

例題①

コインを18回投げて、表が4回出た。このコインが正しく作られているかを検討せよ。

おもて表の かいすう 回 数	0	1	2	3	4	...	けい 計
かくりつ 確 率	0	0	0	0.003	0.012		1

I tossed a coin 18 times and got 4 heads.  
Consider whether the coin is made correctly.

帰無仮説を「正しく作られていない」とする。  
Let the null hypothesis be "not made correctly".

おもて表が4回以下の確率は

$$0+0+0+0.003+0.012=0.015$$

The probability of 4 heads or less is 0.015.

信頼度95%では  $0.05 > 0.015$  より  
 $0.05 > 0.015$  at a reliability of 95%.

正しく作られていないとはいえないから  
正しく作られているといえる。

I can't say it's not made correctly, so I can say it's made correctly.

信頼度99%では  $0.01 < 0.015$  より  
 $0.01 < 0.015$  at a reliability of 99%.

正しく作られていないは否定できない。  
So it cannot be denied that it is not made correctly.

例題②

ケーキの試作品 A, B のどちらがおいしいかを24人にアンケート調査をした。Aと答えた人が18人であった。Aがおいしいか検討せよ。

コインを24回投げて、表が出た回数を表にした。

おもて表の かいすう 回 数	0~3	4	5	6	7	...	けい 計
かくりつ 確 率	0	0.001	0.003	0.008	0.021	...	1

おもて表の かいすう 回 数	...	17	18	19	20	21~24	けい 計
かくりつ 確 率	...	0.021	0.008	0.003	0.001	0	1

We conducted a questionnaire survey of people to find out which of the cake prototypes A and B tastes better.  
18 people answered "A is more better".  
Consider whether A is more better with reliability of 95% ?

帰無仮説を「Aがおいしい」とする。  
Let the null hypothesis be "A is more better".

18人以上 Aがおいしい確率は

$$0+0.001+0.003+0.008=0.012$$

The probability that 18 or more people answer "A is more better" is 0.012

信頼度95%では  $0.05 > 0.012$  より

Aがおいしいといえる。  
 $0.05 > 0.012$  at a reliability of 95%.

So it cannot be denied "A is more better".  
It can be said that A is more better.

問題①

コインを9回投げて、表が2回出た。このコインが正しく作られているかを検討せよ。

おもて表の かいすう 回 数	0	1	2	3	4	...	けい 計
かくりつ 確 率	0.002	0.018	0.070	0.164	0.25		1

問題②

ケーキの試作品 A, B のどちらがおいしいかを36人にアンケート調査をした。Aと答えた人が27人であった。Aがおいしいか検討せよ。

コインを36回投げて、表が出た回数を表にした。

おもて表の かいすう 回 数	0~8	9	10	11	12	...	けい 計
かくりつ 確 率	0	0.001	0.004	0.009	0.018	...	1

れいだい

例題

かせつけんてい

かんが

かた

か

だい

コインを 8 回投げて、表 が 2 回出た。

①

コインが正しく作られているかを検討せよ。

<div>おもて</div> <div>表 の</div> <div>かいすう</div> <div>回 数</div>	0	1	2	3	4	...	<div>けい</div> <div>計</div>
<div>かくりつ</div> <div>確 率</div>	0.004	0.031	0.109	0.219	0.273		1

I tossed a coin 8 times and got 2 heads.

Consider whether the coin is made correctly.

きむ

かせつ

ただ

つく

帰無仮説を「正しく作られていない」とする。

Let the null hypothesis be "not made correctly".

おもて

かい

い

か

かくりつ

表 が2回 以下の確率は

$0.004 + 0.031 + 0.019 = 0.144$

The probability of two heads or less is 0.144.

しんらいど

信頼度 95%では

$0.05 < 0.144$

より

$0.05 < 0.144$  at a reliability of 95%.

ただ

つく

ひてい

正しく作られていないは否定できない。

So it cannot be denied that it is not made correctly.

※ 8 回投げて、表 が 1 回出たときは

おもて

かい

い

か

かくりつ

表 が 1 回 以下の確率は

$0.004 + 0.031 = 0.035$

しんらいど

信頼度 95%では

$0.05 > 0.035$

より

ただ

つく

かんが

正しく作られていないと 考えられる。

れいだい

例題

②

ケーキの試作品 A, B のどちらがおいしいかを 20 人にアンケート調査をした。

しんらいど

信頼度 95%のとき、「A がおいしい」と判断

なんにんいじょう

できるのは何人以上のときか答えよ。

<div>にん</div> <div>人</div>	...	8	9	10	11	12	13
<div>かくりつ</div> <div>確 率</div>	...	0.120	0.160	0.176	0.160	0.120	0.074

<div>にん</div> <div>人</div>	14	15	16	17	18～20	<div>けい</div> <div>計</div>
<div>かくりつ</div> <div>確 率</div>	0.037	0.015	0.005	0.001	0	1

We conducted a questionnaire survey of 20 people to find out which of the cake prototypes A and B tastes better.

How many people do you need to judge "A is more delicious" with reliability of 95% ?

こた

かくりつ

「A がおいしい」と答える確率は

Probability of answering "A is more delicious"

にんいじょう

18人以上は

$0.001$

未満

18 or more is less than 0.001

にんいじょう

17人以上は

$0 + 0.001 = 0.001$

17 or more is less than 0 + 0.001 = 0.001

にんいじょう

16人以上は

$0.001 + 0.005 = 0.006$

16 or more is less than 0.001 + 0.005 = 0.006

にんいじょう

15人以上は

$0.006 + 0.015 = 0.021$

15 or more is less than 0.006 + 0.015 = 0.021

にんいじょう

14人以上は

$0.021 + 0.037 = 0.058$

14 or more is less than 0.021 + 0.037 = 0.058

$0.021 < 0.050 < 0.058$  より

$0.021 < 0.021 < 0.058$

にん

20人では15人以上

(75%)

答えないといけない。

20 people have to answer at least 15 people.(75%)

もんだい

問題

①

コインを 11 回投げて、表 が 2 回出た。この

①

コインが正しく作られているかを検討せよ。

<div>おもて</div> <div>表 の</div> <div>かいすう</div> <div>回 数</div>	0	1	2	3	4	...	<div>けい</div> <div>計</div>
<div>かくりつ</div> <div>確 率</div>	0	0.005	0.027	0.081	0.27		1

もんだい

問題

②

ケーキの試作品 A, B のどちらがおいしいかを 30 人にアンケート調査をした。信頼度 95%

しんらいど

のとき、「A がおいしい」と判断できるのは

なんにんいじょう

何人以上のときか答えよ。

<div>にん</div> <div>人</div>	...	15	16	17	18	19	20
<div>かくりつ</div> <div>確 率</div>	...	0.144	0.135	0.112	0.081	0.051	0.028

<div>にん</div> <div>人</div>	21	22	23	24	25～30	<div>けい</div> <div>計</div>
<div>かくりつ</div> <div>確 率</div>	0.013	0.005	0.002	0.001	0	1

れいだい

例題

①

かせつ けんてい

かんが

かた

か だい

コインを 14 回投げて、表 が 3 回出た。この

コインが正しく作られているかを検討せよ。

おもて 表 の かい すう 回 数	0	1	2	3	4	...	けい 計
かくりつ 確率	0	0.001	0.006	0.022	0.061		1

I tossed a coin 18 times and got 3 heads.

Consider whether the coin is made correctly.

き む か せ つ   た だ   つ く

帰無仮説を「正しく作られていない」とする。

Let the null hypothesis be "not made correctly".

おもて   かい   い   か   かくりつ

表 が3回 以下の確率は

$0+0.001+0.006+0.022=0.029$

The probability of 3 heads or less is 0.029.

しんらいど

信頼度95%では  $0.05>0.029$  より

$0.05 > 0.029$  at a reliability of 95%.

ただ   つく

正しく作られていないとはいえないから

ただ   つく

正しく作られているといえる。

I can't say it's not made correctly, so I can say it's made correctly.

れいだい

例題

②

し さ く ひ ん

ケーキの試作品 A, B のどちらがおいしいかを

20 人にアンケート調査をした。

「A がおいしい」と答えた人数による信頼度を

2 桁で求めよ。

にん 人	...	14	15	16	17	18~20	けい 計
かくりつ 確率	...	0.037	0.015	0.005	0.001	0	1

We conducted a questionnaire survey of 20 people to find out which of the cake prototypes A and B tastes better.

Find the reliability based on the number of people who answered that A tastes better.

(1) 20 人

$1-0=1$    より 99%以上

(2) 16 人

$1-(0+0.001+0.005)=0.994$    より 99%

(3) 15 人

$1-(0+0.001+0.005+0.015)=0.979$

より 98 %

(4) 14 人

$1-(0+0.001+0.005+0.015+0.037)$

$=0.942$    より 94 %

もんだい

問題

①

かい   な   おもて   かい   で

コインを 12 回投げて、表 が 2 回出た。この

コインが正しく作られているかを検討せよ。

おもて 表 の かい すう 回 数	0	1	2	3	4	...	けい 計
かくりつ 確率	0	0.003	0.016	0.054	0.121		1

もんだい

問題

②

し さ く ひ ん

ケーキの試作品 A, B のどちらがおいしいかを

9 人にアンケート調査をした。

「A がおいしい」と答えた人数による信頼度を

2 桁で求めよ。

にん 人	...	5	6	7	8	9	けい 計
かくりつ 確率	...	0.246	0.164	0.070	0.018	0.002	1

(1) 9 人

(2) 8 人

(3) 7 人

(4) 6 人

例題①

コインを 10 回投げて、表 が 2 回出た。この  
コインが正しく作られているかを検討せよ。

おもて 表 の かいすう 回 数	0	1	2	3	4	...	けい 計
かくりつ 確 率	0	0.001	0.010	0.044	0.117		1

I tossed a coin 18 times and got 4 heads.  
Consider whether the coin is made correctly.

帰無仮説を「正しく作られていない」とする。  
Let the null hypothesis be "not made correctly".

おもて 表 が2回以下の確率は

$0 + 0.001 + 0.010 + 0 = 0.011$   
The probability of 2 heads or less is 0.011.

信頼度95%では  $0.05 > 0.011$  より  
 $0.05 > 0.011$  at a reliability of 95%.

正しく作られていないとはいえないから  
正しく作られているといえる。

I can't say it's not made correctly, so I can say it's made correctly.

信頼度99%では  $0.01 < 0.011$  より  
 $0.01 < 0.011$  at a reliability of 99%.

正しく作られていないは否定できない。  
So it cannot be denied that it is not made correctly.

問題①

コインを 15 回投げて、表 が 3 回出た。この  
コインが正しく作られているかを検討せよ。

おもて 表 の かいすう 回 数	0	1	2	3	4	...	けい 計
かくりつ 確 率	0.000	0.000	0.003	0.014	0.042		1

例題②

ケーキの試作品 A, B のどちらがおいしいかを  
20 人にアンケート調査をした。A と答えた人が  
14 人であった。A がおいしいか検討せよ。

コインを 20 回投げて、表 が出た回数を表 にした。

にん 人	...	8	9	10	11	12	13
かくりつ 確 率	...	0.120	0.160	0.176	0.160	0.120	0.074

にん 人	14	15	16	17	18~20	けい 計
かくりつ 確 率	0.037	0.015	0.005	0.001	0	1

We conducted a questionnaire survey of people to find out which  
of the cake prototypes A and B tastes better at 20 people.  
14 people answered "A is more better".  
Consider whether A is more better with reliability of 95% ?

帰無仮説を「A がおいしい」とする。  
Let the null hypothesis be "A is more better".

14人以上 A がおいしい確率は

$0 + 0.001 + 0.005 + 0.015 + 0.037 = 0.058$   
The probability that 14 or more people answer "A is more better"  
is 0.058

信頼度95%では  $0.05 < 0.058$  より

Aとはいえない。  
 $0.05 > 0.058$  at a reliability of 95%.  
So it can be denied "A is more better".  
It can't be said that A is more better.

問題②

ケーキの試作品 A, B のどちらがおいしいかを  
30 人にアンケート調査をした。A と答えた人が  
21 人であった。A がおいしいか検討せよ。

コインを 30 回投げて、表 が出た回数を表 にした。

にん 人	...	15	16	17	18	19	20
かくりつ 確 率	...	0.144	0.135	0.112	0.081	0.051	0.028

にん 人	21	22	23	24	25~30	けい 計
かくりつ 確 率	0.013	0.005	0.002	0.001	0	1