

慶 應 義 塾 大 学 試 験 問 題 (三 田)

平成 29 年 7 月 28 日 (金) 2 時限施行		学部		学科・専攻		年 組	
担当者名	河井 啓希 君	学籍番号					
科 目 名	計量経済学上級 a , 計量経済学中級	氏 名					

(注意)

解答用紙はタテに折り目をつけてから、左右 2 段組みにして記入しなさい (裏面も同様)

*については答えを導出した過程についても記しなさい。

- 1 線形モデル $y = X\beta + \varepsilon$ を最小 2 乗法で推定した結果、回帰式 $y = Xb + e$ を得た。(30)
 ただし被説明変数 $y: N \times 1$, 説明変数 $X: N \times K$, パラメーター $\beta: K \times 1$, 確率的かく乱項 $\varepsilon: N \times 1$ とする
 (1*) 残差 2 乗和 $e'e$ を y, X, b に関する式で表現しなさい。
 (2*) 残差 2 乗和を最小化する b の 1 階の条件(FOC)を求めよ
 (3*) (2)から最小 2 乗推定量 b を求める式を導きなさい。
 (4*) $E(\varepsilon | X) = 0$ のとき $E(b | X) = \beta$ となることを示しなさい。
 (5*) $E(\varepsilon \varepsilon' | X) = \sigma^2 I$ の時 b の分散共分散行列 $\text{Var}(b | X) = \sigma^2 (X'X)^{-1}$ となることを示しなさい。
 (6) 経済データで攪乱項が互いに独立とはならない事例とその理由を一つあげよ。

- 2 無作為に選んだ n 人の生徒に傘を所持しているか否か($x=1$ 傘を所持, $x=0$ 非所持)を尋ねたところ
 $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ という標本を得た。(25)
 (1) 生徒の母集団の傘の所持率を θ とすると生徒 i の x_i の確率関数は $f(x_i) = \theta^{x_i} (1 - \theta)^{1-x_i}$ と書けるが、この n
 人からなる標本の尤度関数 $L(\theta)$ を求めよ。
 (2) この標本の対数尤度関数 $\ln L(\theta)$ を求めよ。
 (3*) θ の最尤推定量を求めよ。
 (4*) Fisher の情報量 $I(\theta)$ から (3) の分散の推定量を求めよ
 (5) 最尤推定量の利点と欠点について説明しなさい。

- 3 線形モデル $y = X \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} + \varepsilon$ の最小 2 乗推定量 $y = X \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + e$, $\text{Var}(b) = \sigma^2 (X'X)^{-1} = \sigma^2 \begin{pmatrix} \omega_a & 0 \\ 0 & \omega_b \end{pmatrix}$ ただし被説明
 変数 $y: N \times 1$, 説明変数 $X: N \times 2$, パラメーター $(\alpha \beta)': 2 \times 1$, 確率的かく乱項 $\varepsilon: N \times 1$ とする。(20)
 (1*) 線形制約 $\alpha + \beta = 1$ の χ^2 分布に従う Wald 検定量を導きなさい。
 (2*) 線形制約 $\alpha + \beta = 1$ の F 分布に従う Wald 検定量を導きなさい。この F 分布の自由度はどれほどか。
 (3*) 非線形制約 $\alpha \beta = 1$ の χ^2 分布に従う Wald 検定量を導きなさい。

- 4 1 の線形モデル $y = X\beta + \varepsilon$ を操作変数 Z により操作変数法で回帰式 $y = Xb_{IV} + e_{IV}$ を得た。ただし $Z: N \times L$
 とする。(25)
 (1) 操作変数 Z が満たすべき 2 つの性質を書きなさい。
 (2) 物理や化学では利用されない操作変数法が経済データの分析では必須である理由を説明せよ。
 (3) $L=K$ のときの操作変数推定量 b_{IV} を X と Z を用いて示しなさい。
 (4) 2 段階最小 2 乗法とはどのような推定方法か。簡潔に説明しなさい。
 (5*) $L > K$ のときの操作変数推定量 b_{IV} を (4) の手順を利用して X と Z と y を用いて示しなさい。

持 込	持ち込み不可	試 験 時 間 50 分	答 案 別 紙 B4