

問題解決プロセスの
体験を与える

感性を用いた身近な教材

2022年9月3日（土）

「問題解決プロセス」に着目した、社会に活かす統計の考え方ワークショップ

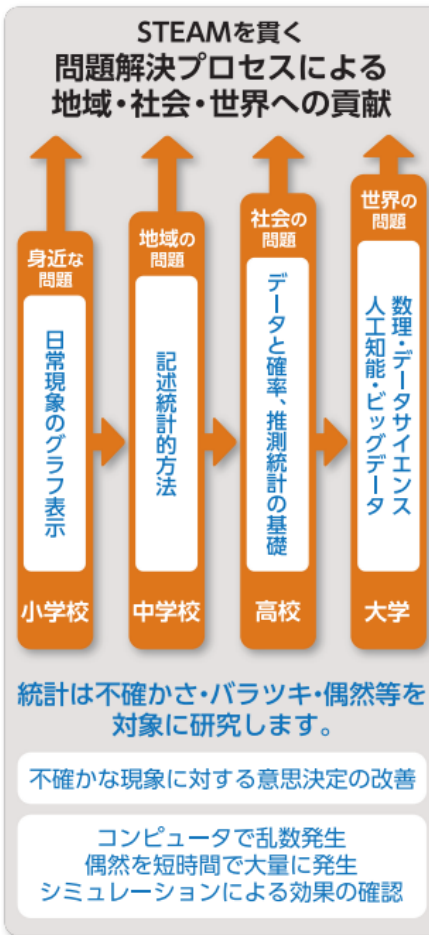
東京学芸大学 先端教育人材育成推進機構
山下 雅代

本日の内容：感性を用いた身近な教材

社会に活かす統計の考え方

デジタル社会に求められる
データへのリテラシー(素養)

データに基づき
社会問題を解決するプロセス

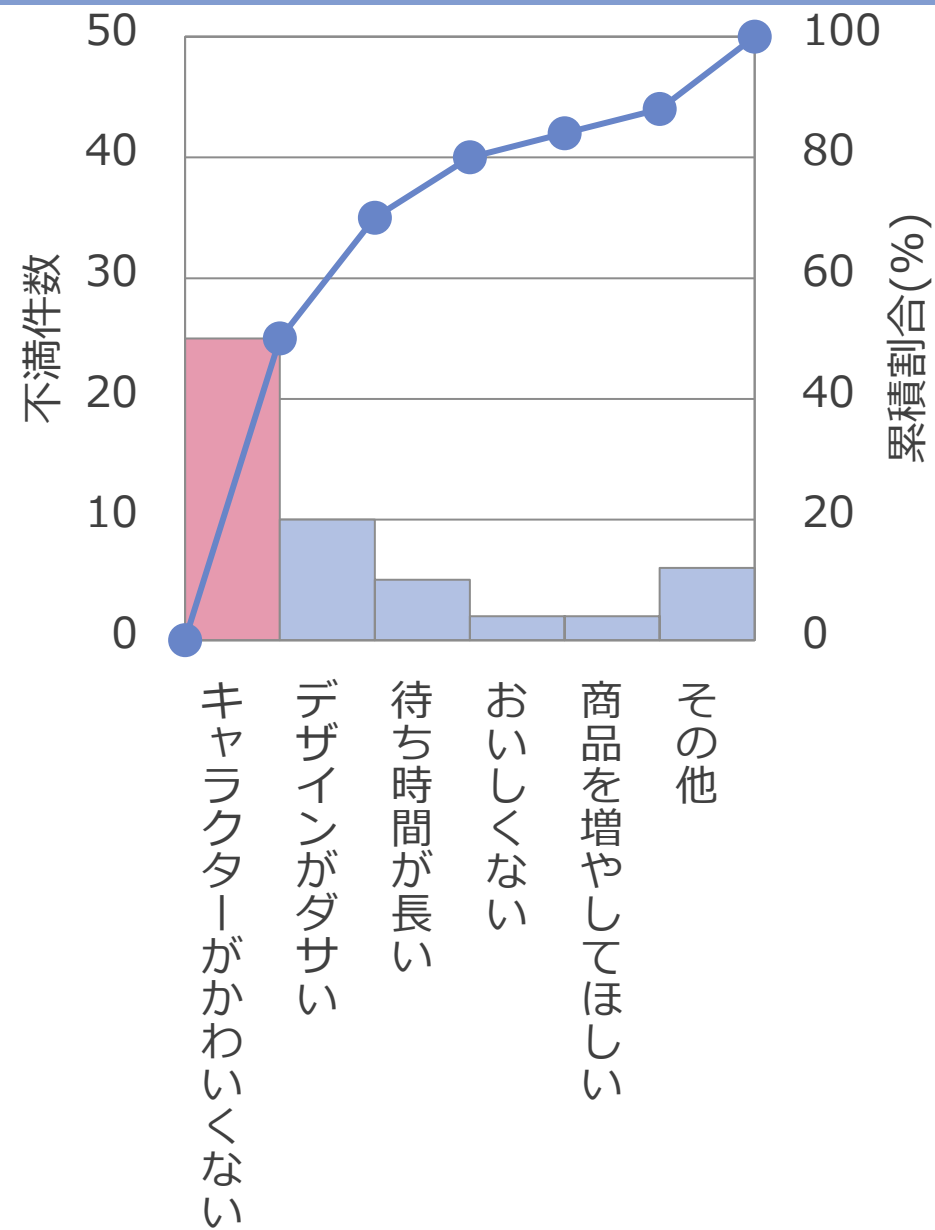
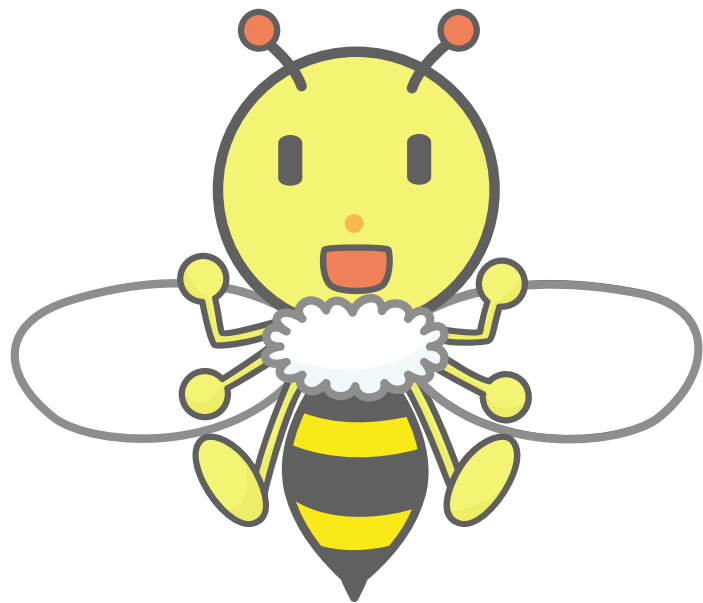


1. キャラクターを
かわいくしよう!
2. きれいな字を
書こう

問題場面：オリジナルキャラクターがかわいくない！

はちみつのパッケージに、オリジナルキャラクターを印刷して販売しています。商品のアンケートを取ったところ、**キャラクターがかわいくない**のと不満が多く寄せられました。

そこで、**キャラクターの顔をリニューアル**することにしました



キャラクターは本当にかわいくないのか、アンケート調査で確かめる

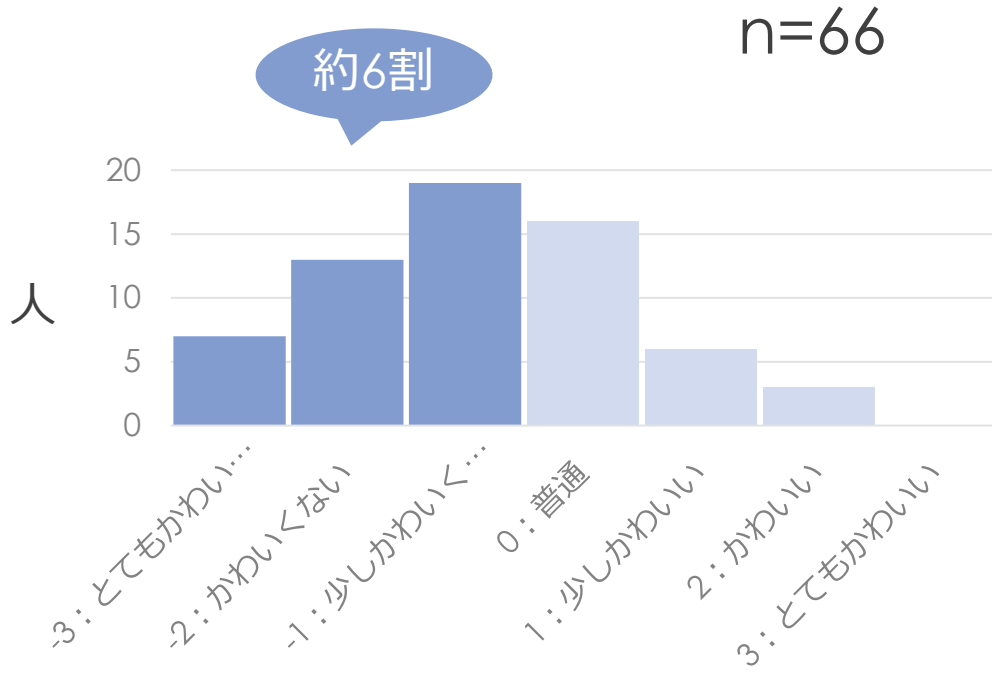
次のキャラクターはかわいいですか。
かわいらしさを下記の評価尺度を用いて評価してください。
該当するものに○をしてください。



評価尺度

とても かわいくない	かわいくない	少し かわいくない	普通	少し かわいい	かわいい	とても かわいい
-3	-2	-1	0	1	2	3

キャラクターは本当にかわいくないのか



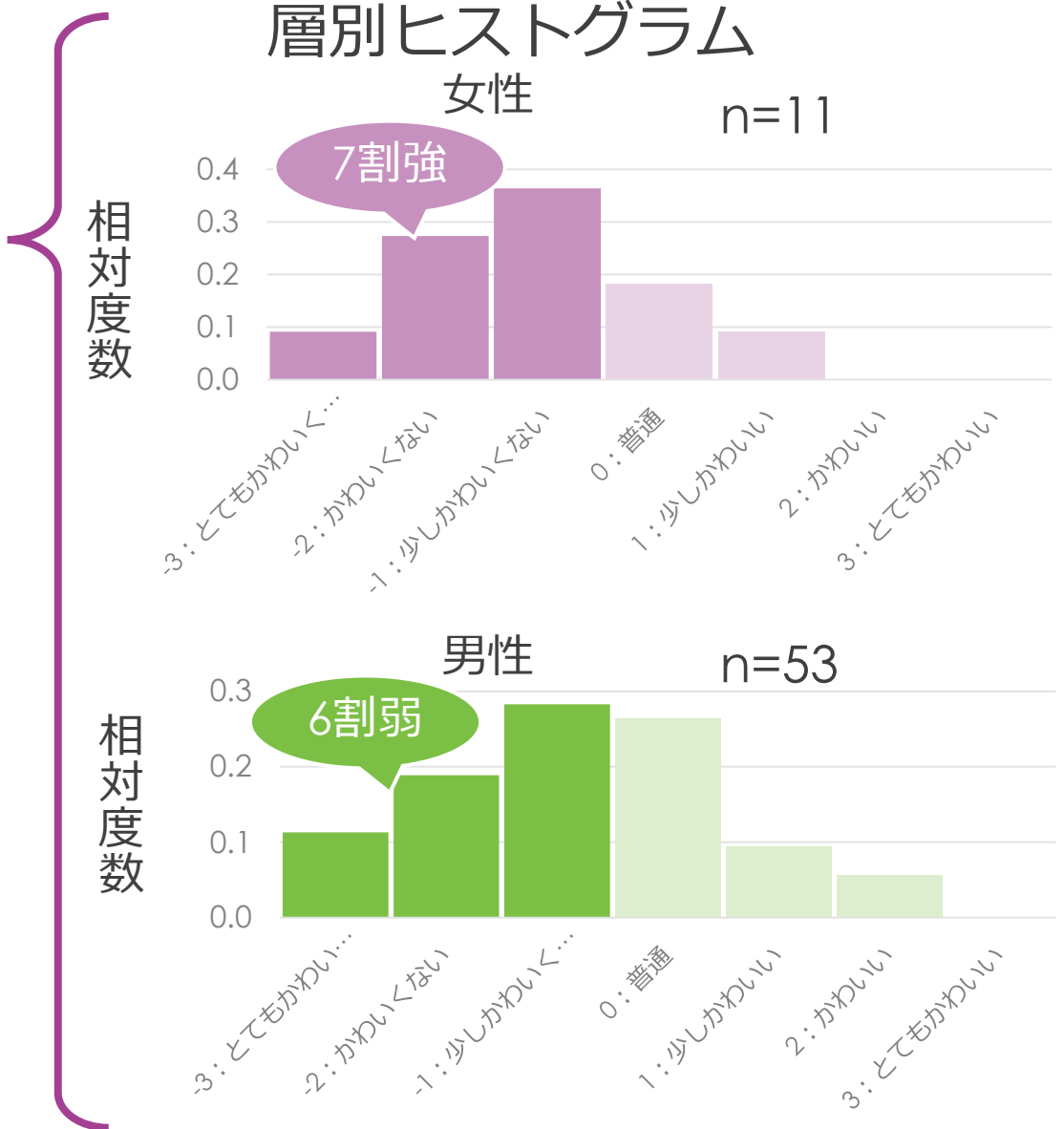
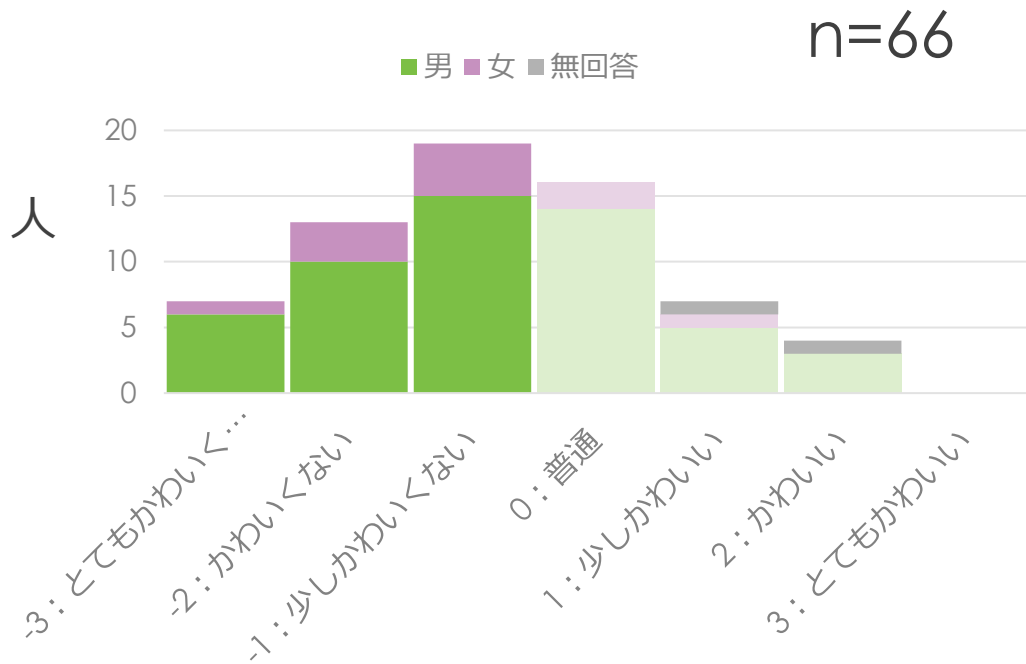
<データの内訳>

男性 : 53名

女性 : 11名

無回答 : 2名

キャラクターは本当にかわいくないのか



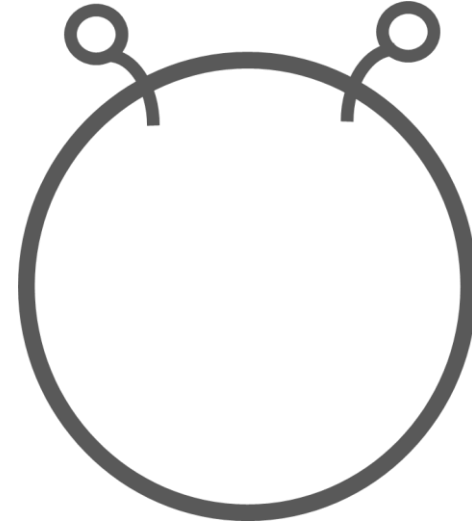
少しかわいくない
~とてもかわいくないと回答

全体の6割弱 { 女性の7割以上
男性の6割弱

↓
キャラクターはかわいくない

重要な顔のパーツはどこか？

かわいい蜂の顔を
下記に自由に
描いてみてください。



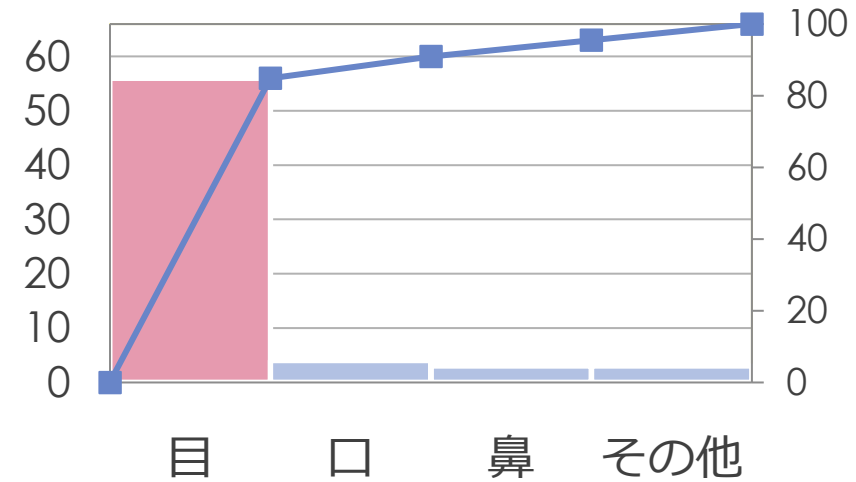
どこから描き始めましたか。
該当するものに○を付けてください

目 ・ 鼻 ・ 口 ・ その他 ()

顔の重要なパーツはどこか

	66人中の人数
目を描かなかった人	0人
口を描かなかった人	1人
鼻を描かなかった人	16人

どこから描き始めましたか



- 目を描かなかった人はいない
- 目から描いた人が多い



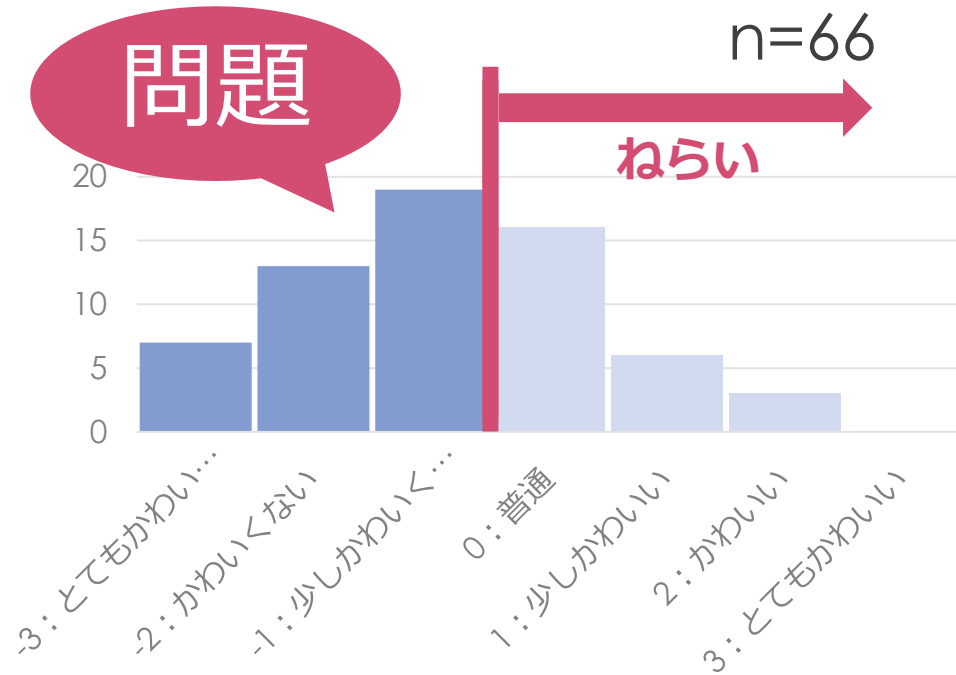
目が重要



問題点

“目”がかわいくない

問題発見エリアのまとめ



目標
とてもかわいくない~少しかわいくないと否定的な意見をもつ人を5%以下にする



“目”がかわいくない
原因を探る

<データの内訳>

男性 : 54名

女性 : 11名

無回答 : 1名

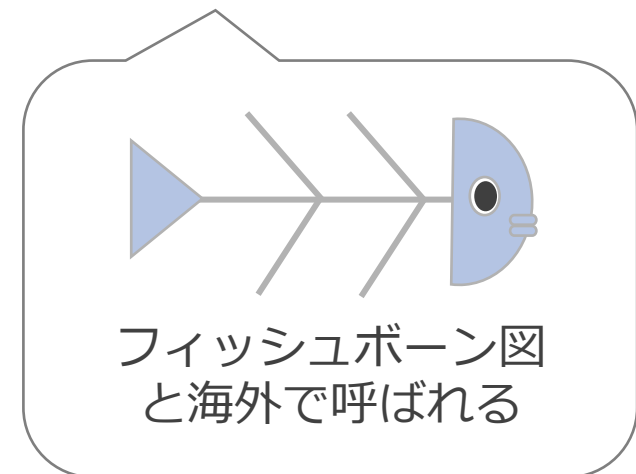
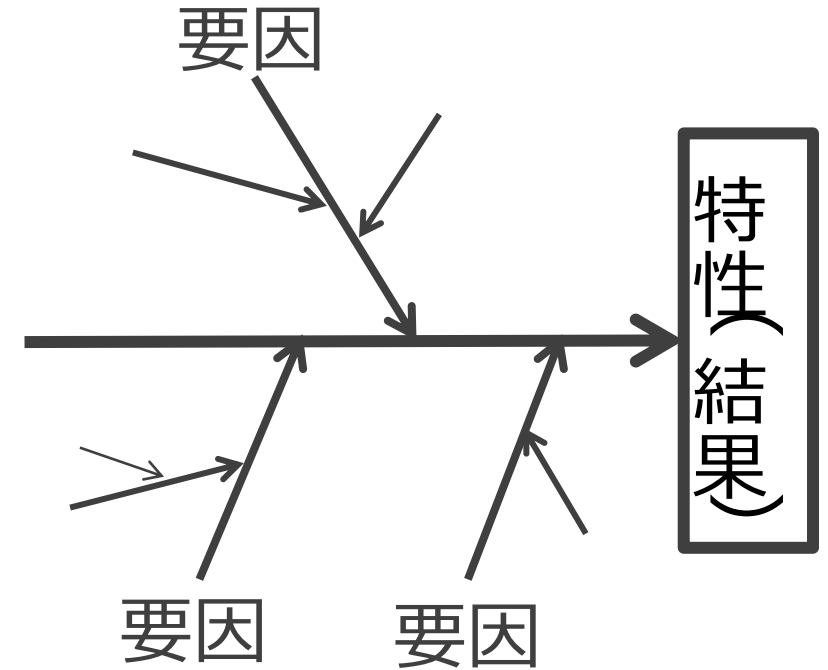
特性要因図とは

[2]石川馨（1989）：『第3版 品質管理入門 B編』，日科技連

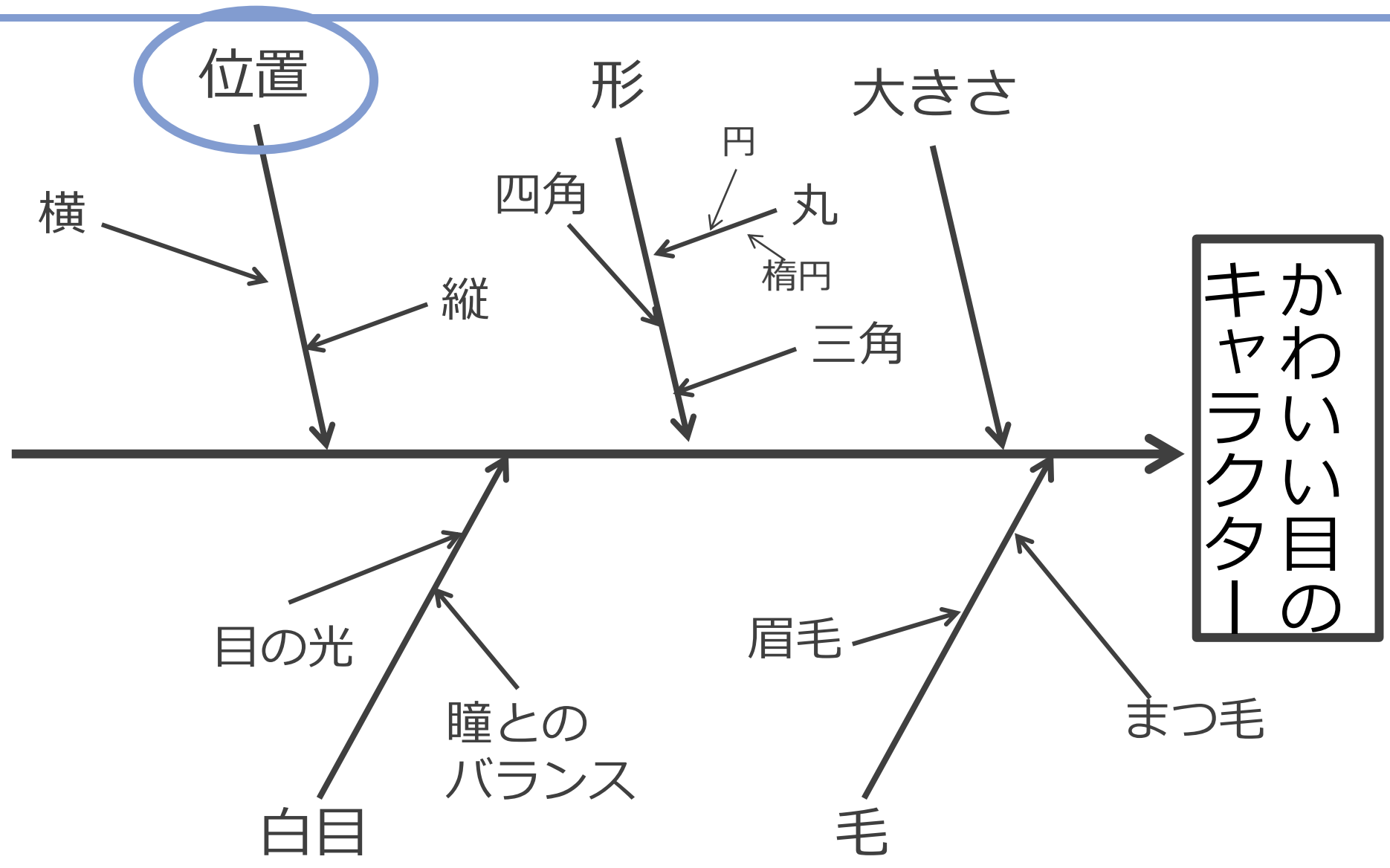
- 特性とは
何かをした結果
- 要因とは
結果に及ぼすと考えられる原因は たくさん考えられるが、この原因の中で検討の対象として取り上げられる原因の候補のこと
- 特性要因図とは
結果に及ぼす原因の候補を系統的に整理し、因果関係の仮説を一目でわかるようにした図

ポイント：要因をできるだけ網羅する

- 複数人で作る
- しっかり現状把握や調査をする



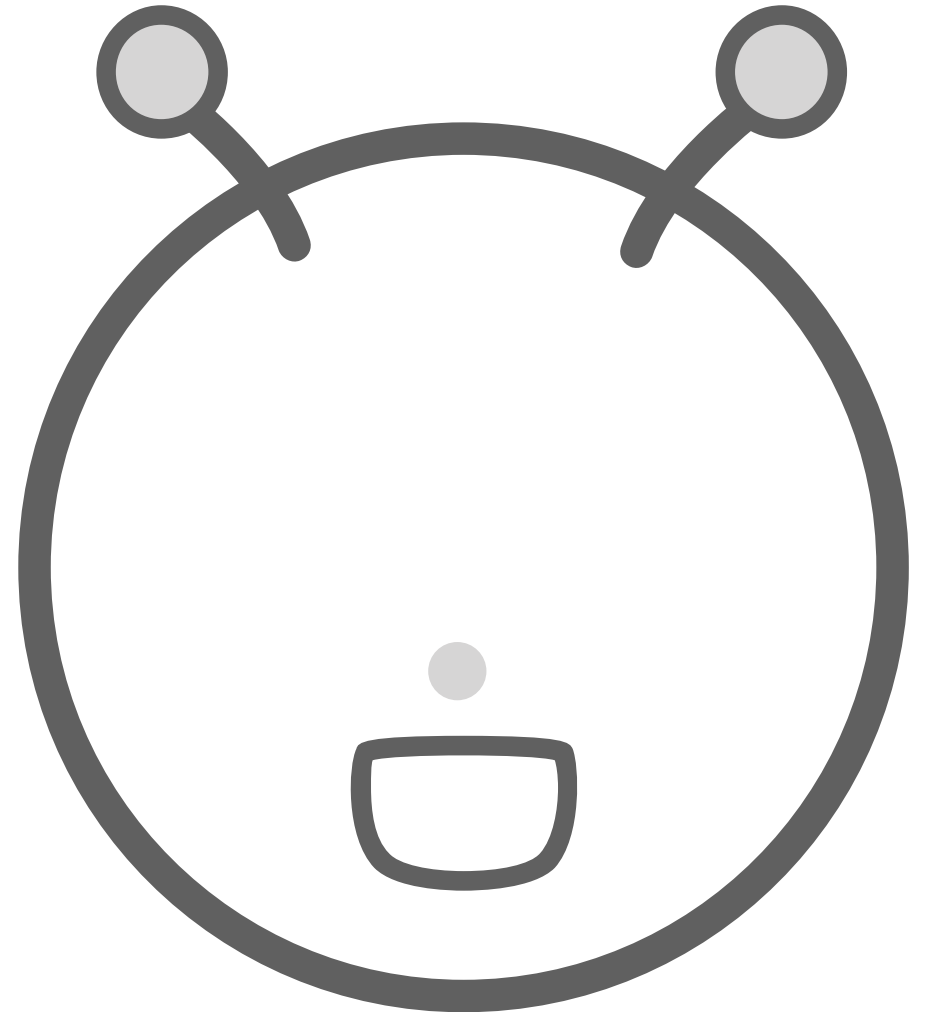
かわいい目の特性要因図



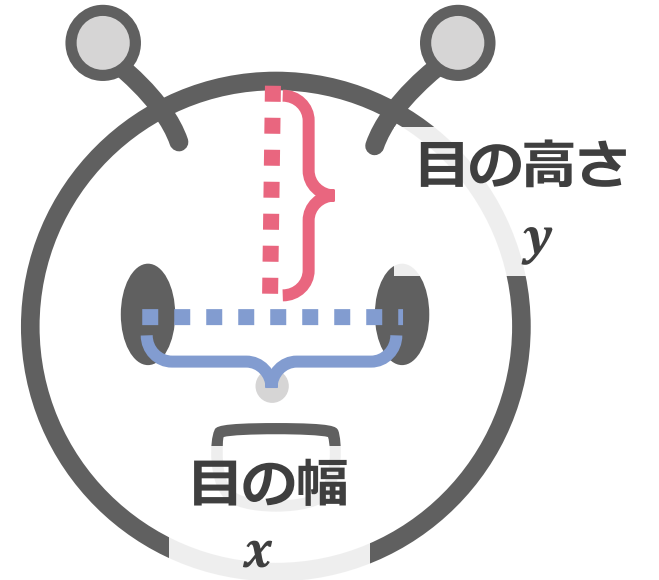
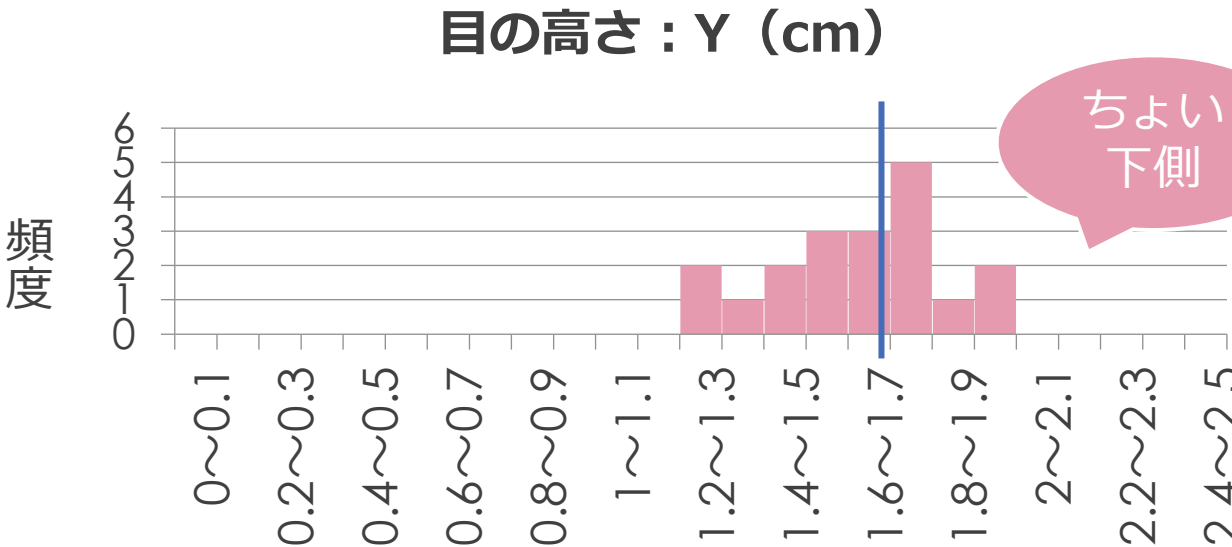
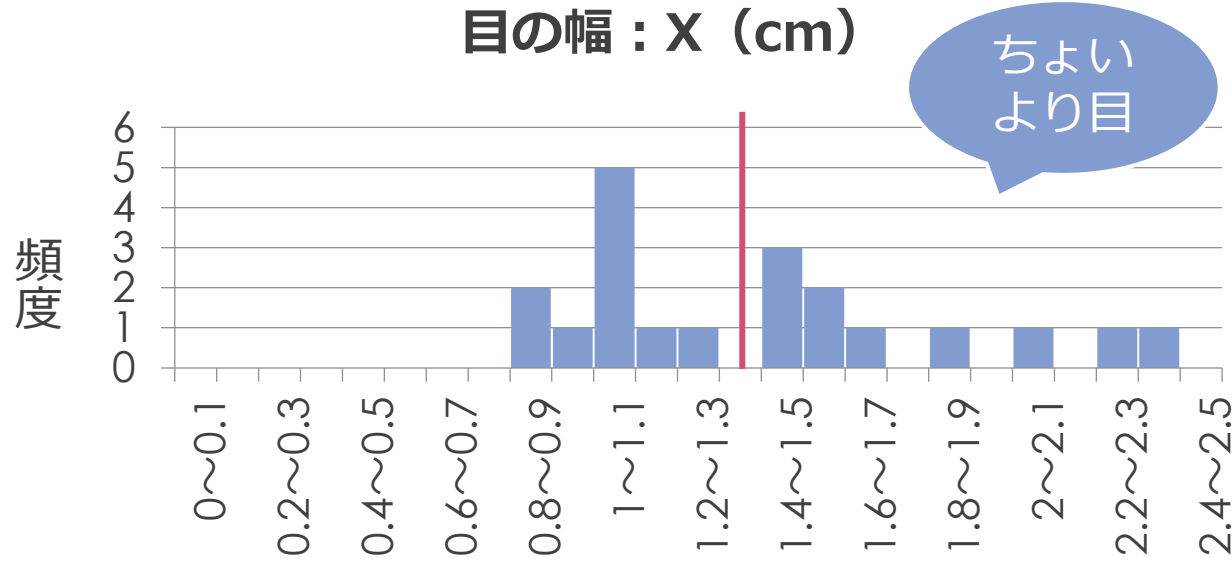
かわいいキャラクターになるように目を描いてみよう

条件

- ・真正面を向いた顔する（左右対称に目を置く）
- ・目の大きさは、下記を参照

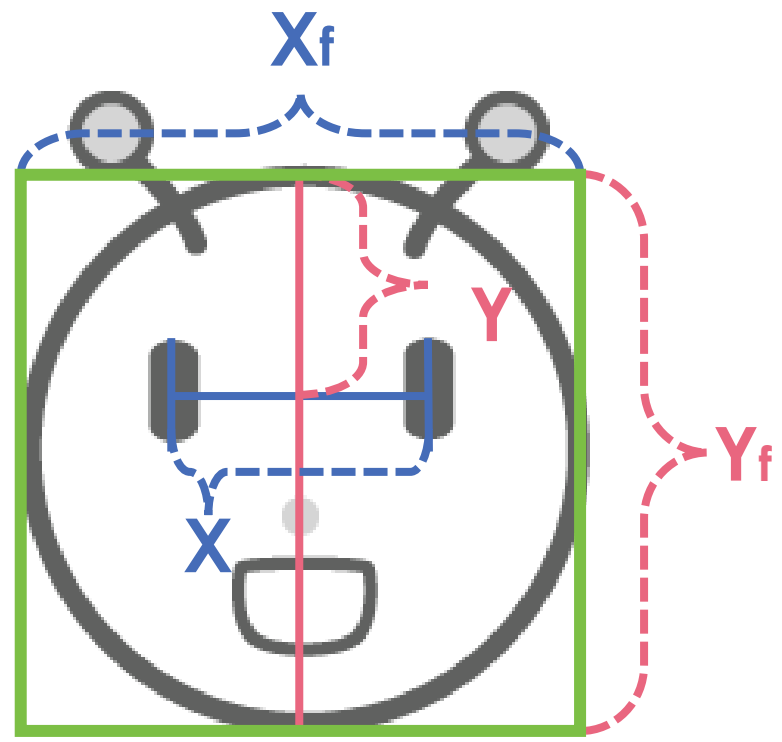


要因の検証：かわいい目の位置



目の縦の位置
の方が効いている

目の位置を比で表現



• 横の位置(HP)

$$\frac{2X}{X_f}$$

- HP < 1: 中央より内側
- HP = 1: 中央
- HP > 1: 中央より外側

• 縦の位置(VP);

$$\frac{2Y}{Y_f}$$



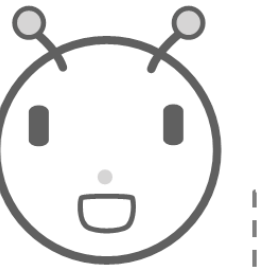

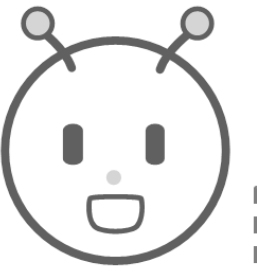
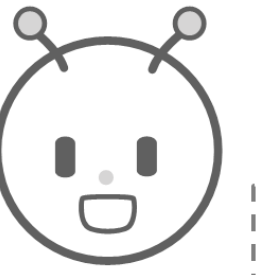


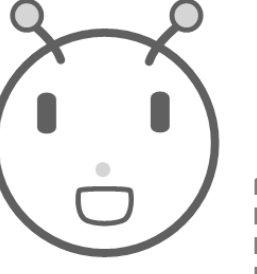
- VP < 1: 中央より上
- VP = 1: 中央
- VP > 1: 中央より下

要因の検証：実験計画法の2元配置

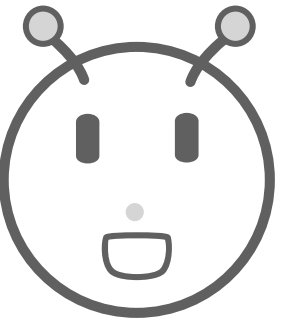


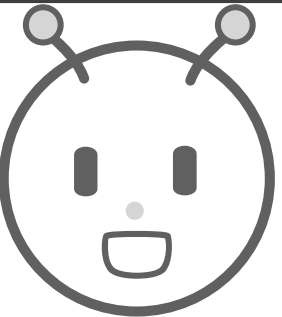
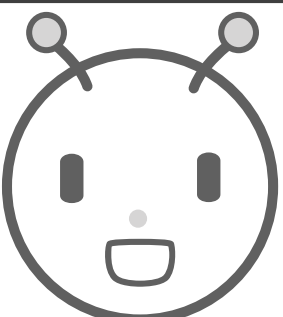
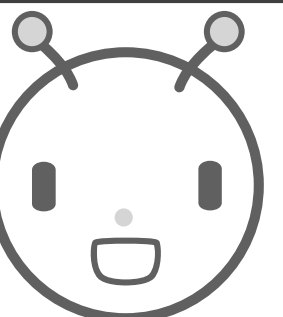
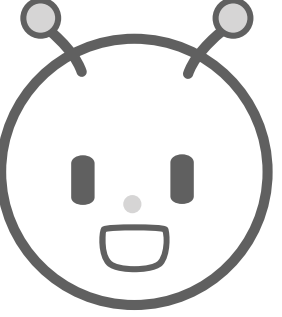
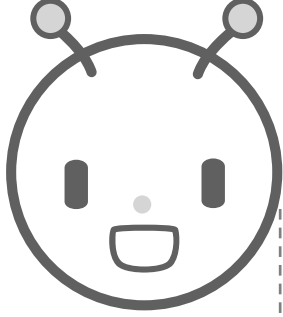

		因子1：目の横の位置		
		内側 0.8	中央 1.0	外側 1.2
因子2 目の縦の位置	高い 0.8			
	中央 1.0			
	低い 1.1		2.	

配置を無作為に変更し、データを採る




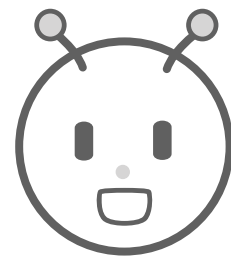



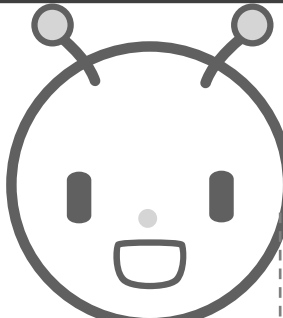

とても かわいくない	かわいくない	少し かわいくない	普通	少し かわいい	かわいい	とても かわいい
-3	-2	-1	0	1	2	3

1. 	2. 	3. 
4. 	5. 	6. 
7. 	8. 	9. 

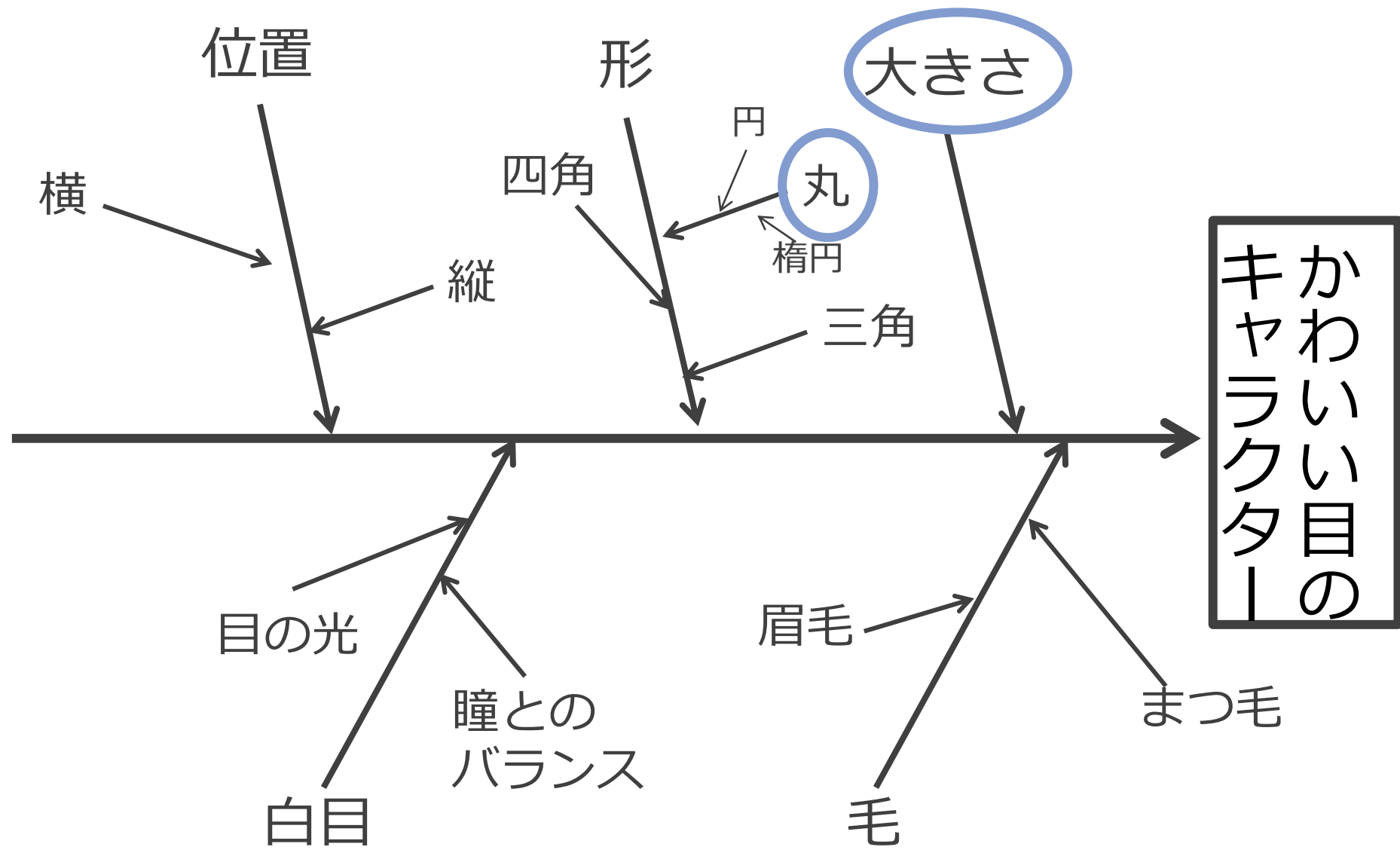
二元配置による実験計画

		要因1：目の横の位置					
		内側 0.8		中央 1.0		外側 1.2	
要因2 目の縦の位置	高い 0.8	8.  -60	9.  -55	3.  -64			
	中央 1.0	5.  58	7.  76	1.  50			
	低い 1.1	6.  73	2.  107	4.  74			

見える化 二元配置による実験計画






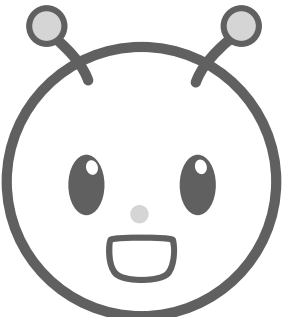
		要因1：目の横の位置					
		内側 0.8		中央 1.0		外側 1.2	
要因2 …目の縦の位置	高い 0.8	8.  -60	9.  -55	3.  -64			
	中央 1.0	5.  58	7.  76	1.  50			
	低い 1.1	6.  73	2.  107	4.  74			

かわいい目のキャラクターの特性要因図









要因の検証：実験計画法の2元配置

因子1：目の大きさ 3水準（小・中・大）
因子2：目の形 2水準（円・楕円）

		因子1：目の大きさ		
		小	中	大
因子2 …目の形	円	1. 	2. 	3. 
	縦長の楕円	4. 	5. 	6. 

要因の検証：実験計画法の2元配置

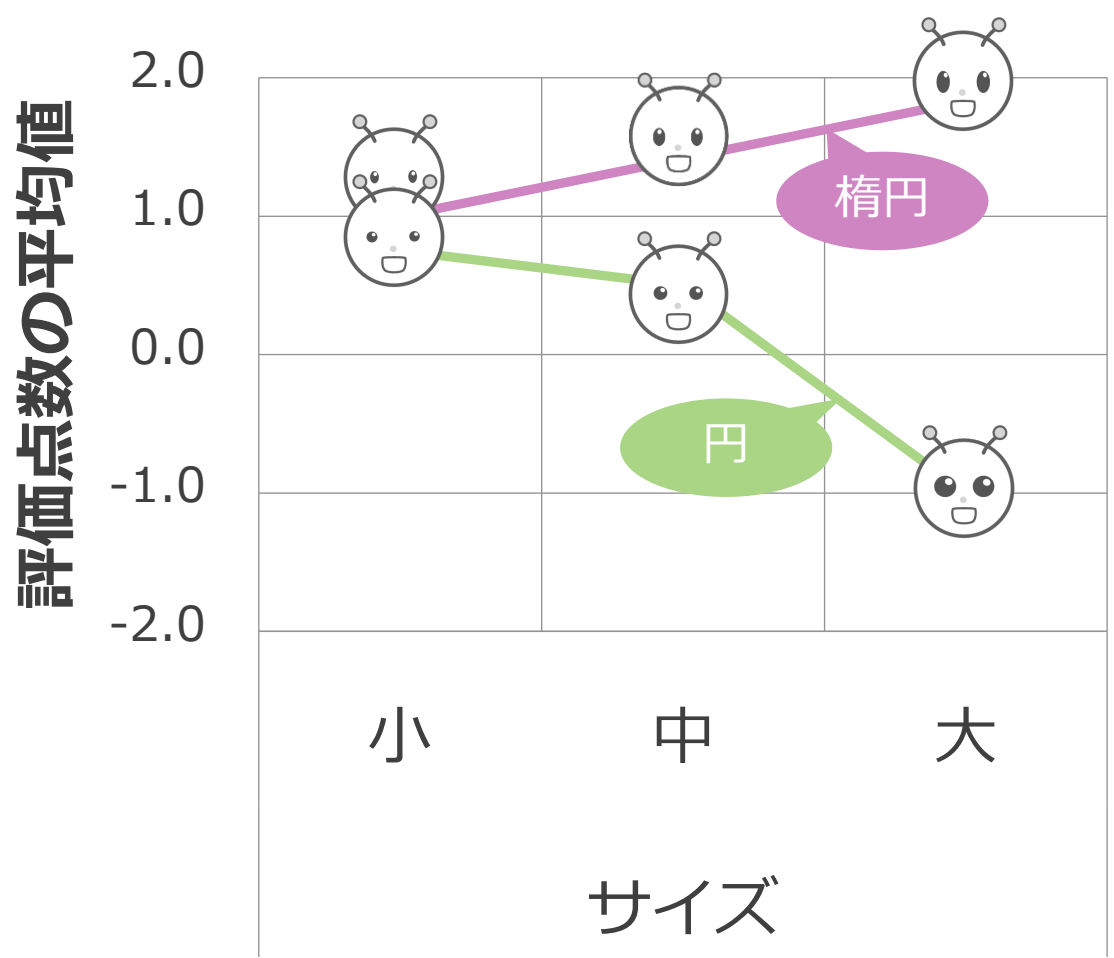
とてもかわいくない	かわいくない	少しかわいくない	普通	少しかわいい	かわいい	とてもかわいい
-3	-2	-1	0	1	2	3

1.  2	2.  0	3.  2
4.  1	5.  -3	6.  1

ランダム（無作為）に配置して評価

要因の検証：評価点数の平均値の結果

目の形と大きさのかわいらしさの平均値



目の形
円より楕円が良い




目の大きさ
楕円の目の時は
大きい方が良い
円の時は
小さい方がかわいい



組み合わせの効果
交互作用

組み合わせによる効果：交互作用



因子1：大きさ

小	中	大
		

小が最適水準



因子2：形

円	楕円
	

楕円が最適水準



小・楕円が最適



大・楕円が最適



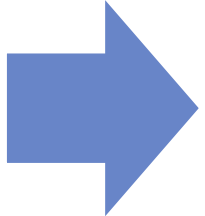
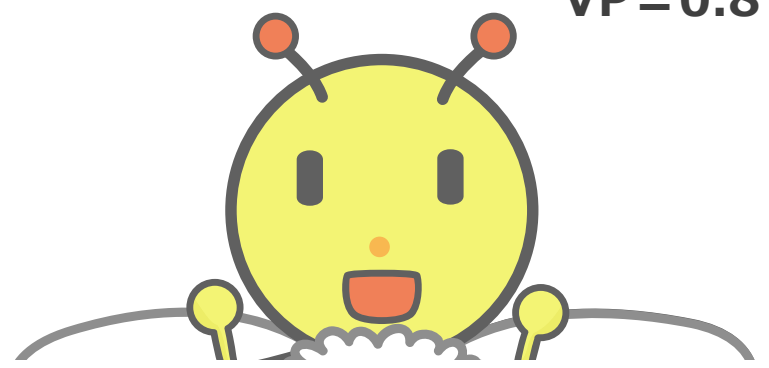
交互作用を踏まえてよく観察・計画することが大切

改善（目の縦の位置）

改善前

目の高さ 1.2cm

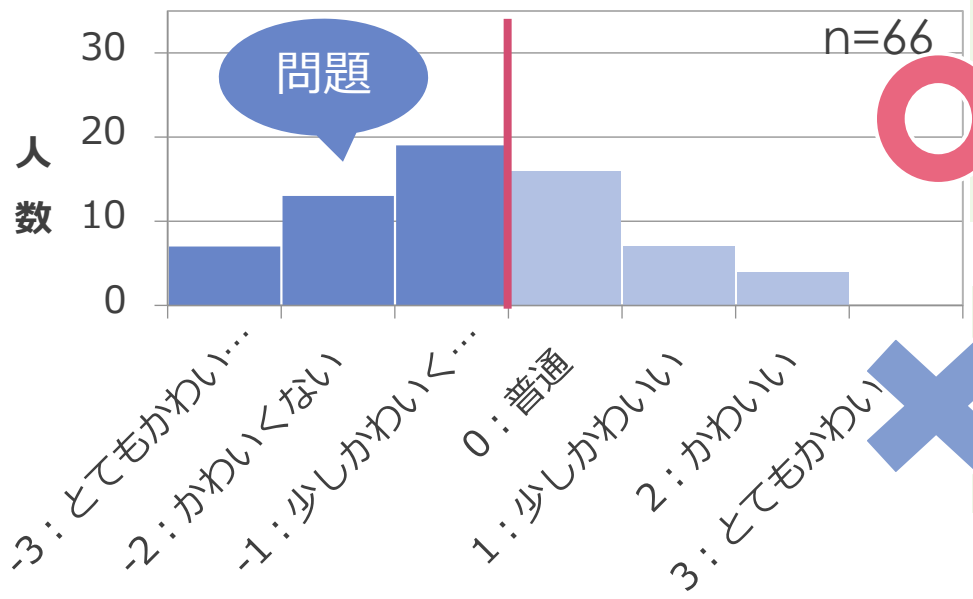
VP=0.8



改善後

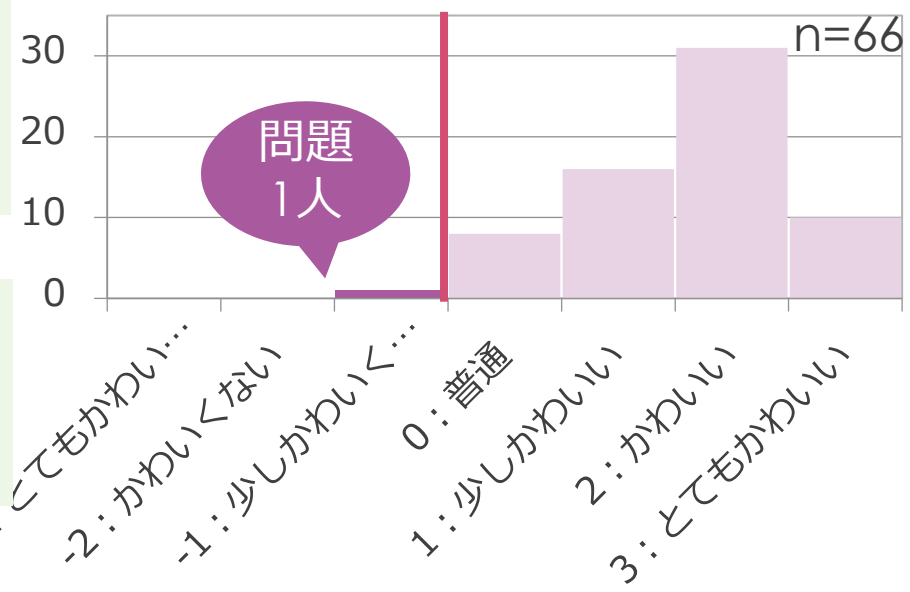
目の高さ 1.65cm

VP=1.1



目標
否定的な意見をもつ
人を5%以下にする

目標B
否定的な意見をもつ
人を0にする



振り返り：理由付け

どちらがかわいいですか？

A



B

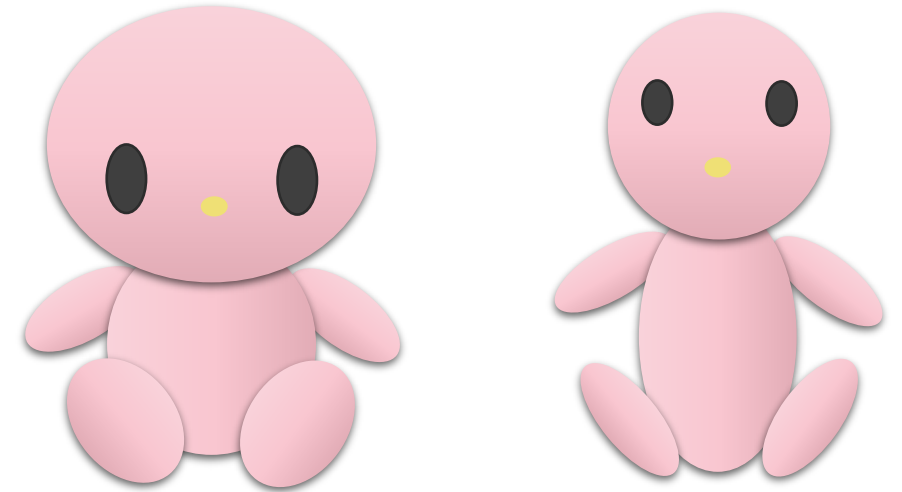


かわいいに関する理論：ベビースキーマ

- ノーベル賞を受けた動物行動学者コンラット・ローレンツは、人間や動物の赤ちゃんに見られる身体特徴を「**ベビースキーマ**」と呼び、人がそのような刺激を受け取ると相手を守ろうとする行動が自然に生じると説明した
- これは赤ちゃんを見たときに自動的に引き起こされる反応、すなわち人間の本能であると考えられてきた

ベビースキーマ（赤ちゃんの特徴） [3]

- (1) 体に対して大きな顔
- (2) 真に張り出した額を伴う高い上頭部
- (3) 顔の中央よりやや下に位置する大きな目
- (4) 短くて太い四肢
- (5) 全体に丸みのある体型



※赤ちゃんであってもベビースキーマの特徴を持たないものはかわいく見えない
例：マントヒヒの赤ちゃん

【参考】 東京学芸大学 現職教員研修 動画教材

データサイエンス（統計） <https://www.u-gakugei.ac.jp/training/>

Gakugei Training

研修講座

キャラクターの改善の例

改善前 → 改善後

SSDSE-Aを活用した外れ値の考え方の例

カテゴリ 全てを見る データサイエンス（統計） 指導と評価 授業構築 特別支援 リカレン

データサイエンス（統計）

2022.04.06掲載

データサイエンス（統計） 第1回-1 オリエンテーション

高等学校の数学 I で扱う箱ひげ図と外れ値をはじめとする記述統計について、分析の目的とそれに対応する手法を知ることが目的とします。講義資料は下記リンクからダウンロードをお願いいたします。

2022.04.06掲載

データサイエンス（統計） 第1回-2 記述統計1

記述統計① 外れ値の意味とその活用例

独立行政法人統計センター／総務省統計研究研修所 特任講師 山下雅代

高等学校の数学 I で扱う箱ひげ図と外れ値をはじめとする記述統計について、分析の目的とそれに対応する手法を知ることが目的とします。

【講義資料】 1_2記述統計1.pdf

2022.04.06掲載

データサイエンス（統計） 第1回-3 記述統計2

記述統計のqc七つ道具と問題解決

独立行政法人統計センター／総務省統計研究研修所 特任講師 山下雅代

高等学校の数学 I で扱う箱ひげ図と外れ値をはじめとする記述統計について、分析の目的とそれに対応する手法を知ることが目的とします。

【講義資料】 1_3記述統計2.pdf

大まかな内容（全20件）

- 第1回 オリエンテーション
- 第2回 海外の事例、jSTAT MAP
- 第3回 学習指導要領について
- 第4回 確率分布と区間推定
- 第5回 仮説検定
- 第6回 授業づくりについて
- 第7回 多変量データの扱い



きれいな字を書こう

- [6] 西村圭一(2016)：『数理的意思決定力の育成に関するホリスティック・アプローチ研究』，科学研究費補助金基盤研究（B）(課題番号25282035) 報告書。

きれいな文字を書こう

問題発見エリア

1. 字を書いてみる
2. お手本と自分の字の違いを見つける（課題を発見する）

原因追及エリア

1. 仮説を特性要因図にまとめる
 - 角度
 - 字の大きさ
 - バランス
2. 検証のための実験計画を立てて、データを採る
3. データを分析して、原因を見つける

問題解決（対策）エリア

1. 原因に対して対策を立て、練習する
2. 効果の確認をする
3. ルール化する

お手本にすべき書体は？ フォントから探してみよう

1. 美しい字とは？

1. 明朝体

活字体：印刷のための書体、
【目的】読みやすいこと

2. 美しい字とは？

2. 行書体

筆書体：書き文字のための書体、
【目的】きれいに書くこと

3. 美しい字とは？

3. ゴシック体

4. 美しい字とは？

4. 教科書体

5. 美しい字とは？

5. 楷書体

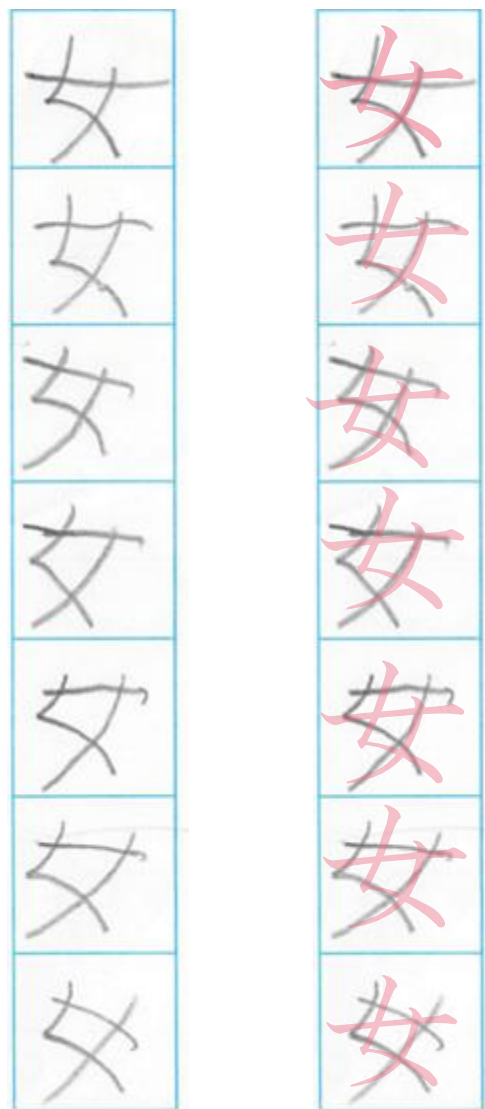
6. 美しい字とは？

6. メイリオ

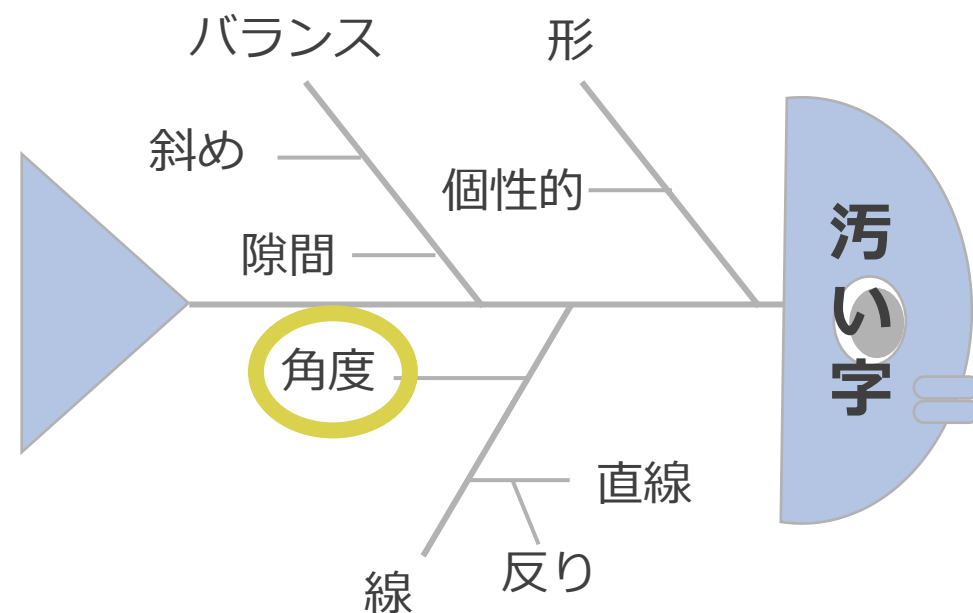
**教科書体や楷書体
が人気**

お手本と比較：女

仮説を立てる



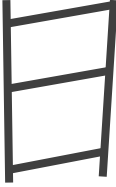
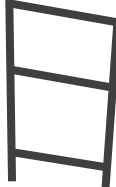


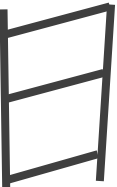







- 横線が右下がり
- はらいが出来ていない
- 1画目の形が悪い
- 全体に右より
- 横線の位置が高い
- 横線が波打っている
- まんなかの四角の形が横長
などなど



データで検証可能な
横線の角度に着目

横線の角度を変えた日・春

一番きれいだと思う日・春はどれですか？

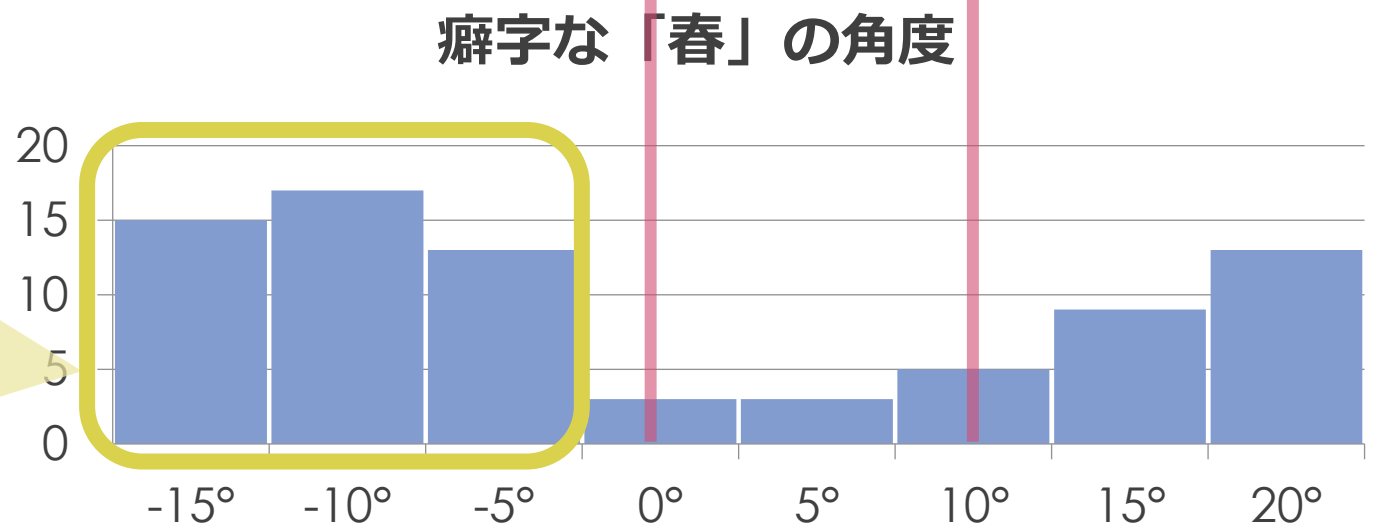
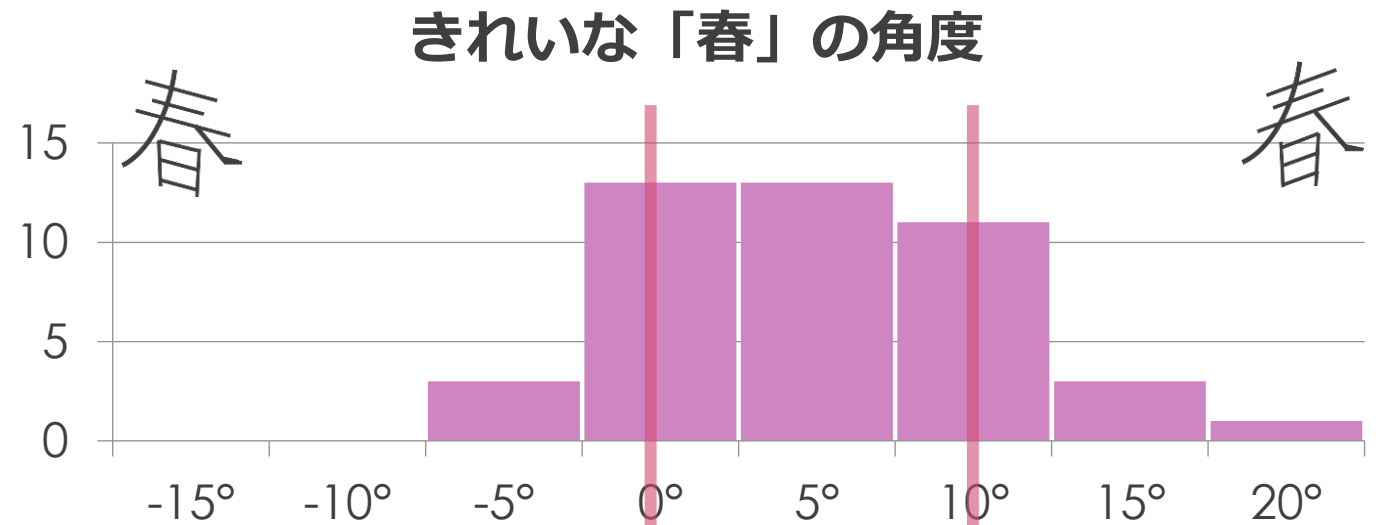
A	B	C	D	E	F
					
					

きれい・癖字な「春」の角度

0°~10°の間が
きれいに見える

↓
ねらいは
0°~10°

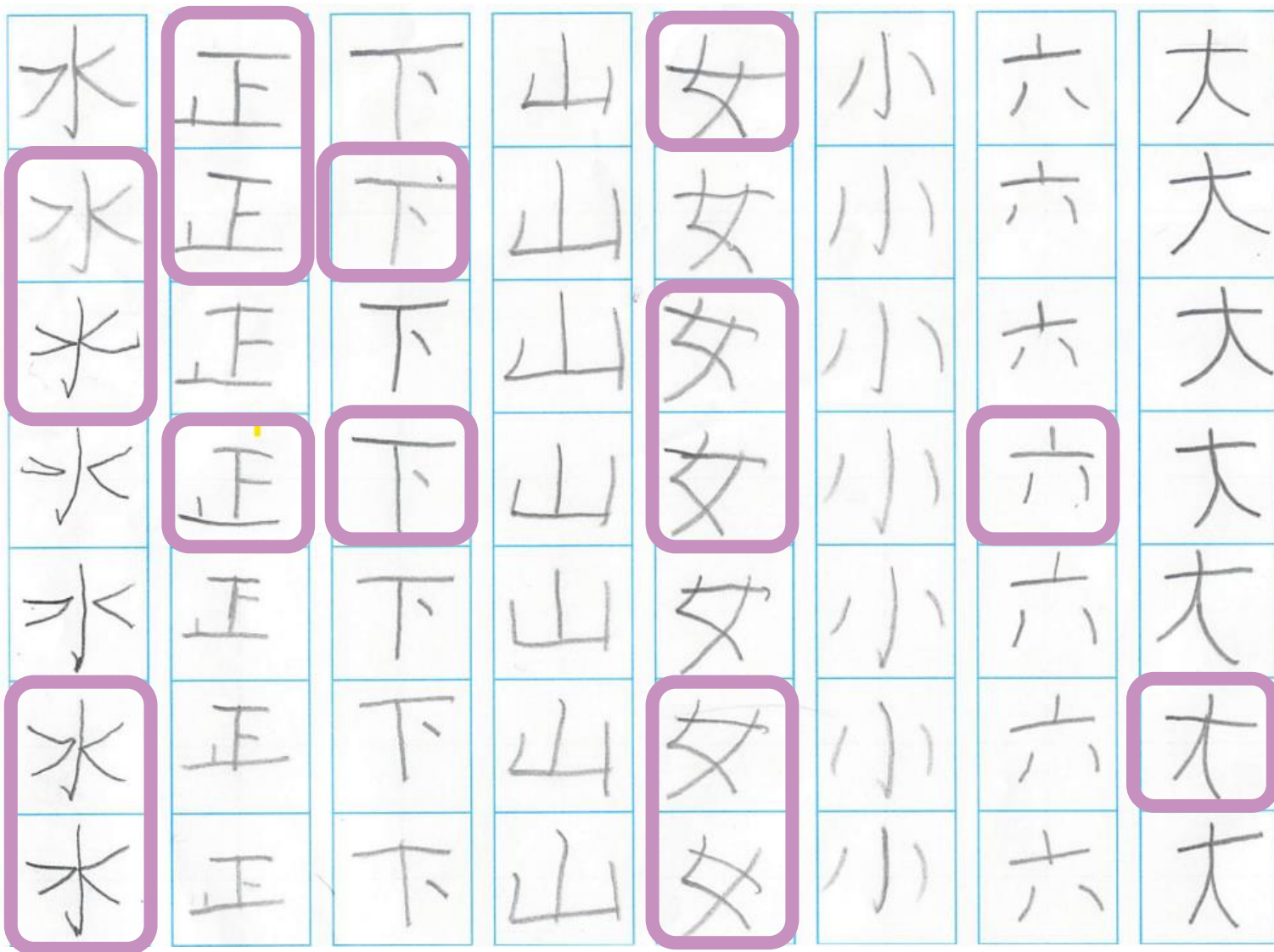
特に角度が
マイナス（右下がり）
になると
汚く見えてしまう



問題解決
エリア

小学生1年生の字：

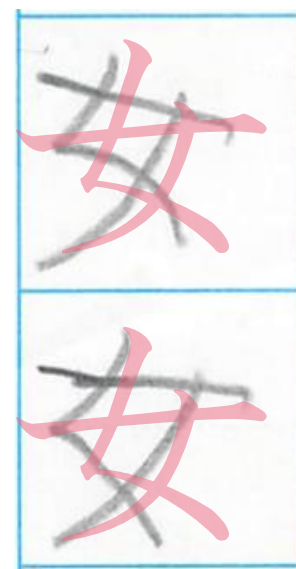
横線が右下がりになっているものがある



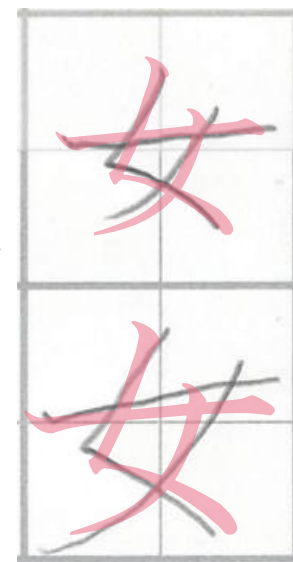
＜対策：女＞

- 右下がりにならない
- 1画目の形に注意

対策前



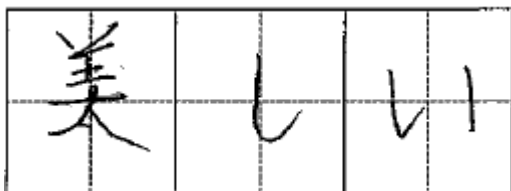
対策後



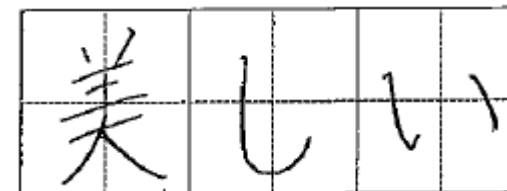
実際の書いた文字の角度（大学生以上）

→ 美

• 5°



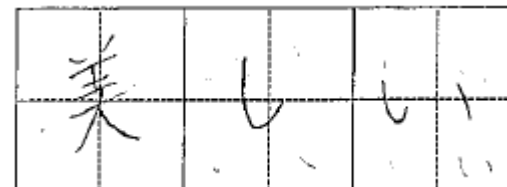
20°



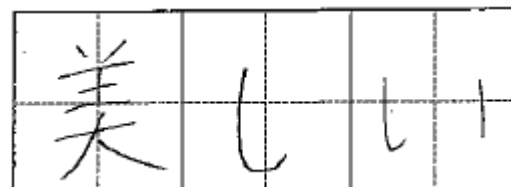
• 10°



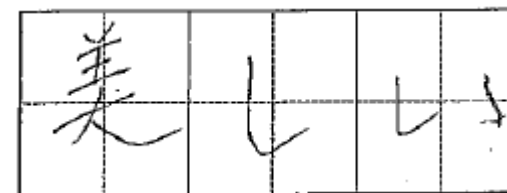
25°



• 15°

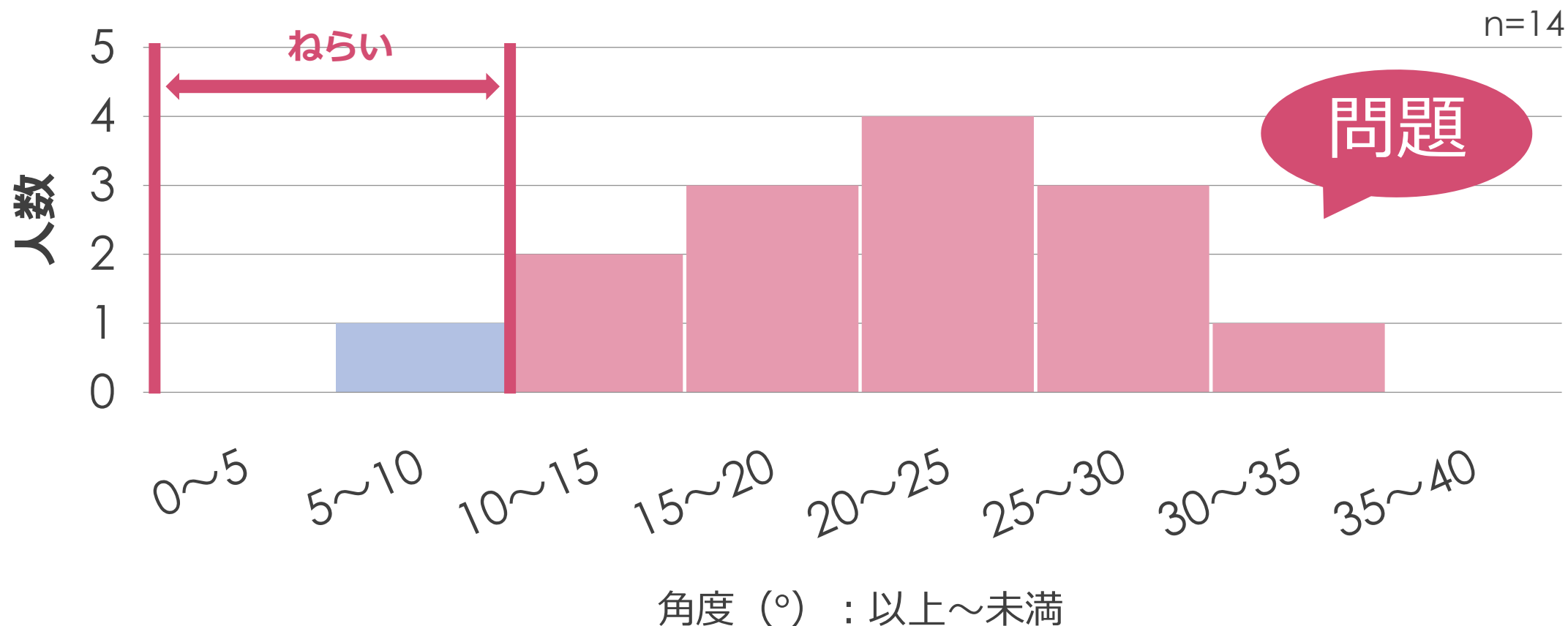


30°



実際の書いた文字の角度

美しいの字の“大”の横線の角度



約90%の人が右上がり10°以上で書いている

感性を使った教材のまとめ

- **どこでもすぐにデータが取れる**
- **自分たちのデータを使って問題解決が出来る**
- 感性を扱ったものは、一般的に個人差（ばらつき）が大きく、結論を出しにくいものがある
 - 目の位置やきれいな字など、個人差が出にくいものを選ぶ必要がある
- デザインに関する問題は、筆記用具があれば探究が可能で、**比較的短時間で問題解決の経験を提供**できる

参考文献

- [1] 社会に活かす統計の考え方 <https://www.ism.ac.jp/ura/press/ISM2022-01/poster.pdf>
- [2] 山下雅代(2018)：『問題解決への目的設定とその解決プロセスの教育に関する研究』，電気通信大学博士学位論文2017年度.
- [3] 入戸野宏(2013)：“かわいさと幼さ：ベビースキーマをめぐる批判的考察 <解説>”，VISION 25(2), pp.100-104.
- [4] 東京学芸大学 現職教員研修 動画教材 <https://www.u-gakugei.ac.jp/training/>
- [6] 西村圭一(2016)：『数理的意思決定力の育成に関するホリスティック・アプローチ研究』，科学研究費補助金基盤研究（B）(課題番号25282035) 報告書.

初中等教育におけるデータにもとづく 問題解決の実践的方法論ワークショップ

— 実物教材を用いた実技演習による問題解決の模擬体験学習 —

日時：10月1日（土） 午前の部 9：00～12：10（休憩1回 15分）

午後の部 13：20～17：30（休憩2回 各15分）

ところ：統計数理研究所（立川市緑町10-3）・webinarによるハイブリッド開催

講師：慶応義塾大学健康マネジメント研究科 客員教授 高橋 武則 先生

対象：初中等教育におけるデータに基づく問題解決教育や統計教育に関心のある方

定員：現地参加 30名（初中等教育関係者優先）

オンライン参加 定員なし

共催：統計数理研究所，東京学芸大学先端教育人材育成推進機構

オンライン参加

https://us06web.zoom.us/webinar/register/WN_NrEq4upQSE2NZtQHxQbxog



現地参加（初中等教育関係者優先）

<https://forms.gle/HXff7yMn9zvtdgZM8>

