１．最小２乗法に関する以下の文を読んで設問に答えなさい。(満点 50 点)

説明変数を X_i, 被説明変数を Y_i とするとき、単回帰モデル $Y_i=\alpha+\beta X_i+\varepsilon_i$, i=1,…,n　の β に対する最小２乗推定量は $\boxed{\text{式 1}}$ を最小化する条件 $\boxed{\text{語句 2}}$ を解くことで $b=\dfrac{Cov(X,Y)}{Var(X)}$ となる。$E(\varepsilon_i)=0$ と ${}_1$残差 ε_i と説明変数 X_i に関する仮定のもとで b は ${}_2$不偏推定量となる。さらに ${}_3$残差 ε_i に関する２つ仮定を前提にすると b の分散の推定量 s_b^2 は $\boxed{\text{語句 3}}$ の中で最も小さい分散になることから、最小２乗推定量は $\boxed{\text{語句 4}}$ と呼ばれる。

(1) 1～4 の $\boxed{}$ に適当な語句、式を入れなさい (12)

(2) $\boxed{\text{語句 2}}$ の条件とは具体的にどのようなものか。条件式を書きなさい。(5)

(3) 下線部１の仮定とはどのようなものか。 (5)

(4) 下線部１の仮定が成り立たない事例を挙げなさい。(5)

(5) 下線部２の不偏推定量はなぜ望ましいのかを説明しなさい。(8)

(6) 下線部３の仮定とはどのようなものか。 (5)

(7) 下線部３の仮定が成り立たない事例をそれぞれについて挙げなさい。(10)

２．1980～2004 年の家計調査の時系列データを用いて牛肉の需要関数を推定したら

$$\underset{}{\log(q)}=\underset{(-3.947)}{-13.801}-\underset{(-1.005)}{0.10282}\log(p/p_o)+\underset{(5.987)}{1.2788}\log(M/p_o)-\underset{(-10.418)}{0.2711}D,\quad \bar{R}^2=0.9154,\ n=25$$

を得た。さらに時系列の所得階層別データ(プールデータ)で再推計したところ

$$\log(q)=\underset{(-23.95)}{-9.605}-\underset{(-7.581)}{0.2313}\log(p_i/p_o)+\underset{(46.328)}{1.0306}\log(M/p_o)-\underset{(-19.788)}{0.27964}D,\quad \bar{R}^2=0.9601,\ n=125$$

を得た(括弧内の数値は t 値)。ただし q:1 人あたり需要量, p:自財価格, p_o:他財価格, M:一人あたり消費総額、D:狂牛病ダミーとする。 (満点 50 点)

(1) 対数線形の需要関数を $\log(q)=\beta_0+\beta_1\log(p)+\beta_2\log(p_o)+\beta_3\log(M)$ ではなく、上記のような特定化ができるのはなぜか。(5)

(2) プールデータを用いることで推定結果はどのように改善されたか。(5)

(3) 推定結果が改善された理由はなぜだと考えられるか。(5)

(4) プールデータの結果から牛肉は贅沢財といっても良いか。有意水準 5%で統計的に検定を行いなさい。ただし $Z_{2.5\%}=1.96$、$z_{5\%}=1.645$ とする。(10)

(5) この推定で最小２乗推定量が不偏性を維持すると予想されるのはなぜか。(5)

(6) 上記(5)の状況が成立しなくなるような市場としては具体的にどのような財か。その理由も記しなさい。(5)

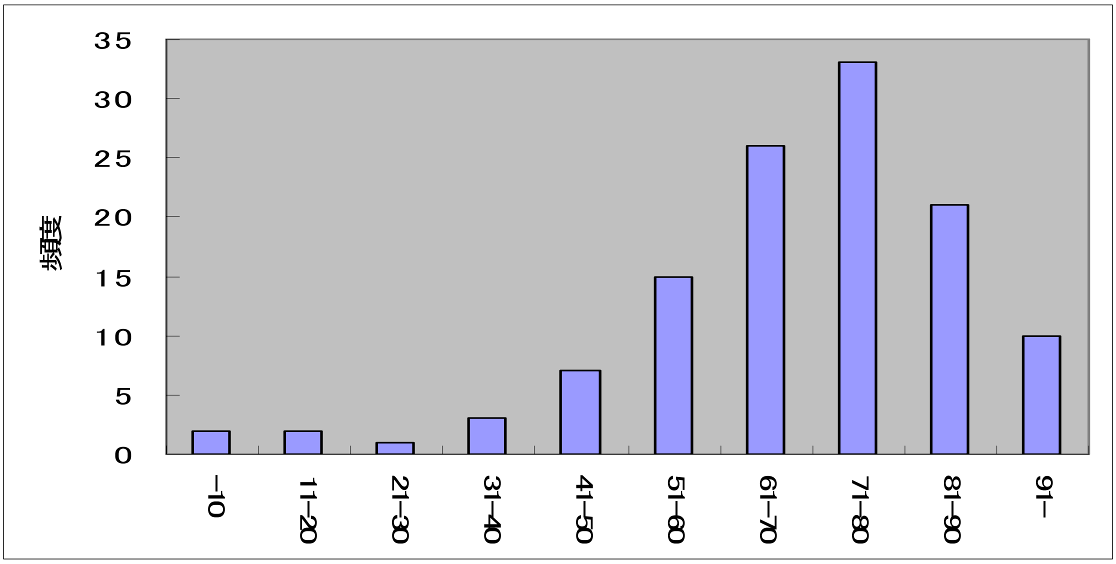
(7) 上記(6)のような問題をもつ市場の需要関数を推定するためには２段階最小２乗法が有効であると考えられているが、それはどのような方法か。具体的な推定手順を書け。(10)

(8) ２段階最小２乗法を実行するときに留意するべきことは何か。(5)

河井　啓希　**計量経済学概論**

2005 年度秋学期末試験の結果と採点の指針

受験者総数：120 人　平均：68.93　中央値：72　標準偏差：18.6　最小 0　最大 100
得点の頻度分布は以下のとおりでした。



ＢＢＳでもお叱りを受けましたが、過去問と８割がた同じ問題を出題してしまいました（すべて私の横着のせいです）。昨年と問題を変えたところの正答率が低かったので、皆さんの普段の勉強を確認するには問題をガラリと変える必要がありそうです。
成績評価は「筆記試験×0.7＋レポ得点（軽レポ＋本レポ）で評価を行います。この評価法でＤをとるのは難しいね。
※学期末試験の結果は経済学部の申し合わせのため個人的に教えることが出来ませんので、下記の採点の指針を読んで、各自自己採点をしてください。

1　回帰分析
(講評) 例年同じような問題です。最小２乗法に関する理論的な問題です。例年とパターンを変えた(5)の出来が悪かった。
(1) 語句と数式の穴埋め問題（各 3 点合計 12 点）
①$\sum \varepsilon_i^2$　②正規方程式　③線形不偏推定量　④BLUE(最良線形不偏推定量)
(2)正規方程式（5 点）

$$\sum_{i=1}^{n}(Y-a-bX_i)=0,\sum_{i=1}^{n}(Y-a-bX_i)X_i=0$$

（同等な表現でも正解とします）
(3)説明変数と残差の条件（5 点）
Cov(Xi, εi)=0　（より強い条件「X_i は非確率変数である」でも正解としました）
(4)事例（5 点）
内生性の問題の事例（需要関数の例や消費関数の例）を書けば正解
※今年の授業ではやらなかった「変数誤差の問題(データが不十分で説明変数に観測誤差が含まれる)」や「過少特定化の問題(無視された重要な説明変数が存在するため分析で利用している説明変数と残差が相関をもつ場合)」をあげる答案が多かったですが間違いではないので正解としました。
(5)不偏性の望ましさ（8 点）
不偏性 E(b)=β が満たされていないと得られた推定量 b では真の値 β を言い当てることが

できなくなるから（テキスト p-251 参照、不偏性の望ましさを別の表現であらわしていても正解としました）

(6)残差の２条件（５点）

ε_iは互いに独立である、ε_iの分散は均一になる　（同等な表現でも正解とします）

(7)それぞれの事例（各５点。10 点）

系列相関の例（テキスト p-24, p-141）と分散不均一の例（テキスト p-24, p-125）をそれぞれ挙げればよい。各５点。具体性がない場合や片方しか指摘していない場合は５点

２　需要関数の推定

(講評)ここも過去問と同じ部分は正答率が極めて高い一方、(7)と(8)の出来が悪かった。

(1)特定化の利点（5 点）

合理的な消費者の仮定から需要関数の 0 次同次性（β1+β2+β3＝0）を先験的に課しているため。

※今年は多重共線性（マルチコ）を授業でやらなかったのにマルチコに対する利点を指摘する答案が多かった。

(2)推定結果の読み取りとその評価（5 点）

決定係数が上がり、モデルの説明力が向上した。また、t 値が上がったことにより、統計的により有意になった。

(3)推定結果改善の理由（5 点）

プールデータの利用で①所得データの変動を確保し、②価格を一定としたもとでの所得変化の影響をみる統御実験をデータのコントロールを通じて行えるので、より正確な推定に寄与したためである。

(4)仮説検定（10 点）

Ho:所得の係数=1、H1:所得の係数>1 を検定すればいい。帰無仮説が正しいとすると t=(所得の係数－１)/sb～t(116)=Z に従うはずだが、推定結果から計算される t=(1.0306－1)/(1.0306/46.328)=1.375545 は $Z_{5\%}$=1.645 より小さいので帰無仮説は棄却できないことから贅沢財とはいえない

(5)牛肉市場（５点）

牛肉市場は参入も容易で総じて競争的であることから水平な供給関数であることが予想されるため

(6)Cov(P, ε)≠0 となる市場（５点）

乾物などの耐久財は売り惜しみが可能なため市場が非競争的になる可能性があり、価格と需要関数の残差が相関を持つ可能性が高くなってしまう。

(7)２段階最小２乗法（10 点）

残差とは相関性がないが価格とは相関を持つ操作変数 Z を用いて、第１段階で価格を操作変数Ｚで回帰し（$\left(p_t/p_{ot}\right)=\delta_0+\delta_1 Z_t+u_t$）、その理論値$\left(\hat{p}_t/p_{ot}\right)$を得る。第２段階ではこの理論値を用いて需要関数の推定をおこなう。

(8)操作変数の有効性（５点）

操作変数Ｚは①残差とは相関性がなく　②価格とは相関を持つ　変数である必要がある。この２つの条件が満たされない場合は、２段階最小２乗法には通常の最小２乗法よりもバイアスが大きくなる恐れがある。