計量経済 I：宿題 11

村澤 康友

提出期限：2025 年 7 月 31 日

注意：すべての質問に解答しなければ提出とは認めない．授業の HP の解答例の結果を正確に再現すること（乱数は除く）．グループで取り組んでよいが，個別に提出すること．解答例をコピペした場合は提出点を 0 点とし，再提出も認めない．すべての結果を Word に貼り付けて印刷し（A4 縦・両面印刷可・手書き不可・写真不可・文字化け不可），2 枚以上の場合は向きを揃えて問題番号順に重ね，左上隅をホッチキスで留めること．

1. （教科書 p. 261，実証分析問題）少人数学級が算数の学力に与える ATE を推定したい．下記の URL の「Angrist and Lavy (1999)」の項目からデータセット「`final5.dta`」を入手し，gretl に読み込みなさい．

   `https://economics.mit.edu/people/faculty/josh-angrist/angrist-data-archive`

   分析の前に以下の処理を行う．

   (a) 平均点が 100 点台の観測値は，百の位の誤記と考えられる．メニューの「追加」→「新規変数の定義」で次式を入力し，誤記を修正した従属変数を新たに作成する．

   ```
   y = (avgmath <= 100) * avgmath + (avgmath > 100) * (avgmath - 100)
   ```

   (b) 算数のテストの受験者が 0 のクラスは分析の対象外．メニューの「標本」→「基準に基づいて制限する」で次式を入力し，受験者が 0 のクラスを除く．

   ```
   mathsize > 0
   ```

   また Angrist and Lavy (1999) に沿ってクラスサイズが 1 以下と 45 以上，学年生徒数が 5 以下のクラスを除く．

   ```
   classize > 1
   classize < 45
   c_size > 5
   ```

   処理後のデータを用いてクラスサイズ（classize）・貧困世帯比率（tipuach）・学年生徒数（c_size）の一部または全てで算数のクラス平均点を説明する回帰モデルを OLS 推定し，教科書 p.257，表 11.1 の (1)–(3) の結果を再現しなさい．※「頑健標準誤差を使用する」をチェックし，クラスター変数に学校コード（schlcode）を用いると，同一校のクラス間の相関を考慮した標準誤差が得られる．また以下の手順で推定結果の比較表を作成できる．

   (a) 推定結果の画面から「ファイル」→「セッションにアイコンとして保存」を選択．

   (b) 推定結果がアイコン（「モデル 1」「モデル 2」など）に保存される．

   (c) 保存したアイコンを「モデル比較表」のアイコンにドラッグ．

   (d)「モデル比較表」のアイコンをクリック．

2. （教科書 p. 261，実証分析問題の続き）メニューの「追加」→「新規変数の定義」で次式を入力し，操作変数を作成しなさい．

```
z = c_size / (int((c_size - 1) / 40) + 1)
```

その上でクラスサイズ・貧困世帯比率・学年生徒数の一部または全てで算数のクラス平均点を説明する線形モデルを IV 法（2SLS）で推定し，教科書 p.257，表 11.1 の (4)(5) の結果を再現しなさい．

3. （教科書 p. 261，実証分析問題の続き）このデータでは学年生徒数 $= 40, 80, 120$ が分断点となる．分断点周辺の標本に制限するために，まず以下のダミー変数を作成しなさい．

```
d36_45 = (c_size >= 36) * (c_size <= 45)
d76_85 = (c_size >= 76) * (c_size <= 85)
d116_125 = (c_size >= 116) * (c_size <= 125)
```

次に 3 つのダミー変数を用いて分断点周辺の標本に制限しなさい．

```
d36_45 + d76_85 + d116_125 = 1
```

その上でクラスサイズ・貧困世帯比率・学年生徒数の一部または全てで算数のクラス平均点を説明する線形モデルを IV 法（2SLS）で推定し，教科書 p.257，表 11.1 の (6)(7) の結果を再現しなさい．

参考文献

Angrist, J. D., & Lavy, V. (1999). Using Maimonides' rule to estimate the effect of class size on scholastic achievement. *Quarterly Journal of Economics*, *114*, 533–575.

解答例（gretl のバグのため $\bar{R}^2$ が負になる場合は，そのまま提出してよい）

1. OLS

最小二乗法 (OLS) 推定値
従属変数: y

	(1)	(2)	(3)
const	57.66^{***}	69.81^{***}	70.09^{***}
	(1.247)	(1.174)	(1.169)
classize	0.3217^{***}	0.07583^{**}	0.01854
	(0.04015)	(0.03576)	(0.04214)
tipuach		-0.3395^{***}	-0.3317^{***}
		(0.01822)	(0.01867)
c_size			0.01712^{**}
			(0.007532)
n	2018	2018	2018
$\bar{R}^2$	0.0476	0.2473	0.2498
ℓ	-7377	-7139	-7135

丸括弧内は標準誤差
* significant at the 10 percent level
** significant at the 5 percent level
*** significant at the 1 percent level

2. IV

二段階最小二乗法 (2SLS) 推定値
従属変数: y

	(1)	(2)
const	72.69***	75.96***
	(1.845)	(2.355)
classize	−0.01305	−0.2311**
	(0.05773)	(0.09860)
tipuach	−0.3546***	−0.3496***
	(0.01981)	(0.01997)
c_size		0.04101***
		(0.01168)
n	2018	2018
$\bar{R}^2$	0.2441	0.2334
ℓ	−2.454e+004	−2.445e+004

丸括弧内は標準誤差
* significant at the 10 percent level
** significant at the 5 percent level
*** significant at the 1 percent level

3. IV（分断点周辺のデータのみ）

二段階最小二乗法 (2SLS) 推定値
従属変数: y

	(1)	(2)
const	78.98***	80.54***
	(5.218)	(5.818)
classize	−0.1855	−0.4435*
	(0.1553)	(0.2509)
tipuach	−0.4589***	−0.4347***
	(0.05198)	(0.05019)
c_size		0.07940**
		(0.03723)
n	471	471
$\bar{R}^2$	0.2601	0.2208
ℓ	−5177	−5145

丸括弧内は標準誤差
* significant at the 10 percent level
** significant at the 5 percent level
*** significant at the 1 percent level