

持ち込み不可：携帯電話，パソコン，PDA（ザウルス，WindowsCE 対応機含む），PHS，ポケベル，危険物，ペット，上記以外の所持が違法とされているもの，または，ヘルメットなど学則等で持ち込みが禁止されているもの

（上記持ち込み不可物件以外の全ての持ち込みを許可する）

1. 以下の文の（ ）内を下の語式群から最も適当なものを選んで埋めよ．同一のカタカナには同一の語式がはいり，異なったカタカナには同一の語式が入ることはあり得ない，とする．なお語式群の記号はD，J，Vの文字を含まないように注意すること．（各2点）

回帰式 消費 = $\alpha + \beta$ 所得 + 誤差項において，（ア）は所得と定数で（イ）は消費である．この回帰式の意味は，消費 = $\alpha + \beta$ 所得という（ウ）の関係が近似的に成立するというものである．これを（エ）で推定するというのは，{消費のデータ - ($\alpha + \beta \times$ 所得のデータ)} の（オ）を全データについて合計したものを（カ）にする（キ），（ク）の値を推定値とするものである．

一般的には，（イ）を Y ，（ア）を X とかく．（イ）に関するデータについては， i 番目のデータという意味で y_i ，（ア）のデータについては x_i と表す．このとき回帰式を $y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$ と

書く． ε_i は（ケ）である．このとき，最小二乗推定量を式で表すと， β の推定量は $\hat{\beta} =$ （コ），

α の推定量は $\hat{\alpha} =$ （サ）である．ここで， \bar{x} は X のデータの（シ），式で表すと，（ス）， \bar{y} は Y のデータの（シ），式で表すと（セ）である．

このとき，回帰残差を式で表すと（ソ）である．残差と説明変数の（タ）を全データについて合計すると0になる．その結果，説明変数として（チ）がある場合は（ツ）の合計が0になる．この定数項を含む回帰モデルでは，全変動<TSS>=（テ）+（ト）が成り立つので，回帰の当てはまりの指標として被説明変数の変動のうちどれだけの割合が説明変数の変動で説明できるかを示す（ナ） $R^2 =$ （ニ）を考えることができる．これが大きいほど当てはまりは（ヌ）．また，回帰式に定数項がある場合は，（ネ） $\leq R^2 \leq$ （ノ）であり，実は， x と y の（ハ）の二乗は（ナ）と一致する．したがって，（ハ）による分析は定数項と x を説明変数とした線形回帰分析とまったく同じことをやっているのである．

しかし，回帰式に（チ）がない場合は，（ツ）の合計が0になるとはかぎらない．このことから，説明変数に（チ）が含まれていない場合，（ナ），自由度修正付き（ナ），式で表すと（ヒ）は意味を持たない．

残差分散は（ケ）の分散の推定量である．残差標準偏差はその（フ）である．残差を（ヘ）で割ったものを（ホ）と呼ぶ．（ホ）が2を超える確率は少ないと考えられるので，これを超える残

差の個数が全標本数の10%程度を越えている場合、回帰分析が成功しているとはいえないと見なせる。また、特定のカテゴリーのデータ（時系列データの場合特定の期間、クロスセクションデータの場合特定の地域など）に（ホ）が2を超えるのが集中している場合、このカテゴリーについては回帰係数が異なるので、それを考慮して、ダミー変数などをつかって構造変化を考えた回帰を実行する必要がある。

<語式群>

A.一次式, B.回帰変動<ESS>, C.決定係数, E.誤差項, F.最小, G.最小二乗法, H.残差, I.残差標準偏差, K.残差変動<RSS>, L.積, M.説明変数, N.相関係数, O.定数, P.二乗,

Q.被説明変数, R.標準化残差, S.標本平均, T.平方根, U.よい, W.0, X.1, Y.1 - $\frac{RSS/(n-K)}{TSS/(n-1)}$,

$$Z. \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \text{ AA. } \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i, \text{ BB. } \alpha, \text{ CC. } \beta, \text{ EE. } \frac{ESS}{TSS}, \text{ FF. } \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

$$\text{GG. } y_i - (\hat{\alpha} + \hat{\beta}x_i), \text{ HH. } \bar{y} - \hat{\beta}\bar{x}$$

2. 以下は日米の株価指数の1990年8月から1997年1月までの月次データを元に実際に回帰分析を最小二乗法で行った時の、EXCELの分析ツールの出力結果である。これをみて以下の問いに答えよ。なお、下の方にt分布表、F分布表がある。（各1点）

回帰モデル：

$$\text{現在のNikkei225の値} = \alpha + \beta \text{現在のSP500の値} + \gamma \text{1ヶ月前のSP500の値} \\ + \delta \text{1ヶ月前のNikkei225の値} + \text{誤差項}$$

(EXCELの出力〔()内は教科書での表現])

概要

回帰統計

重相関 R ($\sqrt{R^2}$) XXXXXXXXX

重決定 R2 (R^2) (ア)

補正 R2 (自由度修正 R^2) (イ)

標準誤差 ($S = \sqrt{S^2}$) (ウ)

観測数 (n)

77

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	3	426002643.0 (回帰変動)	XXXXXX (回帰変動/自由度)	71.90029 (全係数 F 検定)	9.585E-22 (その p 値)
残差	(エ)	144172778 (残差変動)	(オ) $(\frac{1}{n-K} \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2)$		
合計	(カ)	570175421 (総変動)			

(係数推定値) $(S / \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i^*)^2})$ (t 統計量) (P 値) (95%信頼区間)

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	3816.50	1585.09	(キ)	0.019	(ク)	(ケ)
現在の SP500 の値	26.64	11.17	(コ)	0.020	(サ)	(シ)
1ヶ月前の SP500 の値	-28.19	11.57	(ス)	0.017	(セ)	(ソ)
1ヶ月前の Nikkei225 値	0.835	0.05976	(タ)	2.5E-22	(チ)	(ツ)

(1) (ア) から (ツ) までの欄に数値を与えよ.

(2) 帰無仮説 $\alpha = \gamma = \delta = 0$ を検定すると帰無仮説は棄却されるか? 棄却される場合は R, 棄却できない場合は A を答えよ.

(3) 対立仮説 $\beta > 0$, 帰無仮説 $\beta = 0$ を有意水準 5% で検定すると帰無仮説は棄却されるか? 棄却される場合は R, 棄却できない場合は A を答えよ.

(4) 対立仮説 $\gamma < 0$, 帰無仮説 $\gamma = 0$ を有意水準 5% で検定すると帰無仮説は棄却されるか? 棄却される場合は R, 棄却できない場合は A を答えよ.

(5) 対立仮説 $\delta \neq 0$, 無仮説 $\phi = 0$ を有意水準 5% で検定すると帰無仮説は棄却されるか? 棄却される場合は R, 棄却できない場合は A を答えよ.

(6) t 分布表の自由度 70 の $p = 0.05$ に対する値を計算する Excel の式は以下の内のどれか. 記号で答えよ. A. =TINV(0.025,70) B. =TINV(0.05,70) C. =TINV(0.10,70)

(7) 日経 225 の値は同じ月の SP500 の上げ幅によってきまっているかどうかに関心があるとす. このとき, 帰無仮説 $\beta = -\gamma$ を検定することにする. このときの, 帰無仮説下での回帰モ

デルを示せ.

(8) 次の空欄に語句, 数字など最も適当なものを補え. (7) の帰無仮説下での回帰モデルを推定した結果, 残差変動は 146054605.2 であった. このとき, 帰無仮説 $\beta = -\gamma$ を有意水準 5% で検定すると, その F 統計量は (テ). 誤差項が正規分布で独立同分布だとしたときの統計量の帰無仮説の下での F 分布の分子自由度は (ト), 分母自由度は (ナ) であり, その 5% の境界値 (臨界値) は (ニ) である. 従って, 帰無仮説は (ヌ). なお, F 分布表の分子自由度 1, 分母自由度 70 の境界値を計算する Excel の関数は =FINV((ネ), (ト), (ナ)) である.

<数表>

t 分布表

F 分布表 (p=0.05)

自由度	p		分母自由度	分子自由度		
	0.05	0.025		1	2	3
70	1.666915	1.994435	70	3.977789	3.127681	2.73554
71	1.666599	1.993944	71	3.975813	3.125763	2.733643
72	1.666294	1.993462	72	3.973895	3.123901	2.731809
73	1.665996	1.992998	73	3.972048	3.122103	2.730019
74	1.665708	1.992544	74	3.970229	3.120348	2.728278
75	1.665426	1.992103	75	3.968466	3.118643	2.726594
76	1.665151	1.991675	76	3.966761	3.11698	2.724946
77	1.664885	1.991257	77	3.965084	3.11536	2.72334
78	1.664625	1.990848	78	3.963464	3.113797	2.721784
79	1.664371	1.990452	79	3.961901	3.112262	2.720263

3.

「〈子〉のつく名前の女の子は頭がいい」というタイトルの本の中で, 「女子高校の偏差値の高さとその高校内の子の付く名前の女性の比率が正の相関を持っている」という事実があることが触れられています. この事実はタイトルの主張する命題の証明となるでしょうか? 回帰分析と関連させながら述べてください. (10点)