

統計学的処理を用いた生徒の姿の見取りの捉え方と データの処理方法

札幌市立藻岩中学校 今井大貴

目次

- 0. 自己紹介、ユースネットメンバーへのアンケートから見えること p.2～p.4
- 1. 統計学が研究に必要な理由 p.5
- 2. 統計学用語の基礎知識 p.6
- 3. 統計解析の種類（一部） p.7
- 4. 無料統計ソフト HAD の利用方法 p.8～27
- 5. HAD 練習問題 P.28～

0 自己紹介、ユースネットメンバーへのアンケートから見えること

0-1 経歴（これまでの統計解析の経験）

2016 年～2020 年 北海道教育大学札幌校 卒業論文にて活用（担当教員の柚木教授より統計解析を学ぶ）

2020 年～2022 年 北海道教育大学大学院 修士論文にて活用（授業実践の論文の生徒アンケートの解析）

2022 年～現在 札幌市立藻岩中学校勤務

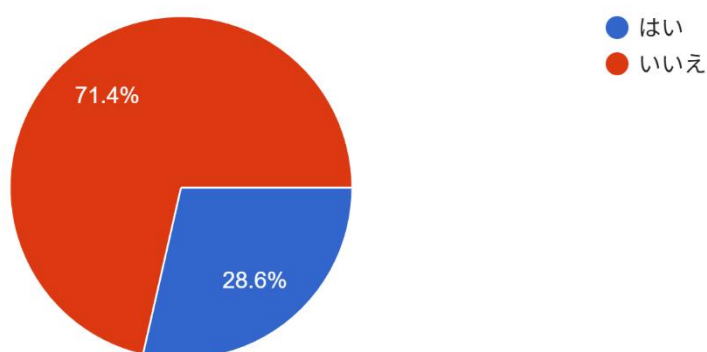
2022 年 道中理 仲鉢先生の研究グループで統計を担当

0-2 ユースネットメンバーへのアンケート結果

今回、ワークショップ開催にあたってユースネットメンバーに統計に関するアンケートを取りました。以下アンケート内容

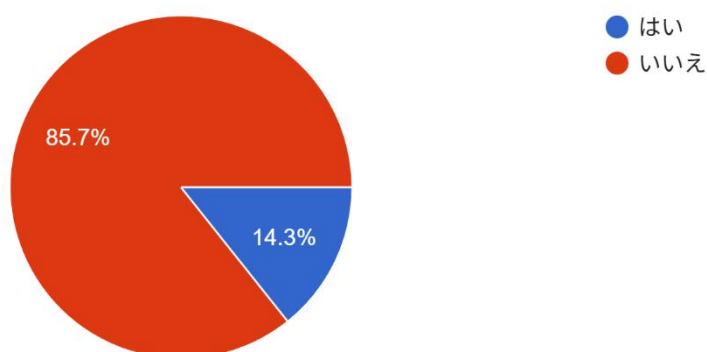
質問1.あなたは今まで統計について学んだことはありますか

7 件の回答



質問2.あなたは今までに統計処理をしたことがありますか

7 件の回答

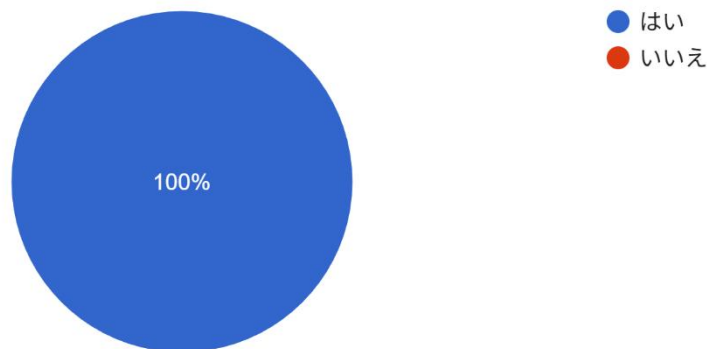


質問 3.あなたは統計処理についてどのような印象がありますか 7 件の回答

- ・アンケート結果による分析が、印象ではなく、論理的に優位であるかどうかで判断できる必須なもの。
- ・難しい... 本当かどうか疑いたくなる
- ・難しそうだが、研究の根拠とするためには大切な処理
- ・調査結果に価値付けを行う作業 調査結果の信憑性を確かめる作業
- ・難しい、専門的
- ・手間がかかるわりに、感覚で感じていた結果とさほど変わらない。
- ・仕組みがわからない

質問4.あなたは研究において統計処理は必要だと思いますか

7 件の回答



質問5. 質問4.の理由を教えてください 7 件の回答

- ・アンケート結果による分析が、印象ではなく、論理的に優位であるかどうかで判断できる必須なものだから。教育研究のような、再現性が難しい実践には、実施前後のアンケートなど、生徒 1 人 1 人の変化が偶然か、そうでないかの指標は必要。
- ・根拠が必要なため
- ・正しい処理を行うことで、正しいデータとして扱うことが可能になるため
- ・研究していることに対して、調査結果が適切なものであるかを確かめなければ、次の研究行程に影響が出ると考えるから。
- ・内在的な根拠を示すことができるため。
- ・数字の根拠が必要だから。
- ・アンケートで集計したデータの有効性を担保するため

質問6. 統計処理のワークショップでどんなことを学んでみたいですか 6 件の回答

Excel で実際にやってみたい

簡単に猿でもできる手軽な統計講座！

統計処理をする目的、意味、価値づけ

今までの研究の統計データがみたい。

手間と時間がかからない方法

統計処理を行う上での有意差、p値、t値などの理論的な意味づけ

0-3 アンケートから見えること

- 研究成果の根拠や次の研究に進むためなどで必要性はあると思う。
- 簡単な方法や意味や価値づけを知りたい。
- 実際にやってみたい。
- 難しい、専門的、時間がかかりそうなどを感じる。
- 経験者が少ない

実際のところ…

- ・ 難しい→Excel で関数を組むほうが難しいです。
- ・ 専門的→発表の文章、文言では多少用語があり、書き方は専門的な部分がある。
しかし、解析だけするなら統計ソフトに入れるだけ。
- ・ 時間がかかりそう→Google form により今まで一番時間がかかっていた紙のアンケートをデータ化する手間が一気に省けた。

私自身、特別に統計学に詳しいわけではない

→本日は簡単に統計学について学ぶ+実際に統計ソフト「HAD」を動かしてみよう

Ⅰ. 統計が研究に必要な理由

Ⅰ-Ⅰ そもそも統計学とは

統計はデータを要約し、わかりやすくすることであり、統計解析は（中略）様々な疑問に対して、客観的な判断を行うために使用される。（2025、佐藤）（Ⅰ

→社会科学、自然科学、応用科学など様々な分野で利用されている

→近年、研究において客観性は重要視されている

Ⅰ-2 中学校理科の研究で統計解析が必要な理由

研究発表（会場、紙面）の際に生徒の様子、成果を見せる方法として①授業の様子の VTR、写真 ②一部生徒のワークシートの記述を利用 ③小テストなどの点数 ④生徒の発言の文字起こし ⑤割合 ⑥統計解析などが考えられる。

①授業の様子の VTR、写真 ②一部生徒のワークシートの記述を利用

メリット…実際の様子を見せることができる

デメリット…すべてを見せることが不可能→一部の研究成果がよく出たと思える生徒の資料に偏る→客観性に乏しい

③小テストなどの点数

メリット…点数での比較が可能となる。

デメリット…主体の見取りが難しい。

④生徒の発言の文字起こし

メリット…実際の様子を見せることができる。

デメリット…時間がかかる。

⑤割合

メリット…数字での比較が可能となる。

デメリット…本当に客観的であるとはいえない。

統計では、

- ・生徒全体に対する効果を示すことができる。
- ・客観的な情報を示すことができる。
- ・どのような部分が特に成果があったか分かる。
- ・課題となる部分が明確に分かる。
- ・質問次第で、知識・技能、思考力・判断力・表現力、主体的に学習に取り組む態度をみとることができる。

一方で、統計による課題

- ・授業や研究による効果かどうかまでは分からない→他教科の授業や日常生活による効果かもしれない。
- ・サンプル数の確保→授業実践での生徒を対象にすると数が少ない。

→教育において統計が完璧なものではない

※統計学そのものが教育や授業の研究の主役になることはない

→特に授業研究であるなら、映像や写真、ワークシートの記述などの使用もあったほうが良い。

→実際の様子が分かる。

→皆さん自身や道中理の研究の効果の発表する際の説得力を増やす道具だと思ってください。

2. 統計学用語の基礎知識

ここから少し難しい話が続きます。完全に理解できなくても大丈夫です。

2-1 データ（変数）の種類

統計で扱うデータ（変数）は以下の3種類に分けられる

- ①連続変数…あらゆる値をとりうる 例：テストの点数（厳密には違います）
- ②順序変数…値の間が飛んでいる 例：当てはまるを1、当てはまらないを5とするアンケートなど
- ③名義変数…順序の関係のない分類 例：理科が好きか嫌い、テストの正解者、不正解者

→変数の種類によって使用する検定の種類も変化する。

→教育の分野においては厳密でないことが多いです。順序変数も連続変数として扱うことが多いです。

2-2 「対応のない」、「対応のある」

†検定などの検定では「対応のない」と「対応のある」ものがあります

- ①「対応のない」…異なるグループ間のデータを比較

例：実践を行った学校と実践を行っていない学校のデータを比較する場合

- ②「対応のある」…同じ対象について繰り返し測定したデータを比較

例：同じクラスに実践の前後で行う「事前アンケート」と「事後アンケート」を比較する場合

2-3 p 値とは

帰無仮説（観測された差は偶然に過ぎないという仮説）が正しいと仮定したときに、観測されたデータ（またはそれ以上に極端な結果）が得られる確率。

→p 値が小さいと観測された差が偶然ではない（有意差がある）といえる。

多くの場合、 $p < 0.05$ で有意差があるとする（＝95%信頼区間）。

$P < 0.01$ で有意差があるとすることもある（＝99%信頼区間）。

※p 値に関する注意

あくまで、有意差の有無を示すものなので、研究の効果の大小までは語れない

→p 値が非常に小さい≠研究の成果が大きい

3. 統計解析の種類（一部）

もう少し難しい話が続きます。

3-1 t検定

2つの群の連続変数の平均値の比較

→例：テストの点数

- ・対応のないt検定…A中学校とB中学校のテストの点数に差があるか。
- ・対応のあるt検定…ある実践の前後で行ったテストの点数に差があるか。

※教育分野では当てはまるを1、当てはまらないを5とするアンケートなどもt検定で処理することが多い

記述例：教科用図書と映像教材の突沸における危険性の認識のしやすさをt検定で比較したところ、 $p < 0.001$ であり有意差があることが明らかになった。（私の過去の論文の一部）

3-2 平均順位の違いの検定（ノンパラメトリック検定）

2つの群の順序変数の分布の比較

→例：当てはまるを1、当てはまらないを5とするアンケート

- ・対応のないもの（マンホイットニー検定）…A中学校とB中学校のアンケート結果に差があるか
- ・対応のあるもの（ウィルコクソンの符号化順位検定）…ある実践の前後で行ったアンケートの結果に差があるか。

記述例：マンホイットニー検定でA中学校とB中学校のICTの利用の程度を比較すると $p = 0.95$ であり、有意差が見られなかった。

4. 無料統計ソフト HAD の利用方法

4-1 HADとは

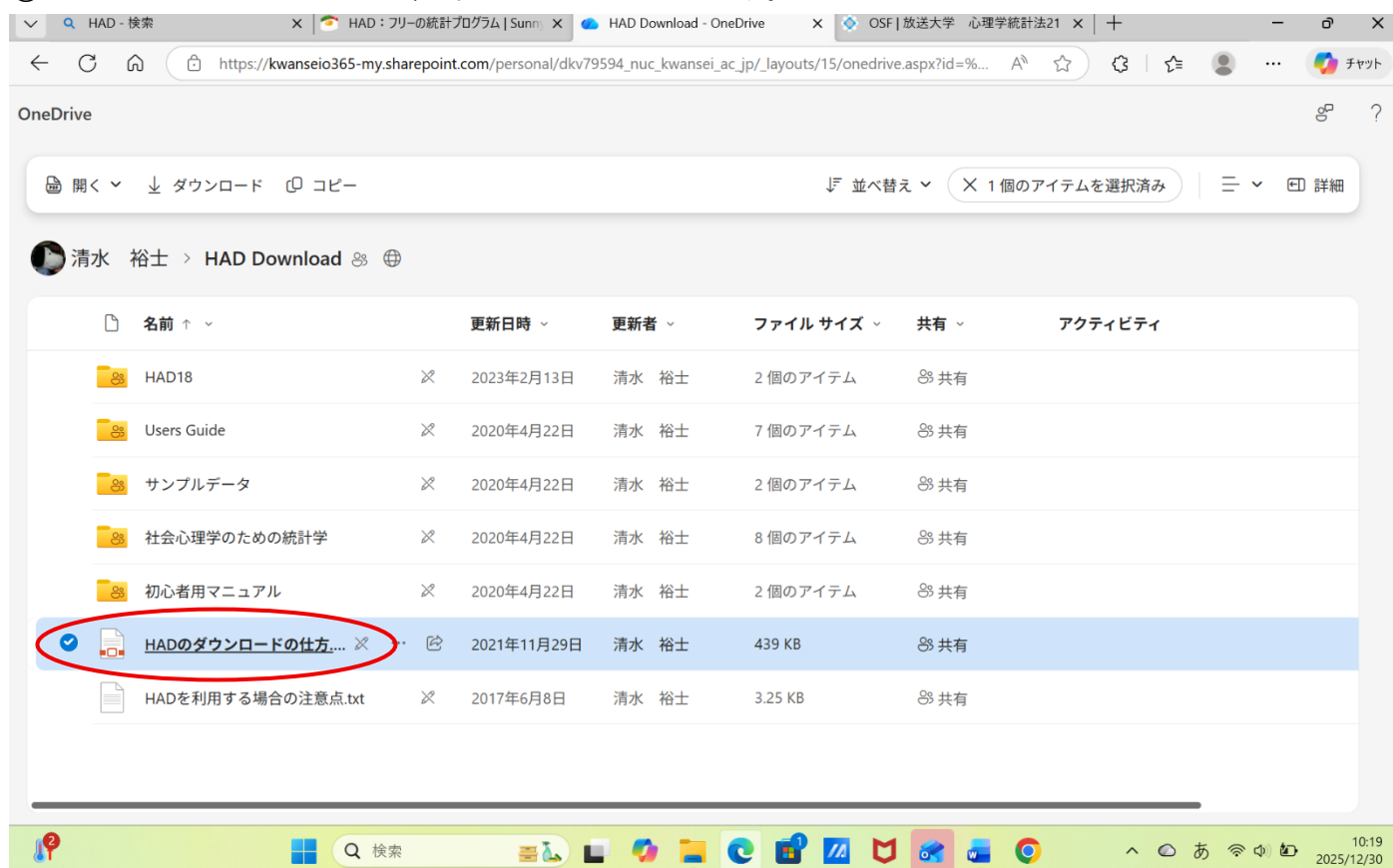
Excel の VBA で動くフリーの統計ソフト。コンセプトは使いやすく、わかりやすく。
→個人的にも操作方法は簡単だと思います。

4-2 ダウンロード方法…一緒にダウンロードしましょう。

- ① HAD：フリーの統計プログラム | Sunny side up! <https://norimune.net/had>
を開き、HAD のダウンロードをクリック



- ② HAD のダウンロードの仕方の PDF ファイルを開く



③ PDF ファイルにあるリンクをクリック

HADのダウンロードの仕方

ステップ1: 放送大学 心理学統計法21の資料サイトにアクセスする

<https://osf.io/wecgf/>

ステップ2: FilesにあるHADのフォルダを開く

Files

Click on a storage provider or drag and drop to upload

Name	Modified
放送大学 心理学統計法21	
OSF Storage (United States)	
+ HAD	
+ 学習課題関係	
+ 正誤表	

④ FilesにあるHADをクリック

OSF

Home

Search OSF

Support

Projects

Project details

Overview

Metadata

Files

Wiki

Registrations

Analytics

Linked Services

Files Preview

放送大学 心理学統計法21

OSF Storage

+ HAD	0 B
+ 学習課題関係	0 B
+ 正誤表	0 B

Description

放送大学 心理学統計法21 (担当: 清水裕士) の情報提供サイトです

Supplements

No supplements

Date Created

Apr 30, 2021, 10:06 AM

Date Updated

May 19, 2022, 5:58 AM

License

No License

Project DOI

No DOI

Affiliated Institutions

No affiliated institutions

Collection

No collections

Subjects

None

⑤ HAD17_202.xlsm をクリック

OSF

Home

Search OSF

Support

Projects

Project details

Overview

Metadata

Files

Wiki

Registrations

Analytics

Linked Services

Files Preview

放送大学 心理学統計法21

OSF Storage

HAD

File Name	Downloads	Size	Date
HAD17_202.xlsm	12615 Downloads	2.9 MB	Oct 6, 2021
HAD_sample_data.xls	1526 Downloads	113.7 kB	May 9, 2021
HADのダウンロードの仕方.pdf	1920 Downloads	449.4 kB	Nov 29, 2021
マニュアル(初心者向け).pptx	5920 Downloads	4.3 MB	Apr 30, 2021

Description

放送大学 心理学統計法21 (担当：清水裕士) の情報提供サイトです

Supplements

No supplements

Date Created

Apr 30, 2021, 10:06 AM

Date Updated

May 19, 2022, 5:58 AM

License

No License

Project DOI

No DOI

Affiliated Institutions

No affiliated institutions

Collection

No collections

Subjects

None

⑥ ダウンロードボタンをクリックしパソコン内に保存する。

OSF

Home

Search OSF

Support

Projects

Project details

Overview

Metadata

Files

Wiki

Registrations

Analytics

Linked Services

Details

Revisions

Keywords

Back to list of files

Viewing of this file type is not currently supported. Please download the file to view.

OSF

File Metadata

Project Metadata

Title

放送大学 心理学統計法21

Description

放送大学 心理学統計法21 (担当：清水裕士) の情報提供サイトです

Date created

April 30, 2021

4-3 データのセット方法

① Excel のデータをデータシートにコピペする。

※B 列は誰の回答か分かるような ID や氏名、番号欄となる。その後に質問への回答内容などが来る。

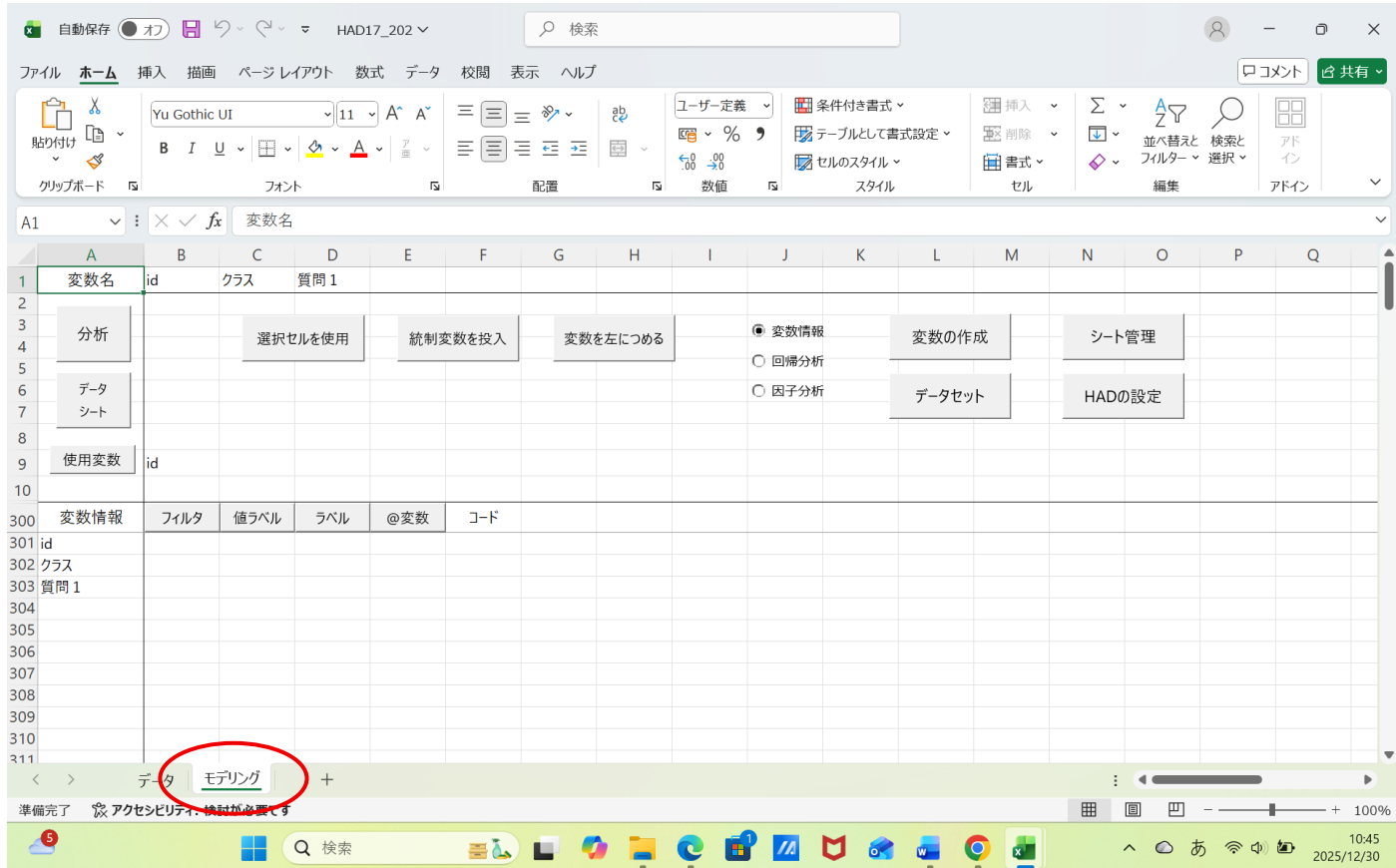
The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'データ' (Data) tab selected. The left sidebar contains a 'データ読み込み' (Load Data) button, which is highlighted. The main workspace displays a table with the following data:

変数名	id	クラス	質問1
	a001	x組	4
	a002	x組	4
	a003	x組	4
	a004	x組	4
	a005	x組	4
	a006	x組	3
	a007	x組	4
	a008	x組	4
	a009	x組	4
	a010	x組	2
	a011	x組	4
	a012	x組	3
	a013	x組	2
	a014	x組	4
	a015	x組	3
	a016	x組	3
	a017	x組	4
	a018	x組	4
	a019	x組	3
	a020	x組	4
	a021	x組	3
	a022	x組	4

② 「データ読み込み」ボタンをクリックする

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'データ' (Data) tab selected. The left sidebar contains a 'データ読み込み' (Load Data) button, which is highlighted with a red circle. The main workspace displays the same data table as the previous screenshot.

③ モデリングページにデータが反映される。



4-4 検定の仕方

I カイニ乗検定

→あまり使わないので、今回は参考資料ページにやり方を載せておきます。

II 対応のないt検定、マンホイットニー検定

…異なるグループ間のデータを比較

①.データを HAD に読み込ませる。

②.モデリングページの「使用変数」ボタンをクリックする。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	変数名	id	クラス	質問 1				
2								
3	分析							
4			選択セルを使用		統制変数を投入		変数を左につめる	
5								
6	データシート							
7								
8								
9	使用変数	id						
10								
300	変数情報	フィルタ	値ラベル	ラベル	@変数	コード		
301	id							
302	クラス							
303	質問 1							
304								

③.統計を取りたい「質問などのデータ」をクリックし追加ボタンを押す。（今回は質問1）

分析に使用する変数： HAD

分析で使用する変数

HADから除外する変数

・分析で使用する変数を選択してください。

登録変数一覧

登録

消去

登録変数の表示↓

データリスト

使用変数

統制変数

クラス
質問1

追加→

←削除

全投入

全削除

追加→

←削除

OK

キャンセル

④.比較したい「グループ」を追加（今回はクラス）→OK ボタンを押す

分析に使用する変数: HAD

分析で使用する変数 | HADから除外する変数

・分析で使用する変数を選択してください。

登録変数一覧

登録 消去

登録変数の表示 ↓

データリスト

追加→

←削除

全投入

全削除

使用変数

質問1
クラス

統制変数




追加→

←削除





OK キャンセル




※順番は「質問などのデータ」→「グループ」の順に追加しないと統計をとれません。




⑤.分析ボタンをクリックする。

自動保存 ☐ オフ    HAD17_202

ファイル **ホーム** 挿入 描画 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示

貼り付け     クリップボード

Yu Gothic UI 11 A[↑] A[↓] B I U   A  フォント

A1    変数名

	A	B	C	D	E	F
1	変数名	id	クラス	質問 1		
2						
3	分析					
4						
5						
6	データシート					
7						
8						
9	使用変数	id	質問 1	クラス		
10						
300	変数情報	フィルタ	値ラベル	ラベル	@変数	コード
301	id					
302	クラス					
303	質問 1					
304						
305						
306						

⑥.対応のないt検定を行う場合は「差の検定」の「平均の差の検定」をクリックし、「対応なし」を選択して「OK」をクリックする。

統計分析マクロ HAD (簡易モード)

データの要約

- ☐ 要約統計量
- ☐ ヒストグラム
- ☐ 散布図
- ☐ 群ごとの統計量
- ☐ 箱ひげ図
- ☐ 度数分布表
- ☐ クロス表
- ☐ バブルチャート

変数間の関連性

- ☐ 相関分析
- ☐ 順位相関分析
- ☐ 項目分析 (α 係数)
- ☐ セルごとの度数

差の検定

- ☐ 平均の推定 基準値 = 0
- ☒ 平均の差の検定
 - ☒ 対応なし
 - ☐ 対応あり
- ☐ 順位の差の検定 (ノンパラ検定)
 - ☒ 対応なし
 - ☐ 対応あり

マルチレベル分析

- ☐ 級内相関係数
- ☐ マルチレベル相関分析
- ☐ グループごとの回帰直線
- ☐ ペアワイズ共分散行列

☐ 出力を上書きしない ☐ フィルタをオフにする

詳細モード グラフ設定 **OK** キャンセル

⑦.統計の結果が出る。

自動保存 オフ HAD17_202 検索

ファイル ホーム 挿入 描画 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 ヘルプ

貼付け クリップボード

Yu Gothic UI 11 A[^] A^v

B I U 背景色 文字色 下線 上付き 下付き

配置

標準 % 数値

A1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		対応のない平均値の差の検定 (対応のない t 検定)				従属変数 = 質問 1				
3										
4										
5		水準ごとの平均値:								
6		水準	平均値	標準偏差	標準誤差	95%下限	95%上限	人数		
7		x組	3.364	0.742	0.129	3.106	3.622	33		
8		y組	3.371	0.690	0.117	3.139	3.604	35		
9		等分散を仮定する場合の標準誤差 = 0.125								
10										
11										
12		差の検定								
13		検定の種類	差	標準誤差	95%下限	95%上限	t 値	df	p 値	
14		Welch検定	-0.008	0.174	-0.355	0.339	-0.045	64.851	.964	
15		t 検定	-0.008	0.174	-0.355	0.339	-0.045	66	.964	
16										
17		※Welch検定は2群の等分散を仮定しない検定です。								

⑧. p 値などを確認する

差の検定								
検定の種類	差	標準誤差	95%下限	95%上限	t 値	df	p 値	
Welch検定	-0.008	0.174	-0.355	0.339	-0.045	64.851	.964	
t 検定	-0.008	0.174	-0.355	0.339	-0.045	66	.964	

→A組とB組の質問の回答の差を t 検定で比較したところ、 $p=0.964>0.05$ であり、有意差がみられなかった。

⑨.マンホイットニー検定を行う場合

「差の検定」の「順位の差の検定（ノンパラ検定）」をクリックし、「対応なし」を選択して「OK」をクリックする。

統計分析マクロ HAD (簡易モード)

データの要約

- ☐ 要約統計量
- ☐ 箱ひげ図
- ☐ ヒストグラム
- ☐ 度数分布表
- ☐ 散布図
- ☐ クロス表
- ☐ 群ごとの統計量
- ☐ バブルチャート

変数間の関連性

- ☐ 相関分析
- ☐ 順位相関分析
- ☐ 項目分析 (α 係数)
- ☐ セルごとの度数

差の検定

- ☐ 平均の推定 基準値 =
- ☐ 平均の差の検定
 - ☒ 対応なし
 - ☐ 対応あり
- ☒ 順位の差の検定 (ノンパラ検定)
 - ☒ 対応なし
 - ☐ 対応あり

マルチレベル分析

- ☐ 級内相関係数
- ☐ マルチレベル相関分析
- ☐ グループごとの回帰直線
- ☐ ペアワイズ共分散行列

☐ 出力を上書きしない ☐ フィルタをオフにする

詳細モード グラフ設定 **OK** キャンセル

ファイル ホーム 挿入 描画 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 ヘルプ

貼り付け クリップボード

Yu Gothic UI 11 A⁺ A⁻

B I U フォント

配置

標準

数値

A1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	対応のない平均順位の差の検定 (マンホイットニー検定・連続性補正)										
3											
4		U =	581.500								
5		検定統計量 Z =	0.061								
6		df =	1								
7		p =	.951								
8											
9											
10	等分散を仮定しない検定 (ブレンナー・ムンツェル検定)										
11											
12		検定統計量 t =	0.054								
13		df =	64.464								
14		p =	.957								
15											

質問 1 (順位得点)

クラス

x組 y組

対応のない平均順位の差の検定 (マンホイットニー検定・連続性補正)	
$U =$	581.500
検定統計量 $Z =$	0.061
df =	1
$p =$.951

p. 20

Ⅲ対応のあるt検定、ウィルコクソンの符号化順位検定

①.データを HAD に読み込ませる。

②.モデリングページの「使用変数」ボタンをクリックする。

The screenshot displays the HAD17_202 software interface. At the top, there is a menu bar with options: ファイル, ホーム, 挿入, 描画, ページ レイアウト, 数式, データ, 校閲, 表示, ヘルプ. Below the menu bar is a ribbon with various icons for file operations, font settings, and layout. The main workspace is a grid with columns labeled A through H and rows numbered 1 through 10. In the grid, the cell A1 contains the text '変数名'. Below it, in row 9, the cell A1 contains the text '使用変数' and the cell B1 contains the text 'id'. The '使用変数' button is circled in red. Other buttons visible in the grid include '分析', 'データシート', '選択セルを使用', '統制変数を投入', and '変数を左につめる'.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	変数名	id	クラス	質問 1				
2								
3	分析		選択セルを使用		統制変数を投入		変数を左につめる	
4								
5								
6	データシート							
7								
8								
9	使用変数	id						
10								

③.比較したい2つの「質問などのデータ」を選択し追加ボタンを押す。（今回は「教科書」と「映像教材」）→「OK」ボタンをクリックする。

分析に使用する変数： HAD

分析で使用する変数 | HADから除外する変数

・分析で使用する変数を選択してください。

登録変数一覧

登録 消去

登録変数の表示 ↓

データリスト

教科書
映像教材

追加→

←削除

全投入

全削除

使用変数

統制変数

追加→

←削除

OK キャンセル

④. 分析ボタンをクリックする。

Microsoft Excel 2016 (HAD17_202) の画面。タブは「ホーム」が選択されている。

リボン「ホーム」の「フォント」グループには、文字種「Yu Gothic UI」、サイズ「11」、太字「B」、斜体「I」、下線「U」、色「A」、アライメント「A」が設定されている。

「配置」グループには、行揃え「上揃え」、列揃え「左揃え」、段落「左揃え」が設定されている。

セル A1 の数式バーには「変数名」が入力されている。

ワークシートには、変数に関するデータが記載されている。セル A2 から A10 には「変数名」のリストがあり、セル B2 から B10 には「NO.」のリストがあり、セル C2 から C10 には「教科書」のリストがあり、セル D2 から D10 には「映像教材」のリストがある。

セル A2 から A10 の範囲に「分析」ボタンが配置されている。このボタンは、変数を選択するためのツールである。

セル B2 から B10 の範囲には「選択セルを使用」ボタンが配置されている。このボタンは、変数を選択するためのツールである。

セル C2 から C10 の範囲には「統制変数を投入」ボタンが配置されている。このボタンは、変数を選択するためのツールである。

セル D2 から D10 の範囲には「変数を左につめる」ボタンが配置されている。このボタンは、変数を選択するためのツールである。

セル A11 から A14 の範囲には「変数情報」のリストがあり、セル B11 から B14 の範囲には「フィルタ」のリストがあり、セル C11 から C14 の範囲には「値ラベル」のリストがあり、セル D11 から D14 の範囲には「ラベル」のリストがあり、セル E11 から E14 の範囲には「@変数」のリストがあり、セル F11 から F14 の範囲には「コード」のリストがある。

⑤.対応のあるt検定を行う場合

「差の検定」の「平均の差の検定」をクリックし、「対応あり」を選択して「OK」をクリックする。

統計分析マクロ HAD (簡易モード)

データの要約

- ☐ 要約統計量
- ☐ 箱ひげ図
- ☐ ヒストグラム
- ☐ 度数分布表
- ☐ 散布図
- ☐ クロス表
- ☐ 群ごとの統計量
- ☐ バブルチャート

変数間の関連性

- ☐ 相関分析
- ☐ 順位相関分析
- ☐ 項目分析 (α 係数)
- ☐ セルごとの度数

差の検定

- ☐ 平均の推定 基準値 =
- ☒ 平均の差の検定
 - ☐ 対応なし
 - ☒ 対応あり
- ☐ 順位の差の検定 (ノンパラ検定)
 - ☒ 対応なし
 - ☐ 対応あり

マルチレベル分析

- ☐ 級内相関係数
- ☐ マルチレベル相関分析
- ☐ グループごとの回帰直線
- ☐ ペアワイズ共分散行列

☐ 出力を上書きしない ☐ フィルタをオフにする

詳細モード グラフ設定 **OK** キャンセル

1 対応のある平均値の差の検定 (対応のあるt検定)

2

3

4

5 水準ごとの平均値:

水準	平均値	標準偏差	標準誤差	95%下限	95%上限	人数
教科書	1.654	0.562	0.110	1.427	1.881	26
映像教材	3.885	0.326	0.064	3.753	4.016	26

6

7

8

9

10

11 差の検定

水準の組	差	標準誤差	95%下限	95%上限	t値	df	p値
教科書 - 映像教材	-2.231	0.139	-2.518	-1.944	-16.013	25	.000

12

13

14

15

16 効果量

	効果量	95%下限	95%上限
相関係数 r	-.930	-.959	-.880
効果量 d	-4.881	-6.027	-3.734

17

18

19

20

21

分析コード: 1.0.0.0.0.PPTP統計表 演習用シート 0.11秒

得点

WITHIN

□教科書
■映像教材

※エラーバーは標準誤差

差の検定							
水準の組	差	標準誤差	95%下限	95%上限	t値	df	p値
教科書 - 映像教材	-2.231	0.139	-2.518	-1.944	-16.013	25	.000

p. 25

⑧. ウィルコクソンの符号化順位検定を行う場合

「差の検定」の「順位の差の検定（ノンパラ検定）」をクリックし、「対応あり」を選択して「OK」をクリックする。

統計分析マクロ HAD (簡易モード)

データの要約

- ☐ 要約統計量
- ☐ 箱ひげ図
- ☐ ヒストグラム
- ☐ 度数分布表
- ☐ 散布図
- ☐ クロス表
- ☐ 群ごとの統計量
- ☐ バブルチャート

変数間の関連性

- ☐ 相関分析
- ☐ 順位相関分析
- ☐ 項目分析 (α 係数)
- ☐ セルごとの度数

差の検定

- ☐ 平均の推定 基準値 =
- ☐ 平均の差の検定
 - ☒ 対応なし
 - ☐ 対応あり
- ☒ 順位の差の検定 (ノンパラ検定)
 - ☐ 対応なし
 - ☒ 対応あり

マルチレベル分析

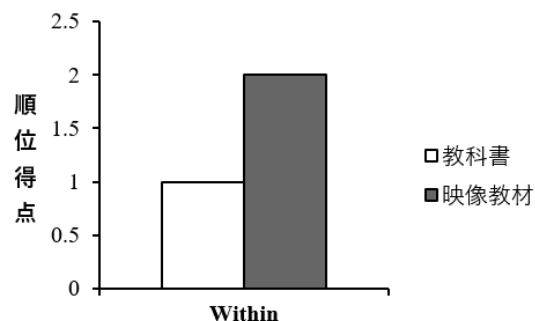
- ☐ 級内相関係数
- ☐ マルチレベル相関分析
- ☐ グループごとの回帰直線
- ☐ ペアワイズ共分散行列

☐ 出力を上書きしない ☐ フィルタをオフにする

詳細モード グラフ設定 **OK** キャンセル

⑨.統計の結果が出る。

2	対応のある平均順位の差の検定 (ウィルコクソンの符号化順位検定・連続性補正)				4
3					
4	$T =$	0	※負の順位に基づく		
5	検定統計量 $Z =$	-4.445			
5	$df =$	---			
7	$p =$.000			
3					
9					
0	効果量				
1					
2		推定値	95%下限	95%上限	
3	$r =$	-.616	-.758	-.420	
4					
5					
6	平均順位				
7					
8		平均順位			
9	教科書	1.00			
0	映像教材	2.00			



※順位は高いほど高得点を意味しています。

⑩. p 値などを確認する。

$T =$	0	※負の順位に基づく	
検定統計量 $Z =$	-4.445		
$df =$	---		
$p =$.000		

→教科書と映像教材の実験の危険性の認識のしやすさをウィルコクソンの符号化順位検定で比較したところ、 $p < 0.05$ であり、有意差があることが明らかになった。

5.HAD 練習問題

「260110 統計ワークショップ データ例」の中に「対応のないt検定 練習問題」と「対応のあるt検定 練習問題」のデータがあります。統計解析をしてそれぞれのp値を調べてみましょう。

答え

対応のないt検定 練習問題 $p=0.980$

対応のあるt検定 練習問題 $p=0.000$

追加資料 カイ二乗検定

独立した2つの群の名義変数の比率の比較

→例：A 中学校と B 中学校のテストの正解者の割合と不正解者の割合の比較

記述例：カイ二乗検定で比較したところ、 $p < 0.01$ であり有意差があり、B 中学校の正解者の割合が大きくなることが明らかになった。

I. データをセットし読み込む。

E28

×

✓

f_x

	A	B	C	D	E
1	変数名	NO.	児童・生徒	教員用	
2		1	1	1	
3	データ	2	1	2	
4	読み込み	3	1	1	

II. 「追加変数」で比較する2つのグループを追加し、「OK ボタン」をクリック（今回は「児童・生徒用」、「教員用」）

分析に使用する変数・ HAD

分析で使用する変数 | HADから除外する変数

・分析で使用する変数を選択してください。

登録変数一覧

登録 消去

登録変数の表示↓

データリスト

児童・生徒用
教員用

追加→

←削除

全投入

全削除

使用変数

統制変数

追加→

←削除

OK キャンセル

Ⅲ.「分析」ボタンをクリックし、「データの要約」の「クロス表」をチェックし、「OK」ボタンを押す。

統計分析マクロ HAD (簡易モード) ×

データの要約

☐ 要約統計量 ☐ 箱ひげ図

☐ ヒストグラム ☐ 度数分布表

☐ 散布図 ☒ **クロス表**

☐ 群ごとの統計量 ☐ バブルチャート

変数間の関連性

☐ 相関分析

☐ 順位相関分析

☐ 項目分析 (α係数)

☐ セルごとの度数

差の検定

☐ 平均の推定 基準値 =

☐ 平均の差の検定

☒ 対応なし ☐ 対応あり

☐ 順位の差の検定 (ノンパラ検定)

☒ 対応なし ☐ 対応あり

マルチレベル分析

☐ 級内相関係数

☐ マルチレベル相関分析

☐ グループごとの回帰直線

☐ ペアワイズ共分散行列

☐ 出力を上書きしない ☐ フィルタをオフにする

詳細モード
グラフ設定
OK
キャンセル

IV. 統計の結果が出る。

2	クロス集計表						
3							
4							
5	変数	出現値	教員用				
6			1	2	3	4	合計
7	児童・生徒用	1	7	3	0	0	10
8		2	11	2	1	1	15
9		3	0	1	0	0	1
10		合計	18	6	1	1	26
11							
12							
13	連関係数と独立性の検定		※連続性補正をする場合は分析オプションから設定を変更できます				
14							
15		推定値	95%下限	95%上限			
16	クラメル V	.328	---	.585		※信頼区間が収束しませんでした	
17	$\chi^2 =$	5.585					
18	df =	6					
19	p =	.471					

今回の検定結果は $\chi^2(6) = 5.585$ $p = 0.471 > 0.05$ より有意差は見られなかった。

参考資料

初心者でもすぐにできる フリー統計ソフト EZR (Easy R) で誰でも簡単統計解析

「対応のある検定」と「対応のない検定」ってどう違うの？ ～ リハビリ患者の歩数データ ～ - 臨床と統計をつなぐブログ

統計分析ソフト HAD <https://norimune.net/had>

引用文献

(1) 医療統計学、佐藤正一、医療検査 2025 年 7 4 巻 p.1