

## 統計学 課題その 2

担当: 社会情報科学部 山本 岳洋 ([t.yamamoto@sis.u-hyogo.ac.jp](mailto:t.yamamoto@sis.u-hyogo.ac.jp))

締切: 4 月 30 日 (金) 21:00

解答は以下の URL にある Google フォームから提出すること.

<https://forms.gle/54T7WoQC7QQjThCN7>

講義資料「2 変数データの記述と要約」や教科書・参考書を学習し, 本課題に取り組むこと. なお, 本課題を解答するにあたり, 電卓, Excel, プログラミング等自由に使用して良い. もちろん手計算でも良い.

(余裕のある人向け)

Excel の関数に慣れている人や関数を使ってみたい人は Excel で解答を直接求めても良いです. Excel を用いる場合は, AVERAGE, VAR.P, STDEV.P, COVARIANCE.P, CORREL などについて調べてください. また, 分散, 標準偏差, 共分散を用いる場合はそれぞれ VAR.P, STDEV.P, COVARIANCE.P を必ず用いてください (VAR や STDEV などは用いないでください. 理由は本講義の後半で説明します). Excel を使用したくて, よく分からない人は「Excel 関数 AVERAGE 使い方」のようなキーワードで検索すると関数の使い方に関するページが見つかると思いますし, 遠慮なく Teams やメールで質問してください.

問 1.

学生 5 名に対し数学と英語の試験を実施したところ, それぞれ以下の様な得点となった. このとき, 以下の問い a. - f. に答えよ. 以下, 解答は, 小数点第 2 位まで記載すれば十分である. 手計算で求める場合は, 途中計算を小数点第 3 位まで求めて計算してみよ.

	数学	英語
学生 1	8	6
学生 2	6	3
学生 3	4	4
学生 4	8	5
学生 5	10	7

- 数学と英語の得点の共分散:
- 数学と英語の得点の相関係数(講義資料 p.33 の関係式を使うと早い):

いま、新たに「学生 6」にこの数学の試験を実施したところ、9 点であった。この学生 6 の英語の得点を回帰により予測したい。これは、英語の得点を  $y$ 、数学の得点を  $x$  とすると、 $y = ax + b$  となる直線の  $a$  と  $b$  の値を決めれば予測することができる。そこで、学生 1～5 の 5 名のデータに対して最小二乗法を用いて直線を求めることを考える。講義資料の p.56 の式に共分散、 $x$  の分散、 $x$  の平均、 $y$  の平均を代入すると、 $y = ax + b$  の  $a$  と  $b$  の値はそれぞれ以下の通りになる。

c. 直線  $y = ax + b$  の傾き  $a$ :

d. 直線  $y = ax + b$  の切片  $b$ :

この直線の  $x$  に学生 6 の数学の得点 9 点を代入すると、予測される英語の得点は 以下の点となる（小数点第 2 位まで求めれば良い）。

e. 予測された学生 6 の英語の得点:

いま、この学生 6 に英語の試験を実施したところ、8 点であった。いま予測した英語の得点（つまり、e. の解答）と本当の得点（つまり、8 点）の差の二乗は以下の通りになる。

f. 予測した得点と本当の得点の差の二乗

問 2,

擬似相関の例を自分で考えて記述せよ。擬似相関となっている 2 変数がある何か、また、見えない変数がある何かを明示すること。たとえば、講義資料の例に沿って記述すれば以下の様な解答例となる。

都市の「交番数」と「犯罪発生件数」には正の相関関係がみられる。しかし、これらの変数間には因果関係はなく、両者とも都市の「人口」という隠れた変数との因果関係によって「交番数」と「犯罪発生件数」が擬似相関となっていると考えられる。

問 3(自由記述):

今回の課題や、「2 変数データの要約と記述」で扱った内容について、特に説明してほしいところがあれば記述してください。また、講義への要望や感想、山本へのコメントなどあればここに自由に記述してください。可能な限り次週の講義で補足したいと思います。コメントを匿名で講義中に表示する可能性がありますので、書きにくい内容は Teams の DM やメールなどで構いません。

問 4

問 1 を解答するにあたり、最も使用したツールを選択してください。(成績評価とは無関係)

- 手計算・電卓
- Excel
- Google スプレッドシート
- その他（プログラミングなど）

最後に、本課題を解く上で参考にした書籍（教科書・参考書以外）・ウェブサイト等があればここに記載してください。

以上.