

# 基礎統計分析 定期試験（解答）

平成 17 年 7 月 25 日

- 1 1982 年 - 2004 年の暦年データを使って、民間企業設備投資を最小自乗法で推定してみた。そして、次の推定結果を得た

$$I_t = 129678.0 + 0.547892\Delta GDP_t - 11373.1r_t$$

(12067.6)      (0.31578)      (2333.74)

$$R^2 = 0.542865, \quad \bar{R}^2 = 0.497151, \quad DW = 1.2741$$

1. 理論的には、 $\Delta GDP_t$  の係数の符号は正になるはずですか、それとも負になるはずですか？その理由も簡単に述べなさい。

（答え）理論的には正になる。理由：投資は GDP 増分の増加関数（加速度原理）。前期から今期にかけて生産の増分があった場合、その増分に応えるために設備投資を行って生産を増やす（似たような解答なら正解とする。ただし、符号のみの解答は 0 点（問 2、7 も同じ））。

2. 理論的には、 $r_t$  の係数の符号は正になるべきか、それとも負になるべきですか？その理由も簡単に述べなさい。また、得られた結果から判断して、実質金利が 1% 上昇すると、いくら民間企業設備投資は変化しますか？

（答え）理論的には負になる。理由：投資は利子率の減少関数。利子率の上昇は設備投資費用の上昇、よって投資は減少すると考えられる。推定結果より、利子率の 1% の上昇は、民間企業設備投資を 11 兆 3731 億円減少させる。

3.  $R^2$  の意味を簡単に述べなさい。また、上の結果はどのように解釈されますか？

（答え）推定式の当てはまりの良さを表す指標。 $0 \leq R^2 \leq 1$  となり、1 に近いほど推定式の当てはまりが良いと言える。

この場合、 $R^2 = 0.542865$  なので、当てはまりはそれほど良いとは言えない。

4.  $\Delta GDP_t$  の係数 ( $\beta$  とする) の 95 % 信頼区間を求めなさい。また、信頼区間の意味を簡単に述べなさい。

( 答え )  $T$  をデータ区間、 $k$  を定数項を含めた係数の数とする。自由度は  $T - k = 23 - 3 = 20$  で、2.5 % 点の値を  $t$  分布表から探すと、2.0860 となる。よって  $\beta$  の 95 % 信頼区間は、 $0.547892 \pm 2.0860 \times 0.31578$  すなわち

$$[-0.11083, 1.20661]$$

となる。信頼区間の意味は、 $\beta$  の値が  $-0.11083$  と  $1.20661$  で囲まれた範囲に含まれる確率が 95 % であるという意味。

5.  $r_t$  の係数 ( $\gamma$  とする) がゼロかどうかの検定を行いたい。まず、 $\gamma$  がゼロかどうかの検定の意味を簡単に述べなさい。さらに、上の推定から得られた検定結果について、簡単に説明しなさい。

( 答え )  $\gamma$  がゼロかどうかを検定するということは、利子率が民間企業設備投資に対して影響を与えるかどうかを調べることである。もし  $\gamma = 0$  が棄却出来なければ、利子率は民間企業設備投資に対して影響を与えないことになる。

自由度  $T - k = 20$  で、2.5 % 点の値を  $t$  分布表から探すと、2.0860 となる。 $t$  値は  $11373.1 / 2333.74 = 4.86571$  となる。 $4.86571 > 2.0860$  なので、 $\gamma = 0$  の仮説は棄却される。よって、利子率は民間企業設備投資に対して影響を与えると言える。

6. DW の意味を説明しなさい。さらに、上で得られた結果をどのように評価すれば良いかを簡単に述べなさい。

( 答え ) DW は誤差項に系列相関があるかどうかを調べるための指標で、 $0 \leq DW \leq 4$  の範囲を取る。2 に近ければ系列相関はないものを判断される。ここで、 $T = 23$ 、 $k = 2$  (定数項は除く) なので、このとき表 3 より、 $dl = 1.17$ 、 $du = 1.54$ 。ここで推定結果より  $DW = 1.2741$  は  $dl$  と  $du$  の間に入るの、系列相関があるかどうかは判断できない。

## 2 次に $GDP_t$ を加えて推定しなおした結果、次の結果が得られた。

$$I_t = -13297.2 + 0.43613\Delta GDP_t - 1651.36r_t + 0.19790GDP_t$$

(12067.6)      (0.31578)      (2333.74)      (0.02461)

$$R^2 = 0.896170, \quad \bar{R}^2 = 0.879775, \quad DW = 0.71646$$

1. 理論的には、 $GDP_t$  の係数の符号は正になるはずですか、それとも負になるはずですか？その理由も簡単に述べなさい。

( 答え ) 理論的には正になる。理由：生産量の増加は、生産物に対する需要を増加させる。資本ストックは瞬時には調整できないから、既存資本にレントが発生して、資本の市場価値が高まる。これによって新たな投資が発生する（似たような解答なら正解とする）。

2.  $\bar{R}^2$  はどのような意味を持つか簡単に説明しなさい。また、 $\bar{R}^2$  について、問題 1 の推定結果と問題 2 の推定結果から分かることを簡単に書きなさい。

( 答え ) 推定式の当てはまりの良さを表す指標。  $0 \leq \bar{R}^2 \leq 1$  となり、1 に近いほど推定式の当てはまりが良いと言える。ただし、 $R^2$  の場合、説明変数が加わると必ず大きくなるのに対して、 $\bar{R}^2$  はそうならないように調整されている。

問題 1 と 2 の結果を比較すると、 $\bar{R}_2^2 = 0.879775 > \bar{R}_1^2 = 0.497151$  なので、問題 2 の推定式の方が当てはまりは良いといえる。

3. 2 つの推定結果から判断して、民間企業設備投資の推定には、問題 1 , 2 のどちらを選ぶべきか簡単に説明しなさい。

( 答え ) 判断基準によってどちらでも可。 $\bar{R}^2$  より、モデルの当てはまりの良さで判断すれば問題 2 のモデルを選択するほうが良い。しかし、問題 2 のモデルは  $DW=0.71646$  より、誤差項に正の相関があると言える。この場合、推定式の定式化が間違っている可能性がある。よって  $DW$  で判断すると問題 1 のモデルを選択するほうが良いと言える（他の解答も可、例えば経済理論面などからの比較など）。

4. 上の 2 つの式を推定した後、次に、どのような式を推定しますか？また、その理由は何ですか？

( 答え ) いろいろ考えられる。例えば

- 前期の資本ストックや物価水準など、投資に影響を与えそうな説明変数を加えて推定しなおす。
- バブルなどの構造変化を考えるためにダミー変数を加えて推定する。
- 対数変換などして、別の関数形を推定してみる。
- $DW$  に正の相関が見られるので、コ克蘭オーカット法などを用いて推定をやり直す。