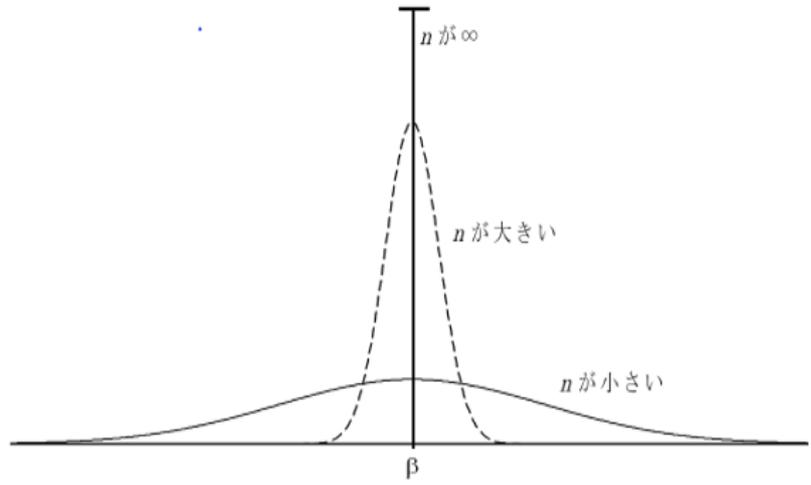


第3章

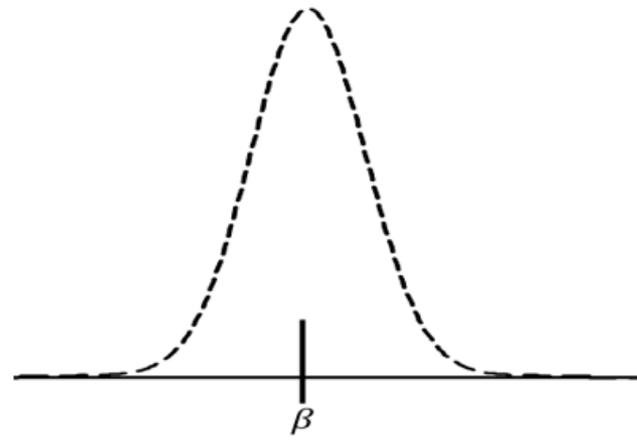
OLS推定量の確率的性質 練習問題

問1<複数回答>回帰分析における標準的仮定が満たされるとき、最小2乗推定量 $\hat{\beta}$ の分布として適当な図をすべて選びなさい。

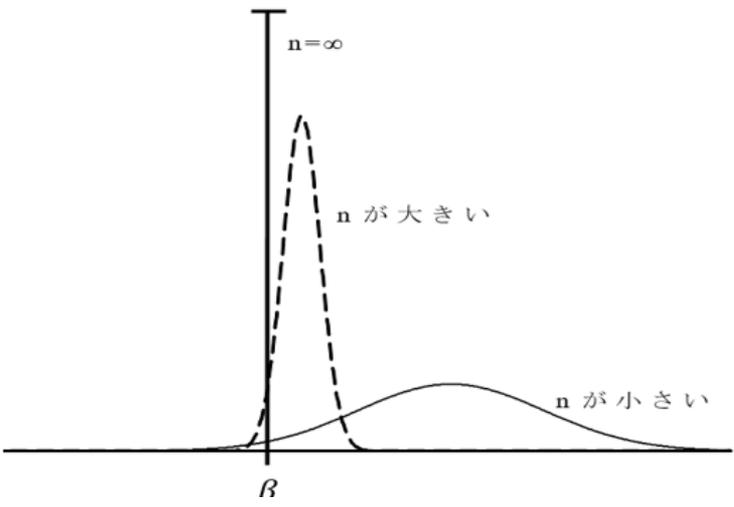
1.



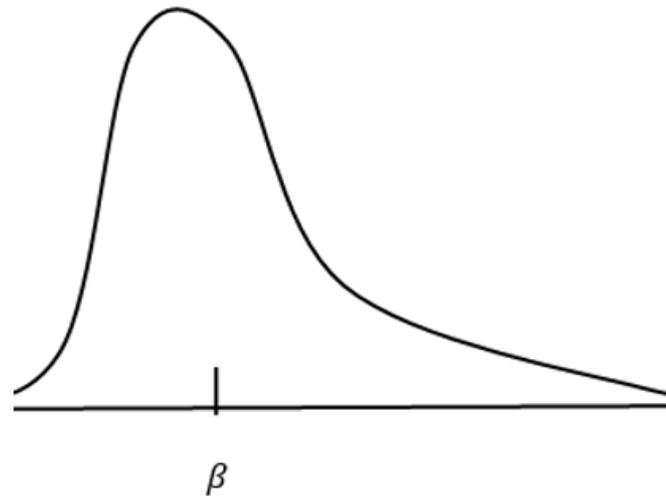
3.



2.



4.



問2 空欄に当てはまる語句の組み合わせを選びなさい。
データがあれば値が計算できる関数(計算式)を (a)、
データを代入して計算した値を (b) という。

1. (a)推定量, (b)推定値
2. (a)推定値, (b)推定量
3. (a)有効量, (b)有効値
4. (a)有効値, (b)有効量

問3<複数回答>真のモデルは $Y = \alpha + \beta X + u$ とする。このとき、 $\alpha = 0$ という制約を課したうえで、OLSにより β を推定した($\hat{\beta}_r$ と表記する)。推定量 $\hat{\beta}_r$ に関する正しい記述をすべて選択しなさい。

1. $\alpha \neq 0$ なら $\hat{\beta}_r$ は不偏性を満たさない。
2. $\alpha = 0$ なら $\hat{\beta}_r$ は不偏性を満たす。
3. 定数項がなくても決定係数は適切な指標である。
4. $\alpha \neq 0$ でも $\hat{\beta}_r$ は不偏性を満たす。

問4 $\hat{\beta}$ の標準誤差を選びなさい。

1.	$\sqrt{\frac{s^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}$
2.	$\sqrt{\frac{\sigma^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}$
3.	$\sqrt{\frac{\sigma^2 \sum_{i=1}^n X_i^2}{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}$
4.	$\sqrt{\frac{s^2 \sum_{i=1}^n X_i^2}{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}$

問5 空欄に当てはまる語句の組み合わせを選びなさい。

OLS推定量の標準誤差が小さくなるのは、誤差項 u_i の分散 σ^2 が
(a) , 説明変数 X のばらつきが (b) とき

1. 大きく, 大きい
2. 大きく, 小さい
3. 小さく, 大きい
4. 小さく, 小さい

問6 空欄に当てはまる記号の組み合わせを選びなさい。

誤差項 u_i が標準的仮定を満たすとき、 $\sum_{i=1}^n (u_i/\sigma)^2$ の期待値は
(a)、 $\sum_{i=1}^n (\hat{u}_i/\sigma)^2$ の期待値は(b)である。

1. (a) n 、(b) $n-2$
2. (a) $n-1$ 、(b) $n-2$
3. (a) n 、(b) $n-1$
4. (a) $n-1$ 、(b) $n-1$

問7-9 コンビニ店長は、気温（度）と冷麺の売り上げ（個数）に
関係があると考えて、5日分のデータを収集した($n = 5$)。結果
として、 $\bar{Y} = 28$ 、 $\bar{X} = 31$ 、 $\sum_{i=1}^5 (X_i - \bar{X})^2 = 50$ 、
 $\sum_{i=1}^5 (Y_i - \bar{Y})^2 = 426$ 、 $\sum_{i=1}^5 (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X}) = 143$ となる。被説
明変数 Y 、説明変数 X としたOLSをしたとしよう。

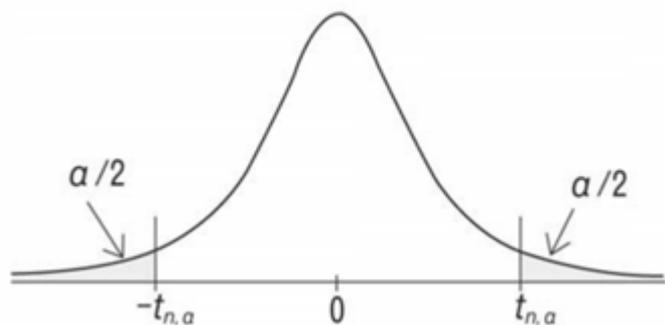
① $\hat{\beta}$ は()、決定係数は()、 σ^2 の推定量 s^2 は()

Hint: $\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2 = (1 - R^2) \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$

② $\hat{\beta}$ の標準誤差はいくつか

③ $\hat{\beta}$ の90%信頼区間は下限()、上限()となる。

t 分布表



$n \backslash \alpha$	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678
100	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

問10 ある駅周辺の家賃(万円)を Y とし、築年数(年数)を X とする。300物件の情報を集め、被説明変数を Y 、説明変数を X としたOLS推定をした結果、次のようになった。

$$\hat{Y} = 0.122 + 0.0933X$$

(0.011) (0.023)

係数 $\hat{\beta}$ の95%信頼区間として最も適切なものを選択しなさい。

1. (0.034, 0.153)
2. (0.055, 0.131)
3. (0.048, 0.138)
4. (0.099, 0.108)