

計量経済 I：中間試験

村澤 康友

2023 年 6 月 6 日

注意：3 問とも解答すること。パソコン・スマホを含め、何を参照してもよいが、決して他の受験者と相談しないこと。

1. (20 点) 以下で定義される計量経済学の専門用語をそれぞれ書きなさい。
 - (a) $Z \sim N(0, 1)$ と $X \sim \chi^2(n)$ が独立のときの $Z/\sqrt{X/n}$ の分布
 - (b) 母数に確率収束する推定量
 - (c) 2 つの説明変数の相関が極めて高く、それらの回帰係数の OLS 推定値が不安定になる問題
 - (d) 説明変数の欠落によって生じる OLS 推定量の偏り
2. (30 点) 回帰分析に関する以下の問いに簡潔に答えなさい。
 - (a) 線形回帰モデル・古典的線形回帰モデル・古典的正規線形回帰モデルの違いは何か？
 - (b) ガウス＝マルコフ定理は何を主張するか？
 - (c) t 値と F 値の使用目的の違いは何か？

3. (50 点) 親の教育水準が子供の修学年数に与える影響を推定したい。そこで父親／母親の学歴（大卒ダミー）で子供の修学年数を説明する回帰分析を行った。以下のコンピューター出力は、3つの回帰モデルの推定結果の比較表である。

最小二乗法 (OLS) 推定値

従属変数: yeduc

	(1)	(2)	(3)
const	13.60*** (0.02361)	13.86*** (0.02208)	13.59*** (0.02352)
pacograd	1.233*** (0.04375)		1.109*** (0.04751)
mocograd		1.211*** (0.07454)	0.4970*** (0.07630)
n	3954	3954	3954
Adj. R**2	0.1671	0.0624	0.1758
lnL	-6492	-6726	-6471

丸括弧内は標準誤差

* 有意水準 10% で有意

** 有意水準 5% で有意

*** 有意水準 1% で有意

データを無作為標本とみなして、この分析に関する以下の問いに答えなさい。

- この標本の大きさは幾らか？
- モデル (3) を用いた場合、大卒の両親をもつ子供の平均修学年数の推定値は何年か？
- モデル (3) で父親／母親の大卒ダミーの t 値を計算しなさい。また有意水準を 5% として、父親／母親の教育水準が子供の修学年数に与える影響の有無の t 検定を実行し、結果を説明しなさい。
- モデル (1)–(3) から最も当てはまりの良いモデルを選択したい。どのような基準で選択し、どのモデルが選択されるか、適切なキーワードを用いて説明しなさい。
- モデル (2) と (3) で母親の大卒ダミーの係数の推定値が大きく異なるのは何故か？適切なキーワードを用いて理由を説明しなさい。

解答例

1. 計量経済学の基本用語

(a) 自由度 n の t 分布

- 自由度なしは 1 点減.
- 分布名を 2 つ書くのはダメ.

(b) 一致推定量

(c) (準) 多重共線性

- 「完全な多重共線性」は 1 点減.

(d) 欠落変数バイアス

- 「除外変数バイアス」は可.
- 「遺漏変数バイアス」「省略変数バイアス」は一般的な用語でないので 0 点.

2. 回帰分析の基礎

(a) 線形回帰モデルの誤差項が互いに無相関で分散が均一なら古典的線形回帰モデル, さらに独立に正規分布に従うなら古典的正規線形回帰モデル.

- 古典的線形回帰モデルの説明が誤りなら 0 点.

(b) 古典的線形回帰モデルの回帰係数の OLS 推定量は BLUE.

- 「BLUE (最良線形不偏推定量)」がなければ 0 点.
- 「古典的線形回帰モデル」がなければ 5 点減 (「ガウス＝マルコフ仮定」は一般的な用語でなく, それだけでは仮定の内容が不明確なので不可).

(c) H_0 : 「個別の回帰係数 = 0」の片側/両側検定に用いるのが t 値, H_0 : 「定数項を除く全ての回帰係数 = 0」の両側検定に用いるのが F 値.

- 回帰分析における使用目的でなければ 0 点.
- 使用目的の違いなので, 重回帰で説明しなければダメ.

3. 回帰分析の応用

(a) $n = 3954$

(b) $13.59 + 1.109 + 0.4970 = 15.196$ 年

- 丸めた場合, 四捨五入の誤りは 0 点.
- 式のみは不可.

(c) 父親の大卒ダミーの t 値は $1.109/0.04751 \approx 23.34$. 母親の大卒ダミーの t 値は $0.4970/0.07630 \approx 6.514$. 表の星印より各係数は有意水準 1% で有意に 0 と異なるので, 5% でも有意に 0 と異なる.

- 父親・母親の t 値で各 3 点, 正しい t 値に基づく検定結果で各 2 点.
- 父親・母親の区別が不明確なら 0 点.
- 検定結果は「有意に 0 と異なる」「係数 = 0 の帰無仮説を棄却」のように表現しなければダメ.
- 有意水準 5% の検定でなければダメ.
- 「 t 値が有意水準を上回るから有意」は誤り. 「 t 値が (有意水準から定まる) 棄却域に入るから有意」が正しい.

(d) 自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 が最大となるモデルを選択する. $\bar{R}^2 = 0.1758$ が最大なのでモデル (3) が選択される.

- キーワード「自由度修正 (調整) 済み決定係数」で 5 点, モデル選択で 5 点.

- 単に「決定係数」はダメ.
 - 「Adj. R**2」はキーワードでないのでダメ.
 - モデル選択は \bar{R}^2 の値を示さなければダメ.
 - キーワードのみで説明なしは 0 点.
- (e) 父親と母親の学歴の（正の）相関のため，父親の大卒ダミーを説明変数に入れないと，母親の大卒ダミーの係数に父親の大卒ダミーの影響が含まれてしまい，欠落変数バイアスが生じる.
- キーワード「欠落変数バイアス」がなければ 0 点.
 - キーワードのみで説明なしは 0 点.