

計量経済分析 [期末試験・講評]

2006年8月4日
別所俊一郎

全問正解で100点になるようにすると、平均点は60.4点でした。

多岐選択

平均正答率は、15問で10.1問でした。多岐選択なので、ヒッカケっぽいところがあるのはご容赦ください。4)と7)についてはやや不適切な問題だったかもしれないと反省しておりますが。

記述問題 1

1. 線形確率モデル (LPM), ロジットモデル, プロビットモデルの3種類の推定結果が示されていますが、それぞれの係数の値はかなり異なるようです。それはなぜか説明しなさい。
「想定する分布が異なるから」ということを説明できていればよしとしました。ロジットモデルはロジスティック分布, プロビットモデルは正規分布を利用していることまで言及してほしいところです。
2. 自営業であればローンを断られる確率はどれほど高くなるか, ロジットモデル, プロビットモデルについて表から読み取って答えなさい。また, その限界効果がゼロと統計的に有意に異なるかどうか, 通常の有意水準を用いて検定しなさい。
「限界効果」について授業中にあまり説明しなかったかもしれないので, 問題文にも説明を加えておきました。限界効果の大きさは, ロジットモデルでは0.059, プロビットモデルでは0.065ですから, 自営業であればそれぞれ確率が5.9%, 6.5%増加することになります。限界効果の標準誤差の数字は意図的に表には掲載していませんでしたが, ゼロと異なるかどうかの統計的検定は係数についての検定結果をそのまま利用できます。したがって, t 統計量は, ロジットでは $0.666/0.213$, プロビットでは $0.359/0.113$ で計算できます。いずれも3より大きいですから, 通常の有意水準で統計的に棄却されます。
ここで, 係数の値をそのまま使って「ロジットモデルでは66.6%高くなる」などと述べた答案が散見されました。ロジットモデルやプロビットモデルで推定される係数の値の解釈には注意してください。
3. 自営業であればローンを断られる確率はどれほど高くなるか, 表に示された3つの推定結果からはどのような結論が導き出されますか。また, 3つのモデルのうちいずれが最も適切か, 論じなさい。

ローンを断られる確率の変化分は、LPMで6.0%、ロジットモデルで5.9%、プロビットモデルで6.5%となっていますから、約6%ほど高くなるという結果は、この表からは頑健であるといえるでしょう。どれが適切であるかについてはとくに判断基準はありません。もちろん、質的変数モデルなのでLPMが適切でない、と述べることはできるでしょう。

したがって、ここで R^2 を用いてロジットのほうがいい、というのはあまり適切ではありません。標準誤差はこのような判断には使えません。

4. 自営業であることと住宅ローンの申し込みが断られるかどうかとの関係について、前小問3)の結論の内的妥当性を疑わせる要因としてどのようなものがあるか、最も重要と思われるものを1つ挙げて論じなさい。

こちらが想定していたのは「自営業といってもさまざまなので変数省略によるバイアス(omitted variable bias)がある」というものでした。もちろん、他のタイプのバイアスが存在しても自営業ダミーの係数にバイアスが発生することはありますから、自営業に関係のない問題点を指摘してもかまわないのですが...。また、「そもそも住宅ローンを申し込まない人がいるからサンプルセレクションが発生している」という答えも見受けられました。おもしろい点だと思います。母集団をどこに設定するかによって問題になったりならなかったりすることには留意しましょう。

自営業ダミーと他の変数との因果・相関関係はここでは大きな問題になりません。

5. 表の結果が内的妥当性を持っているとして、この実証結果を現在の日本の住宅ローンにあてはめて考えてよいか、論じなさい。

「時代と場所が違うので一概に比較できない」という答えを用意していたのですが、「だから当てはめられない」と断言している答案が多かったです。もちろん、日本の住宅ローンに当てはめるときに「黒人ダミー」は考えにくいかもしれませんが、「それらの要因を制御したうえで他の変数の効果」を論じるうえでは、それだけで外的妥当性がない、と言い切るのはいり過ぎではないかと思えます。

記述問題2

職業訓練の効果を計測するために無作為割当て実験を行い、実験群と対照群について実験前後のデータを集めることができましたとします。このとき、以下の問いに答えなさい。

- 1) 職業訓練のアウトプット(訓練前後の給与水準)を Y_{it} 、職業訓練を受けたかどうかを表す変数を X_{it} 、他の説明変数(性別・学歴・職歴など)を W_{1it}, \dots, W_{rit} 、誤差項を u_{it} として(説明変数が追加された)DD推定量を得るための線形の重回帰モデルを特定化しなさい。

DD推定量をえるための線形の重回帰モデルなので、 $\Delta Y_i = Y_{i,2} - Y_{i,1}$ とでも定義して、

$$\Delta Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 W_{1i} + \dots + \beta_{r+1} W_{ri} + u_i$$

となります。変数に時間を表す添え字をつけてしまったのはミスリーディングでした。申し訳ありません。

- 2) 単純な DD 推定量よりも、このような説明変数が追加された DD 推定量が望ましい理由を説明しなさい。

説明変数を追加することで、DD 推定量の標準誤差が小さくなる（より有効 efficient になる）こと、ありうる省略変数バイアス (omitted variable bias) に対処できること、などが理由になります。もっとも本問の場合、最初に「無作為割当て」と書いてあるので、後者の理由はあまり有力でないかもしれません。不偏性・一致性は、無作為割当てであれば、説明変数が追加されてもされなくても成り立ちます。

- 3) 実際に職業訓練を受けたかどうか (X_i) が、当初の割当て (Z_i) とは異なる人がいることが分かりました (partial compliance の発生)。実際に職業訓練を受けたかどうか (X_i) が、観測されない属性 (誤差項) u_i と相関を持ってしまうとき、当初の割当て Z_i が操作変数となりうるということが知られています。なぜ、当初の割当て Z_i が操作変数となりうるのか、操作変数が満たすべき 2 つの条件に照らして説明しなさい。

操作変数 (当初の割当て) が内生性のある説明変数 (実際に受けたかどうか) と相関を持ち、かつ、誤差項と相関を持たない (無作為割当てだから) ということが指摘できればよしとしました。2 つの条件を挙げた上で、それがこの状況でどうして成り立っていると推測されるのか (「操作変数となりうる」という問題文に注意。) という順序で話を進めるの必要があります。

- 4) 当初の割当て Z_i が適切な操作変数となっているのかどうかを確認しようとするとき、妥当性 (relevancy) はどのように確認できるか、説明しなさい。

First-stage regression の F 統計量を見ればいいのですが、最初から「1 段階目の…」と書くのはさすがに説明としていかかだと思います。内生変数を操作変数・外生変数に回帰したときの、係数が全てゼロという帰無仮説に対する F 統計量、くらいの記述はほしいところです。Weak instruments の問題という言葉自体はあってもなくてもかまいません。

- 5) 操作変数の外生性 (exogeneity) の確認の助けとするために、過剰識別制約検定が用いられます。過剰識別制約検定が有用となる条件を述べ、本問の状況では過剰識別制約検定は Z_i の外生性を確認するために有用かどうか、説明しなさい。

過剰識別制約検定は、本来の推定式に含まれない操作変数の数が内生変数の数より大きいときに有用なので、このように、操作変数の数と内生変数の数が等しい (ともに 1) の場合には、検定統計量がつねに 0 になってしまって検定になりません。ということを書いてもらえばいいのですが、内生変数と説明変数がこんがらがっている答案が散見されました。注意しましょう。