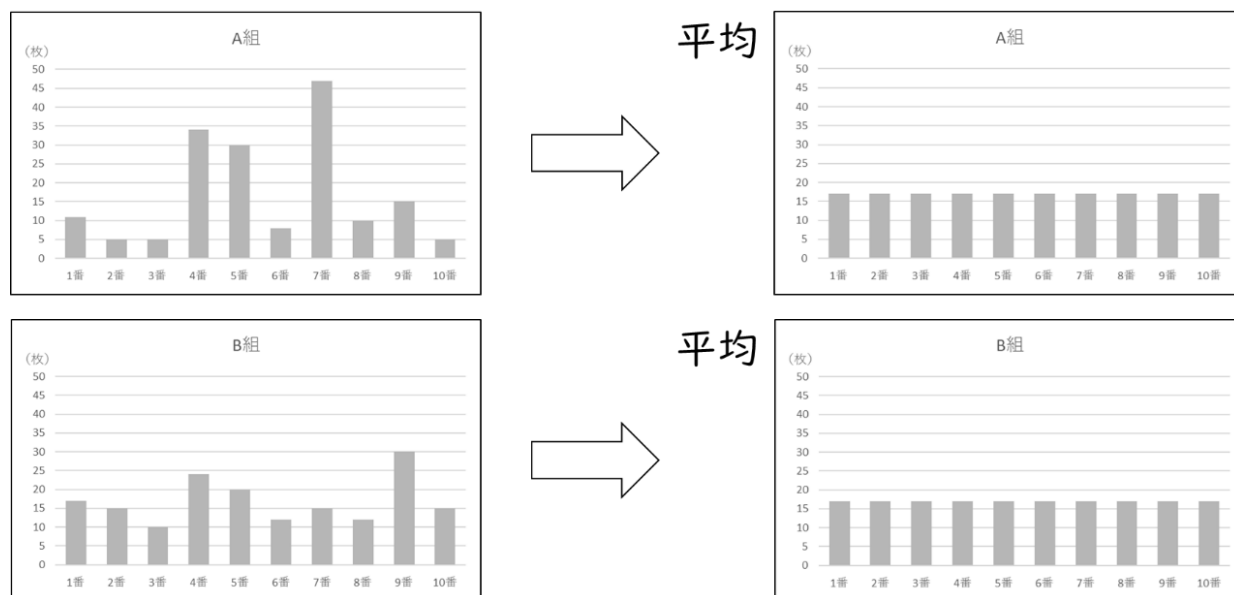
	A組	B組
1番	11	17
2番	5	15
3番	5	10
4番	34	24
5番	30	20
6番	8	12
7番	47	15
8番	10	12
9番	15	30
10番	5	15

どちらのクラスが優秀か調べるために平均値を求めたとします。A組の平均は17枚、B組の平均は17枚と平均値が同じになりました。この結果からA組とB組はどちらも同じぐらいの能力であると判断してもよいのでしょうか？

【平均】

平均とは全てを“平らに均す”ということですので、データを全て足してデータの数で割った数値が平均となります。

ただし、データの中に大きすぎる値や小さすぎる値といった極端な値があるとその値の影響を受けやすく、実際の状況とかけ離れた平均値になることがあります。



A組が極端な値の影響を受けたことでA組とB組の平均値が同じになってしまいました。この結果からだとA組とB組のどちらが優秀か判断することができません。

そこで、中央値と最頻値を使ってみましょう。

【中央値】

データを昇順（降順）に並べたときに真ん中にくる数値のことです。極端な値の影響を受けにくいという特徴があります。

表 1. 百人一首大会の結果

	A組	B組
1番	11	17
2番	5	15
3番	5	10
4番	34	24
5番	30	20
6番	8	12
7番	47	15
8番	10	12
9番	15	30
10番	5	15

A組：5 5 5 8 10 11 15 30 34 47
 $(10+11) \div 2 = 10.5$

B組：10 12 12 15 15 15 17 20 24 30
 $(15+15) \div 2 = 15$

【最頻値】

データ全体の中で最も出現数が多い数値のことです。極端な値の影響を受けにくいという特徴があります。

表 1. 百人一首大会の結果

	A組	B組
1番	11	17
2番	5	15
3番	5	10
4番	34	24
5番	30	20
6番	8	12
7番	47	15
8番	10	12
9番	15	30
10番	5	15

A組：5 5 5 8 10 11 15 30 34 47

B組：10 12 12 15 15 15 17 20 24 30

A組の中央値は 10.5、最頻値は 5、B組の中央値は 15、最頻値は 15 になりました。この結果をみると、B組の方がA組より一人当たりの取れた枚数が多いことがわかります。しかし、A組とB組にどのような違いがあるかまではわかりません。

そこで、次にデータのばらつきをみてみましょう。データのばらつきをみるにはデータの値と平均値との差を求めます。このデータの値と平均値との差のことを偏差といいます。

表 1. 百人一首大会の結果

	A組	偏差	B組	偏差
1番	11	-6	17	0
2番	5	-12	15	-2
3番	5	-12	10	-7
4番	34	17	24	7
5番	30	13	20	3
6番	8	-9	12	-5
7番	47	30	15	-2
8番	10	-7	12	-5
9番	15	-2	30	13
10番	5	-12	15	-2
合計	170	0	170	0
平均値	17		17	

偏差だとプラス値もマイナス値もあるため合計が0になってしまいA組とB組の違いがわかりません。そこで偏差を2乗してみます。

表1. 百人一首大会の結果

	A組	偏差	偏差の2乗	B組	偏差	偏差の2乗
1番	11	-6	36	17	0	0
2番	5	-12	144	15	-2	4
3番	5	-12	144	10	-7	49
4番	34	17	289	24	7	49
5番	30	13	169	20	3	9
6番	8	-9	81	12	-5	25
7番	47	30	900	15	-2	4
8番	10	-7	49	12	-5	25
9番	15	-2	4	30	13	169
10番	5	-12	144	15	-2	4
合計	170	0	1960	170	0	338
平均値	17			17		

全ての値が正の値になり、A組とB組の違いがわかるようになりました。さらに、データ数が異なるものも比較することができるように偏差を2乗した合計をデータ数で割ります。

この値のことを分散といいます。A組の分散が196で、Bの分散が33.8となりました。

表1. 百人一首大会の結果

	A組	偏差	偏差の2乗	B組	偏差	偏差の2乗
1番	11	-6	36	17	0	0
2番	5	-12	144	15	-2	4
3番	5	-12	144	10	-7	49
4番	34	17	289	24	7	49
5番	30	13	169	20	3	9
6番	8	-9	81	12	-5	25
7番	47	30	900	15	-2	4
8番	10	-7	49	12	-5	25
9番	15	-2	4	30	13	169
10番	5	-12	144	15	-2	4
合計	170	0	1960	170	0	338
分散 (合計÷データ数)			196			33.8
平均値	17			17		

分散には弱点があります。それは「偏差の値よりも大きくなってしまふ」、「偏差を2乗するので単位も変わってしまう」です。この弱点を解決するために「分散の平方根」を取ります。

この値のことを標準偏差といいます。A組の標準偏差が14枚で、B組の標準偏差が5.81枚となりました。

表1. 百人一首大会の結果

	A組	偏差	偏差の2乗	B組	偏差	偏差の2乗
1番	11	-6	36	17	0	0
2番	5	-12	144	15	-2	4
3番	5	-12	144	10	-7	49
4番	34	17	289	24	7	49
5番	30	13	169	20	3	9
6番	8	-9	81	12	-5	25
7番	47	30	900	15	-2	4
8番	10	-7	49	12	-5	25
9番	15	-2	4	30	13	169
10番	5	-12	144	15	-2	4
合計	170	0	1960	170	0	338
分散 (合計÷データ数)			196			33.8
標準偏差			14			5.81
平均値	17			17		

標準偏差から特徴をみると、「A組は標準偏差が14枚でデータのばらつきが大きいことからクラスの差が大きい」ということがわかり、「B組は標準偏差が5.81枚でデータのばらつきが小さいことからクラスの差が同じぐらい」ということがわかります。

この結果から、取れた枚数の平均が同じであるなら、標準偏差の値が小さいことから能力の差が同じぐらいだといえるB組の方が優秀ではないかといえます。

【関数】

- 平均値：=AVERAGE(範囲)
- 中央値：=MEDIAN(範囲)
- 最頻値：=MODE(範囲)
- 分散：=VAR.P(範囲)
- 標準偏差：=STDEV.P(範囲)

— オープンデータの活用 —

【実習1】

気象庁のWebページから入手した「1973年～2022年の岡山市の年平均気温」を使用して、課題1と課題2を行いなさい。

課題1

Microsoft365のExcelで年平均気温の5年移動平均を求め、さらに平均気温と5年移動平均の折れ線グラフを作成しなさい。

課題2

移動平均法でデータを平滑化するとどのようなことがわかりやすくなるのか、作成した平均気温と5年移動平均の折れ線グラフを見比べてあなたの意見を書きなさい。

【実習2】

総務省が行っている「通信利用動向調査（世帯構成員編）」の過去1年間インターネット利用経験を使用して、課題1と課題2を行いなさい。

課題1

Microsoft365のExcelで2010年、2015年、2022年の「最大値、第3四分位数、中央値、第1四分位数、最小値」を求め、さらに箱ひげ図を作成しなさい。

課題2

下記の文章を読んで間違っている箇所を2つ見つけ、どこがどのように間違っているのか指摘して正しい答えを書きなさい。

2010年のインターネット利用経験割合を見てみると、利用経験が8割以上の都道府県が1/2以上であった。2015年と2022年のインターネット利用経験割合を見てみると、どちらも利用経験が8割以上の都道府県が3/4以上であった。このことから、2010年と比較すると2022年はインターネット利用経験割合が増えているといえる。

○1つ目の間違っている箇所と正しい答え

○2つ目の間違っている箇所と正しい答え

【関数】

- 最大値：=MAX(範囲)
- 第3四分位数：=QUARTILE.INC(範囲、3)
- 中央値：=MEDIAN(範囲)
- 第1四分位数：=QUARTILE.INC(範囲、1)
- 最小値：=MIN(範囲)

— 回帰分析 —

【散布図と相関係数】

● 散布図

2つの量的変数（量的データ）の関係を視覚的に分かるように可視化したもの。

※ 量的データは教科書 p.106 の表5を参照

● 相関係数

2つの量的変数がどのような関係性を持っているのかを数値で示したもの。

※ 相関係数は表計算ソフトの「=CORREL(範囲1、範囲2)」で求めることができる

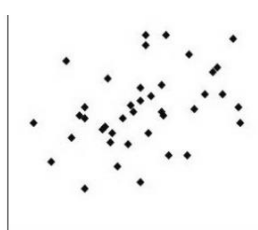
※ 相関係数を求める式は教科書 p.116 を参照

【正の相関】

一方の量的変数が増えれば一方の量的変数も増えるという関係になります。

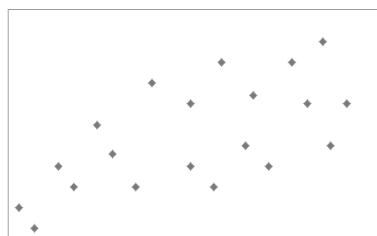
※ グラフの特徴：右上がり相関が強いほどまとまっている

※ 相関係数の範囲：0～1（1に近いほど相関が強くなる）

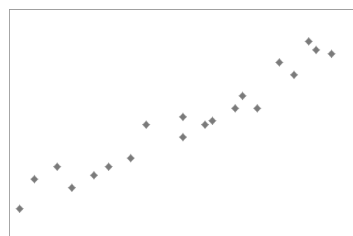


($r=0$)

相関なし



($r=0.63$)



($r=0.96$)

強い相関

【負の相関】

一方の量的変数が増えれば一方の量的変数が減るといった関係になります。

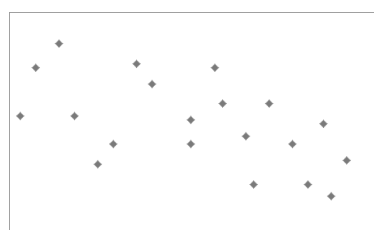
※ グラフの特徴：右下がり相関が強いほどまとまっている

※ 相関係数の範囲：-1～0（-1に近いほど相関が強くなる）



($r=-0.94$)

強い相関



($r=-0.55$)



($r=0$)

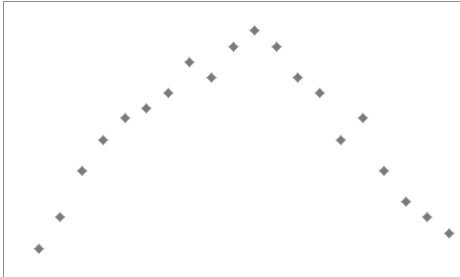
相関なし

正の相関が強いと相関係数が1に近づき、負の相関が強いと相関係数が-1に近づきます。相関係数が1または-1のときは完全相関といい、相関係数が0付近のときは相関がないといえます。

【相関係数の解釈の目安】

- 0.7 < |r| ≤ 1だと“強い相関”
- 0.4 < |r| ≤ 0.7だと“やや強い相関”
- 0.2 < |r| ≤ 0.4だと“弱い相関”
- 0.0 < |r| ≤ 0.2だと“ほぼ相関なし”

【散布図の注意点】



相関係数は、2つの変数の直線的な関係を見るためのものなので、このようなグラフの場合、2つの変数に関係があることは明白ですが、形が曲線的なため相関係数がほぼ0となってしまいます。

散布図では相関関係はわかりますが、因果関係まではわかりません。

【回帰分析】

回帰分析とはある量的変数が別の量的変数にどのような影響を与えているのか分析する方法です。2つの量的変数間の関係を $y = f(x)$ で表します。この式を回帰式といいます。

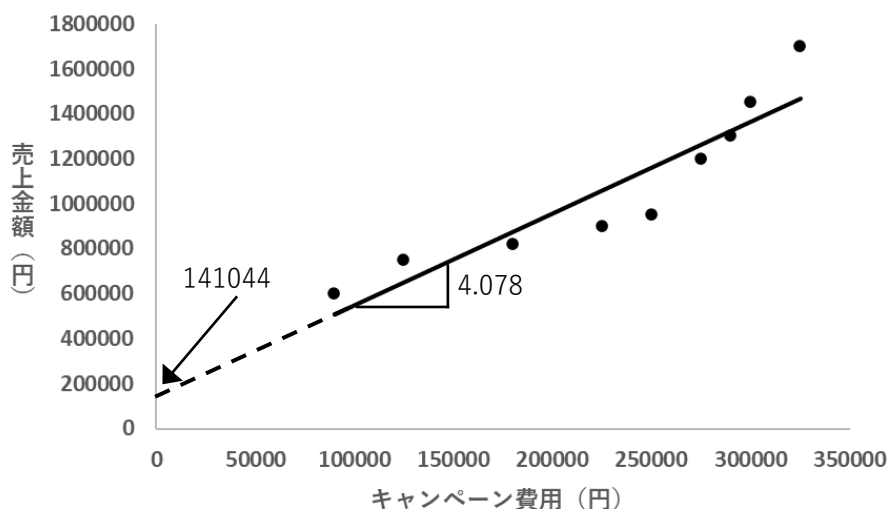
回帰分析では y のことを目的変数といい、 x のことを説明変数といいます。 y （目的変数）の変化に x （説明変数）がどのような影響を与えているのかを分析するという事です。

例えば、キャンペーン費用が売上金額にどのような影響を与えているのか分析するために、 $y = f(x)$ の回帰式で表すと「 $y = 4.078x + 141044$ 」となります。

y は売上金額（目的変数）、 x はキャンペーン費用（説明変数）、4.078 は回帰係数（傾き）、141044 は y 切片（ y が0のときの値）を示しています。回帰係数が4.078なのでキャンペーン費用が1円上がると売上金額が4.078円増えるということになります。

つまり、回帰式の x に値を代入して計算すると y の値がどうなるのか予測値を計算することができます。

キャンペーン費用と売上金額の関係



【課題 1】

岡山市の 2018 年～2022 年の月別平均気温（気象庁「過去の気象データ検索」より）とアイスクリームの月別支出金額（総務省統計局「家計調査（二人以上の世帯）」より）について、相関係数を求めて散布図を作成し回帰直線と回帰式を追加して、下記の空欄（1）～（6）に当てはまる適切な語句を答えなさい。

※（1）は小数第 3 位四捨五入して、（5）と（6）は小数第 1 位を四捨五入して答えること。

岡山市の月別平均気温とアイスクリームの月別支出金額の相関係数は（1）になり、平均気温とアイスクリームの支出金額には（2）があるといえます。

散布図に追加した回帰直線と数式を見ると、回帰係数は（3）で、y切片は（4）ということがわかります。回帰式の x に値を代入して支出予測金額を求めると、平均気温が 10℃の時は約（5）円で、20℃の時は約（6）円ということがわかります。

(1)	(2)
(3)	(4)
(5)	(6)

【課題 2】

課題 1 で作成した散布図について、そこから読み取れる特徴と考えられることを書きなさい。
 データの特徴の例文：平均気温が 30℃近くになると実際の支出金額が回帰直線よりも上回り、
 1400 円以上になっていることが多い

○データの特徴 1（具体的な数値を書くこと）

--

○データの特徴 2（具体的な数値を書くこと）

--

○データの特徴 1 と 2 から考えられること

--

— 仮説検定 —

ある生徒が「よく飛ぶ紙飛行機の折り方」について研究を行っていました。

まず定番の折り方で紙飛行機Aを作成して飛行距離を10回測定しました。次に折り方を工夫した紙飛行機Bを作って飛行距離を10回測定しました。表がその結果です。

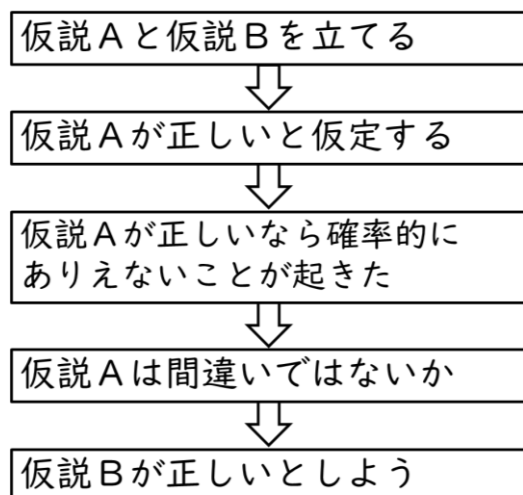
表1. 紙飛行機Aと紙飛行機Bの比較

	紙飛行機A	紙飛行機B		紙飛行機A	紙飛行機B
1回目	315	318	平均値	312	315.5
2回目	309	314	中央値	311	315.5
3回目	312	316	最頻値	310	318
4回目	314	317	標準偏差	2.61	1.86
5回目	310	315			
6回目	309	314			
7回目	310	313			
8回目	310	313			
9回目	316	318			
10回目	315	317			

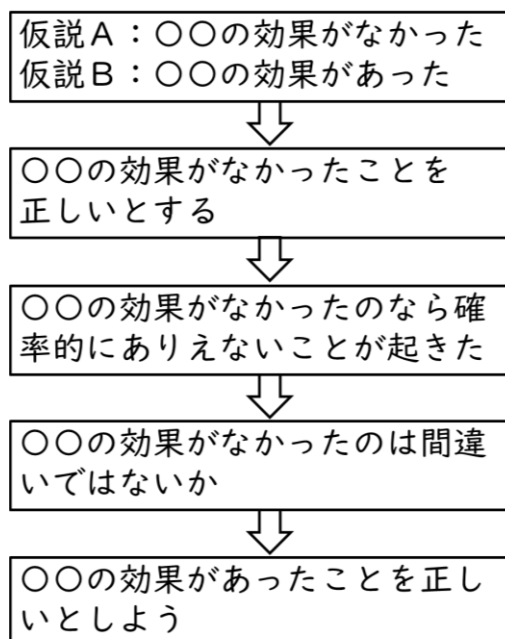
紙飛行機Aの折り方よりも紙飛行機Bの折りの方が、飛行距離が長くなったといたいけれど、どの項目もあまり差がないので誤差の範囲なのかもしれません。誤差の範囲なのかどうかを検証するにはどうしたらよいのでしょうか？

このようなときには、仮説検定という手法で確率的に検証します。

【仮説検定の考え方】



【仮説検定の例】



【仮説検定の順番】

① 帰無仮説を立てる

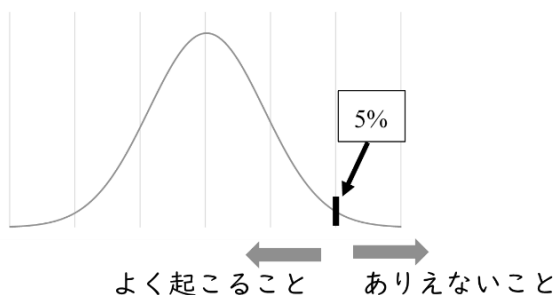
帰無仮説とは「否定したい仮説（例：〇〇の効果がなかった）」のことで、帰無仮説が正しいと仮定して検証を行い、確率的にありえないことが起きたとしたら帰無仮説を棄却します。

② 対立仮説を立てる

対立仮説とは「主張したい仮説（例：〇〇の効果があった）」のことで、帰無仮説が正しいと仮定して検証を行い、確率的にありえないことが起きたとしたら対立仮説を採用します。

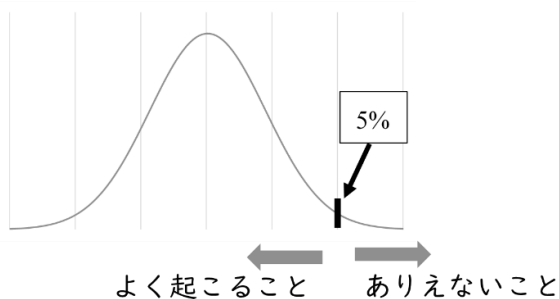
③ 検定の方法と有意水準を決める

どの程度ならありえないことが起きたとしていいのかとする基準のことを有意水準といいます。有意水準は5%が使われることが多いです。



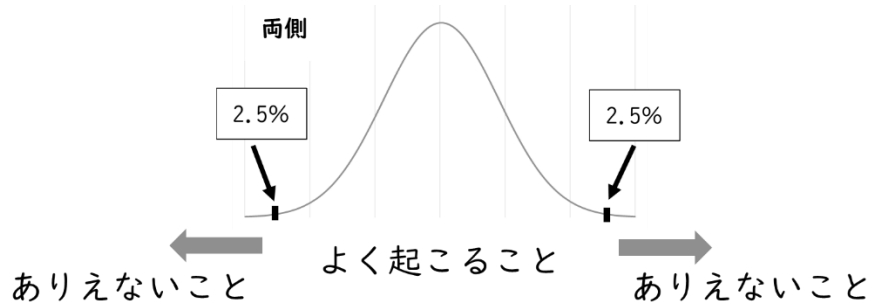
◎検定の方法① 片側検定

Bの値がAの値よりも増えているか（または減っているか）どうかを検定する方法です。



◎検定の方法② 両側検定

Aの値とBの値の2つに差があるかどうかを検定する方法です。



両側検定では左側と右側の両方で検定統計量を求めます。両側5%で検定を行いますので片側は2.5%となります。

④ T検定でP値を求める

表計算ソフトの関数を活用すれば簡単にT検定を行うことができます。

T検定の関数：=T.TEST(範囲1、範囲2、検定の方法、検定の種類)

範囲1 検証する1つ目のデータ群

範囲2 検証する2つ目のデータ群

検定の方法 1：片側検定

2：両側検定

検定の種類 1：対応のあるデータ群のT検定

2：同じ分散をもつ標本間のT検定

3：異なる分散をもつ標本間のT検定

⑤ 帰無仮説を棄却するかどうか判定する

有意水準とT検定で求めたP値を比較することで帰無仮説を棄却することができるかどうか判定します。

P値が有意水準より小さければ、ありえないことが起こったとして帰無仮説を棄却して対立仮説を採用します。

例)

帰無仮説を正しいと仮定すると確率的にありえないことが起きたので、帰無仮説を棄却することができるので対立仮説を採用する。

P値が有意水準より大きければ、よく起こることが起こったとして帰無仮説を棄却することができません。

例)

帰無仮説を正しいと仮定するとよくあることが起こったので、対立仮説が正しいとはいえないので帰無仮説を採用する。

【課題 1】

紙飛行機 Bの方が紙飛行機 Aよりも飛行距離が長いといえるか仮説検定で検定しなさい。

① 帰無仮説：紙飛行機 Bの飛行距離は紙飛行機 Aより長くなったとはいえない

② 対立仮説：紙飛行機 Bの飛行距離は紙飛行機 Aより長くなった

③ 検定の方法と有意水準を決める

検定方法：()、有意水準：()

④ T検定でP値を求める

関数：()

P値：()

⑤ 帰無仮説を棄却するかどうか判定する

有意水準とP値の比較：()

検定結果：()

検定結果からいえることを書きなさい。

<hr/>

【問題】

「岡山一宮高校図書室の貸出数を増やすにはどうしたらいいか」

図1を見ると近年岡山一宮高校図書室の貸出数は減少傾向です。どうすればこの問題を解決できるだろうか

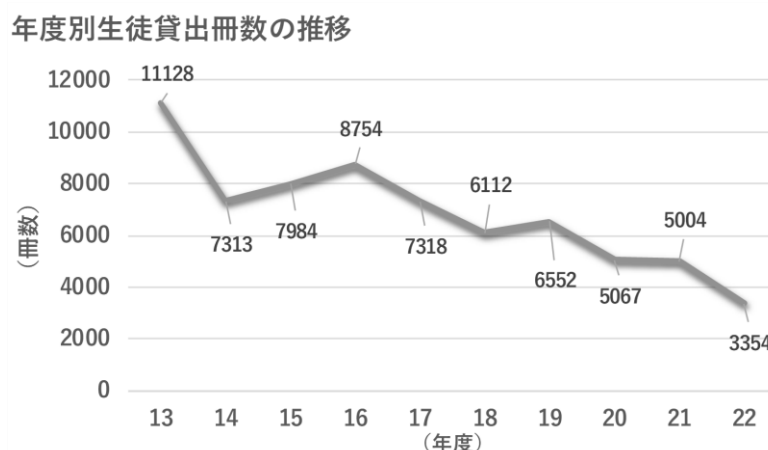


図1

【授業の流れ】

1. リサーチクエスチョンを考える
2. 事前調査（司書の先生へのインタビュー）を行う
3. 仮説を考える
4. アンケートによる生徒の意識調査
5. アンケート結果を分析して要因を考える
6. 解決策を考えて提案する

【課題1】

○リサーチクエスチョン

リサーチクエスチョンとは課題の問題点や解明したいことです。リサーチクエスチョンで大きな問いが決まったら事前調査を行い、その結果からさらに小さな問いを立てていきます。

○仮説形成

論理的思考には演繹法や暗黙の了解などの他に仮説形成というものがあります。

仮説形成とは、様々な疑問や現象について「こうではないか？」と説明するための予想を考えるとということです。

日常生活でもリサーチクエスチョンを考えることや仮説形成はよく行われています。

例えば、育てている花がしおれてしまった場合、「なぜ花がしおれたのだろうか？」とか「どうすれば花はしおれないだろうか？」とか考えると思います。この疑問がリサーチクエスチョンとなります。

そして、「水が少なかったのだろうか？」とか「肥料が足りなかったのだろうか？」と考えることが問いを立てるということになります。そこから、「水を多くやればしおれない」とか「肥料を増やせばしおれない」と考えることが仮説となり、実際に水を与えたり肥料を増やしたりして仮説を確かめることが検証となります。

○リサーチクエスチョン（貸出数が減少していることについての問い）

①	
②	

○事前調査（司書の先生へのインタビュー）

①	
②	

○問題の理由（なぜ問題なのか）と原因（どうしてなのか）

①	理由		→	原因	
②	理由		→	原因	

【課題2：問題の把握（発見）】

1. 問題点について具体的にどのようなことを解決したらよいと考えますか？

①
②

2. 問題点の解決に向けてどのようなこと（実態や意識など）を調査すればよいと考えますか？

①
②

3. こうすれば問題点を解決できるのではないか？という仮説を考えて書きなさい。

①
②

【課題3：問題解決の遂行】

課題2の内容を検証するためにはどのようなことを質問すればよいか考えて書きなさい。

質問文	
選択肢	

質問文	
選択肢	

【課題4：問題解決の遂行】

グループで意見交換を行いながらGoogleフォームでアンケートを作成しなさい。

【アンケートの見本】

音楽CDと音楽配信の利用についてのアンケート

私たちは、音楽CDと音楽配信の利用について調査を行っています。アンケートで回答していただきました内容については、研究発表で使用させていただきます。個人情報厳守し、他の目的での使用は一切いたしません。ご協力をお願いいたします。

岡山県立岡山一宮高等学校 1年〇組〇班 〇〇、〇〇、〇〇、〇〇

質問1. どの頻度で音楽を聴いていますか？

(あてはまるもの1つに○をしてください)

- 1 毎日 2 週に数回 3 月に数回 4 年に数回 5 あまり聴かない

質問2. どのような方法で音楽を聴いていますか？(あてはまるもの1つに○をしてください)

1. 音楽CD 2. ネットでダウンロード 3. YouTube
4. ストリーミング配信(定額で音楽が聴けるサービス) 5. ラジオ

質問3. 音楽を聴くときに最も使用するものはなんですか？(あてはまるもの1つに○をしてください)

1. CDプレーヤー 2. パソコン 3. スマートフォン 4. ポータブルオーディオプレーヤー

質問4. 普段、音楽CDを購入しますか？(あてはまるもの1つに○をしてください)

1. 自分が聴きたいと思った曲の音楽CDなら購入している 2. 好きな歌手のCDなら購入する
3. 音楽CDの金額が高いので購入しない 4. 音楽を聴くが購入しない

質問5. 音楽CDに特典が付いていたら購入したいと思いますか？

1. 値段に関係なく思う 2. 値段が安ければ思う
3. 値段が高ければ思わない 4. 値段に関係なく思わない

質問6. 音楽CDと音楽配信(ダウンロードやストリーミング)のどちらが便利が良いと思いますか？

1. 音楽CD 2. 音楽配信 3. どちらとも便利が良い

質問7. 音楽CDの利用が減って音楽配信の利用が増えたことについてあなたはどのように思いますか？

下記の空欄に意見を書いてください。

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

【アンケートを作成するときのポイント】

- 依頼文と名前を記入する

アンケート用紙を作成するときには、まず、アンケートの目的と個人情報の取り扱いを書きましょう。そして、自分の身分を明記しましょう。

目的がわからない不審なアンケートには誰も回答をしてくれません。

- ダブル・バーレル質問はしない

質問例) 授業内容についての説明と進学状況の説明はよかったですか？

1 はい 2 いいえ

質問例では、授業内容の説明と進学状況の説明がどうだったかと2つのことを聞いています。これでは、「授業内容の説明はよかったけど、進学状況の説明はよくなかった」と思っている人が回答に困ることになります。1つの質問に2つ以上の内容が入った質問はしないようにしましょう。

- 「たまに」や「ときどき」などあいまいな聞き方はしない

あいまいな言葉は人によって感覚が違うので、時期や間隔などについては明確な聞き方をするようにしましょう。

- 質問の順番が大事

質問の順番に一定の流れを作り、答えやすい順に質問を並べる。悩むような質問はアンケートの後ろにするなど、質問の順番を工夫しましょう。

回答に悩む質問が最初に来ると、それ以降の質問への回答が適当になってしまいう可能性があります。

- 性別や年齢などの情報はアンケートの最後の項目で質問する

最初に性別や年齢などを聞かれることを嫌がる人もいるので、性別や年齢などは最後に質問することにしましょう。

【データ分析のポイント】

- データ分析は“課題を解決する”ためや“実態を把握して対策を立てる”ために行うということを意識する。

- 仮説を検証するためにはどのようなデータが必要となるのか、自分の主張を納得してもらうにはどのようなデータを示せばよいのかをしっかりと考える。

- データの特徴を見て気になる個所を見つけ、「なぜそうなっているのか」や「それが他のことにどんな影響を与えているのか」ということを他のデータも組み合わせて考える。

アンケート結果の分析では、「クロス集計」を行うとよりの確な分析ができます。「クロス集計」とは、2つ以上の質問を掛け合わせて行う集計のことです。

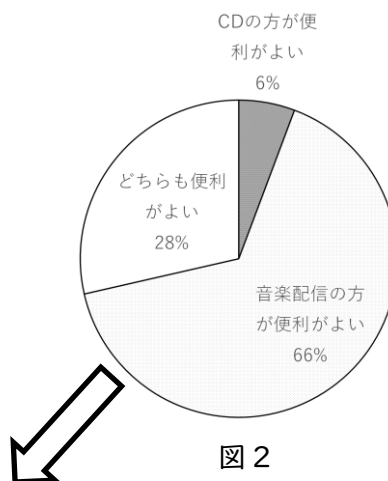
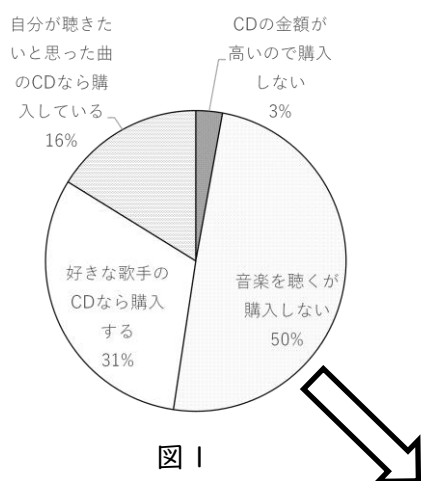
【例1】

「音楽CDを購入するかどうか」という質問と「CDと音楽配信のどちらが便利かと思うか」という質問を別々に集計（図1、図2）しただけでは分析できることが限られます。しかし、クロス集計を行えば詳細な情報（図3）から分析を行うことができます。

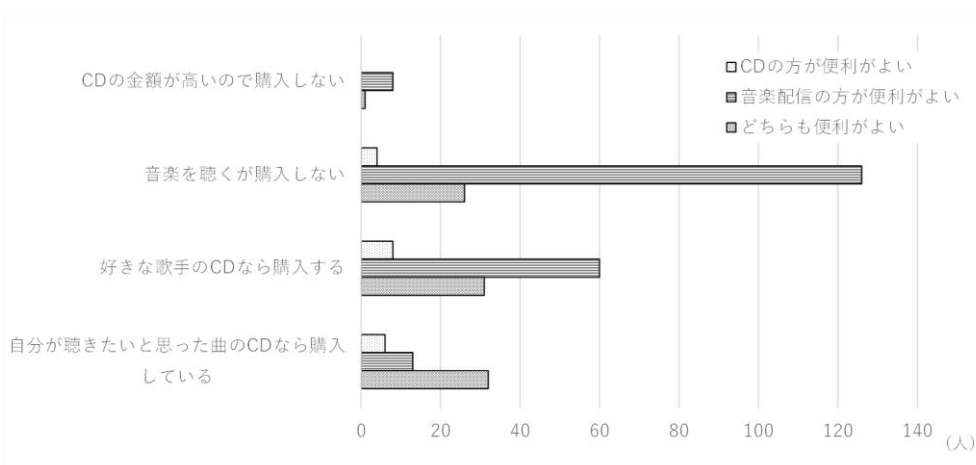
例えば、図3をみると音楽配信の方が便利がよいからCDを買わないのではないかと考えることができます。このようにクロス集計を行えば複数のデータを組み合わせたり比較したりして情報を分析することができます。

CDの金額が高いので購入しない	9
音楽を聴くが購入しない	156
好きな歌手のCDなら購入する	99
自分が聴きたいと思った曲のCDなら購入している	51

CDの方が便利がよい	18
音楽配信の方が便利がよい	207
どちらも便利がよい	90



	CDの方が便利がよい	音楽配信の方が便利がよい	どちらも便利がよい
CDの金額が高いので購入しない	0	8	1
音楽を聴くが購入しない	4	126	26
好きな歌手のCDなら購入する	8	60	31
自分が聴きたいと思った曲のCDなら購入している	6	13	32



【例2】

図1と図2のデータを組み合わせて、「CDを購入してもらうには特典を付けることが有効だ」と考えることがあるかもしれませんが、それでは不十分な分析となってしまいます。

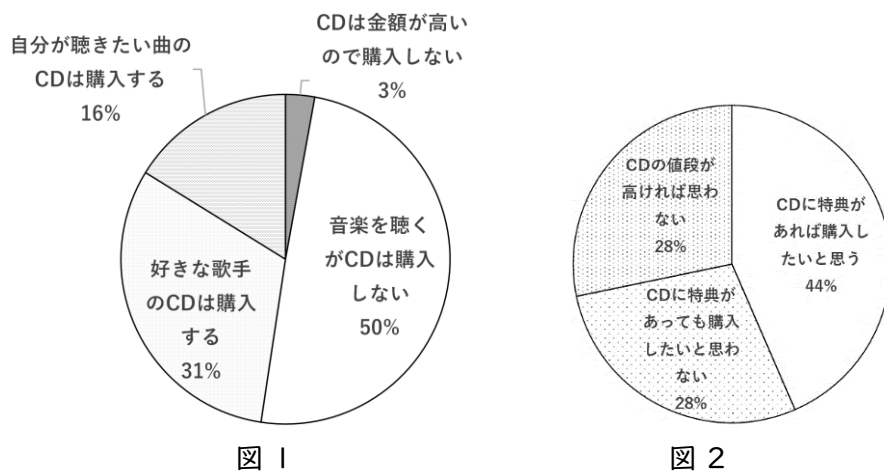


図3のクロス集計したデータを見ると、CDに特典があれば購入したいと思うのはCDを購入している人が多く、CDを購入しない人の多くはCDに特典があっても購入したいと思わないと回答していることがわかります。

このことから、CDの特典はCDの購入意欲にあまり関係がないということがわかります。

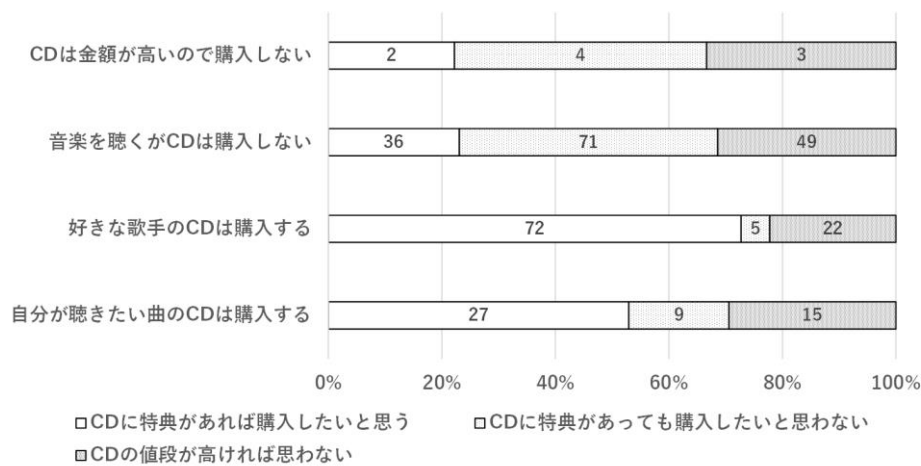


図3

【課題5：問題解決の遂行】

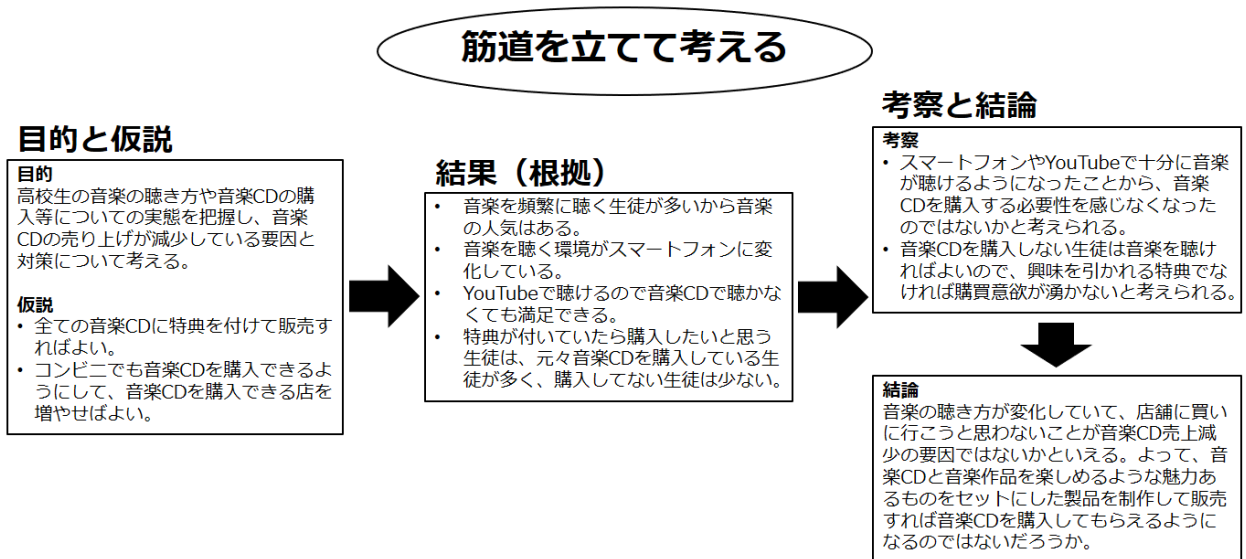
アンケート結果を集計し、単純集計の例やクロス集計の例のように書きなさい。

単純集計の例		クロス集計の例			
CDの金額が高いので購入しない	9		CDの方が便利がよい	音楽配信の方が便利がよい	どちらも便利がよい
音楽を聴くが購入しない	156	CDの金額が高いので購入しない	0	8	1
好きな歌手のCDなら購入する	99	音楽を聴くが購入しない	4	126	26
自分が聴きたいと思った曲のCDなら購入している	51	好きな歌手のCDなら購入する	8	60	31
		自分が聴きたいと思った曲のCDなら購入している	6	13	32
集計 1					
集計 2					
集計 3					
集計 4					

【課題 6：問題解決の遂行】

集計 1～4 とテキストマイニングから考察を考えて結論を導き出しなさい。

例：音楽CD売上減少の問題について



○検証結果 1（集計 1 からわかること）

○検証結果 2（集計 2 からわかること）

○検証結果 3（集計 3 からわかること）

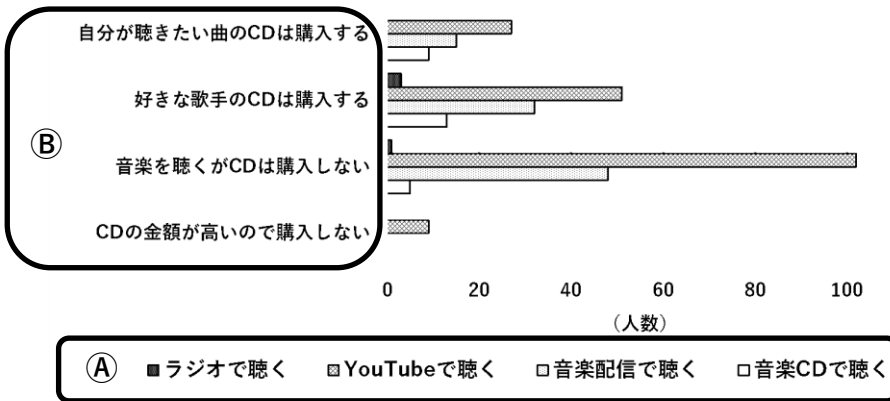
○検証結果 4（集計 4 からわかること）

【グラフを作成するときに気をつけること】

◎行項目と列項目がグラフではどの位置になるか意識する

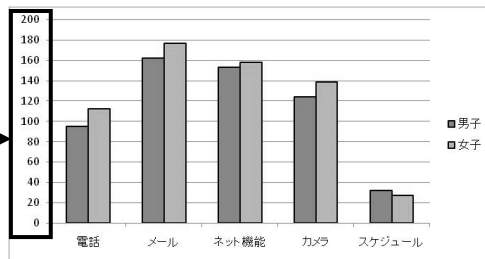
	CDの金額が高いので購入しない	音楽を聴くがCDは購入しない	好きな歌手のCDは購入する	自分が聴きたい曲のCDは購入する
音楽CDで聴く	0	9	13	9
音楽配信で聴く	0	48	32	15
YouTubeで聴く	9	102	51	27
ラジオで聴く	0	1	3	0

CDの購入と音楽を聴く方法

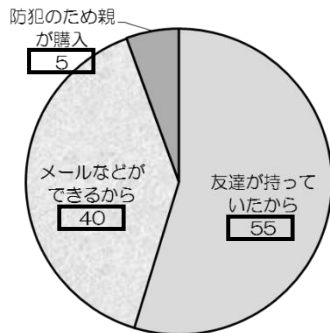
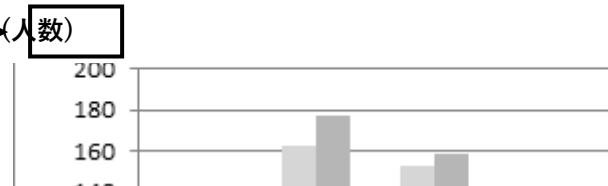


◎必ず単位を付ける

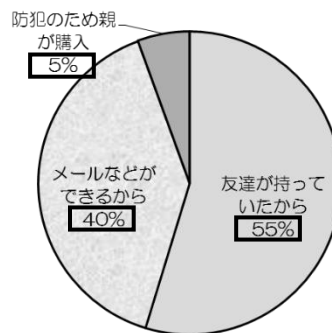
ここに単位がないので、この数字が人数を表しているのか、機能の使用時間を表しているのかが分からない。



このようにグラフの軸には必ず単位を書く。



単位がないと数値の意味がわからない。



単位があると数値の意味がわかる。

【研究ポスターの項目】

研究ポスターに必要な項目は、『目的、仮説、方法、結果、考察、結論』などです。

【レポートとポスターの違い】

レポートは“相手に読んでもらうもの”なので、内容がきちんと伝わるように詳細に書かないといけません。ポスターは“相手に見てもらうもの”なので、内容が一目でわかるように主に図やグラフを使って説明文は必要最低限にします。

【タイトル】

良いタイトルの例：「CDの売り上げ減少の要因と対策についての考察」

このタイトルはどのような課題をテーマとしているのか、どういったことについて研究しているのかが具体的に伝わる。

悪いタイトルの例：「CDってどうして売れないの？」

このタイトルは疑問に思っていることを書いてあるだけで具体性がまったくないため、どのようなことについて研究したのかが伝わらない。

【研究ポスターのレイアウト】

◎レイアウトの例

例①	タイトル ○○○○
目的 仮説	結論
実験（調査）1 1.方法 2.結果 3.考察	実験（調査）2 1.方法 2.結果 3.考察

◎レイアウトで気をつけること

1. ポスターの内容は「である調」で書く。
2. 文章量は少なくして、図やグラフを使って一目でわかるようにする。
3. 写真、図、グラフ、表にはキャプションをつける。
○写真、図、グラフのキャプションは“図の下部中央“に付ける。

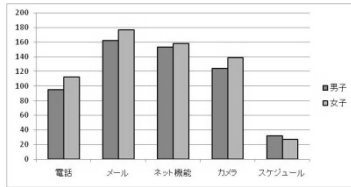


図1. ○○

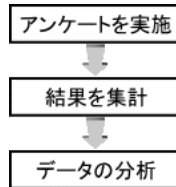
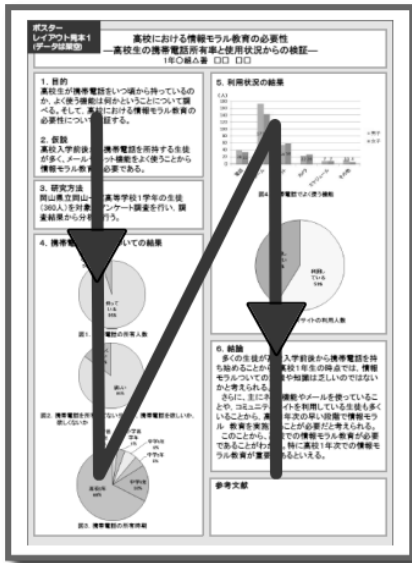


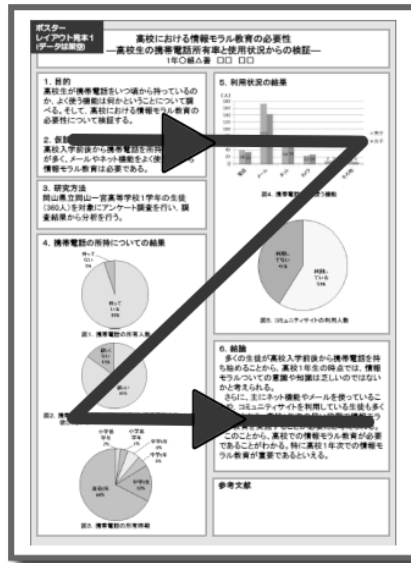
図1. ○○の流れ

4. 各項目を枠で囲むことによって領域をわかりやすくする。
5. 視線の流れに配慮する。

○良い例



○悪い例



最も心がけなければならないのは、作り手が作りやすいポスターではなく、相手が見やすいポスターを作ること。

【研究ポスターのポイント】

タイトルを見ただけで研究内容が伝わるようにする

文章は「である調」で書く

音楽CDの売り上げ減少の要因と対策について
1年組番 〇〇〇〇

〇はじめに

1. 目的

高校生の音楽の聴き方や音楽CDの購入等についての実態を把握し、音楽CDの売り上げが減少している要因と対策について調査する。

2. 仮説

- 音楽CDはスマートフォンで聴く人が増えている。
- コンビニでも音楽CDを購入できるようにして音楽CDを購入できる環境を増やせばよい。

3. 調査方法

岡山一宮高等学校1年の生徒(320人)を対象にアンケート調査を行い、その結果について分析を行う。
有効回答数:315

項目名は項目名だとわかるように太字にする

〇まとめ

1. 考察

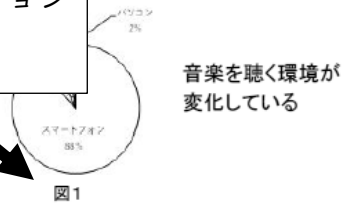
- スマートフォンやYouTubeで音楽を聴くことができるようになったことにより、音楽CDを買う利点を感じなくなったのではないかと推察される。
- 購入できる環境や特典の有無は音楽CDの購買意欲には関係がないのではないかと推察される。

2. 結論

- スマートフォンで手軽に音楽を聴けるようになったことが音楽CD売上減少の要因ではないかと推察される。
- 音楽CDと音楽の世界観を楽しむことができるものを組み合わせた製品を販売すれば、購買意欲の向上につながるのではないかと推察される。

〇調査内容

図の下にキャプションを付ける



結果2

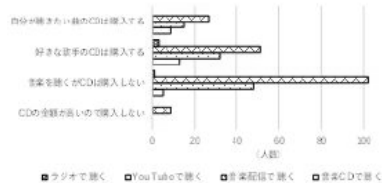


図2 CDを購入しなくてもYouTubeで音楽を聴くことができればよい

結果3

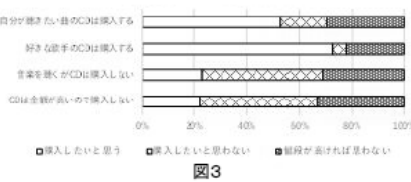


図3 特典は音楽CDの購入意欲にあまり影響を与えない

結果4

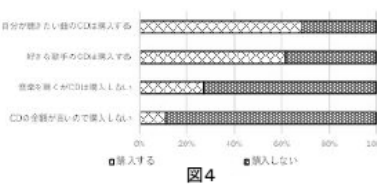
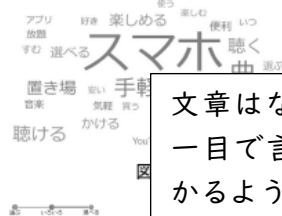


図4 購入できる場所と購入意欲は関係ない

結果5



文章はなるべく短くして一目で言いたいことがわかるようにする

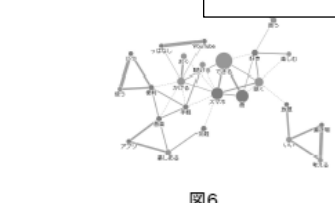


図6 スマホで手軽に聴くことができることや気軽に音楽を楽しむという意見が多い

結果で示すデータは結論の根拠となるものです。データをどのように示していくのかきちんと考えましょう。

例えば、見本の例だと「どのように音楽を聴いているのか(図2) →特典と購入意欲(図3) →場所と購入意欲(図4)」の順番で、根拠となるデータを使いながら仮説の検証を示すことによって、筋道を立てた説明となり研究内容を論理的に述べることができます。

	1. 不十分である	2. やや不十分である	3. おおむね身についている	4. 十分身についている
情報分析 活用力	分析を行うためにどのような情報が必要か考えられることができる。 組み合わせ情報が示されれば結論を考えることができる。 集めた情報をコンピュータで表やグラフにすることができる。	与えられた情報の中から必要な情報を考えることができる。 与えられた情報の中から組み合わせることのできる。 簡単なグラフなら作成することができる。	どのような情報が必要になるのか自分で考えることができる。 自分で情報を選び組み合わせることのできる。 単位や数値をきちんと示したグラフを作成することができる。	どのような分析を行うか意識して必要な情報を考えることができる。 複数の情報を組み合わせることのできる。 情報を表すのにどのようなグラフが適切か判断して作成することができる。
論理的思考力	筋道を立てて論理的に考えることができる。 全体の流れを見て結論が正しいか判断することができる。	筋道を立てて考えることができる。 筋道を立てて論理的に考えることができる。 筋道を立てて論理的に考えることができる。 筋道を立てて論理的に考えることができる。	筋道を立てて論理的に考えることができる。 筋道を立てて論理的に考えることができる。 筋道を立てて論理的に考えることができる。 筋道を立てて論理的に考えることができる。	筋道を立てて論理的に考えることができる。 筋道を立てて論理的に考えることができる。 筋道を立てて論理的に考えることができる。 筋道を立てて論理的に考えることができる。
コミュニケーション力	議論で意見をまとめるために積極的に発言をすることができる。	他者に聞かれれば意見を発言することができる。 計画を立てて取り組むことが難しい。	自分の意見を積極的に発言することができる。 計画を立てて取り組むことが難しい。	他者の意見を踏まえて自分の意見を積極的に発言することができる。 期限の前日までにできるよ
自律的に行動する力	期限までにできるよ	計画を立てて取り組むことが難しい。	計画を立てて取り組むことが難しい。	期限の前日までにできるよ
垣根を超える力	グループワーク等で様々な考えを取り入れながら結論を導き出すことができる。	少しは他者の考えも取り入れて結論を導き出すことができる。	自分と他者の考えを組み合わせさせて結論を導き出すことができる。	全員が納得できる形で結論を導き出すことができる。

