

## 2004年度夏学期

### 基礎統計

清水剛

平成 16 年 7 月 21 日

試験時間は 60 分 (90 分ではないので注意すること)。

計算機能だけの電卓のみ持ち込み可 (関数電卓は不可。また携帯電話、電子辞書など他の電子機器を電卓として使用することも不可。)

解答用紙は 1 枚のみ。1 枚の両面に収めること。

解答の順番は問わないが、解答した問題の番号を明記すること。

1. 下の表は日本の主要自動車メーカーのいくつかについて、その 2000 年度の売上高と期末の株価を示したものである。この表について次の問いに答えなさい。(32 点)

- (1) 売上高と期末株価の平均と中央値を示しなさい(8 点)。
- (2) 売上高と期末株価の標準偏差と四分位偏差を示しなさい(12 点)。
- (3) 売上高と期末株価について、スピアマンの順位相関係数をしめしなさい(12 点)。

	売上高	期末株価
トヨタ自動車	7,904	4350
ホンダ	3,042	5120
日産自動車	2,980	790
三菱自動車工業	2,013	347
マツダ	1,323	305
スズキ	1,295	1381
富士重工業	923	834

表 1: 出典: 会社四季報

2. 最近では BSE やがんなどに対し、様々な検査が行われている。そこで BSE に対してある検査法があり、その牛が BSE である事象を  $A$ 、検査の結果が陽性である(検査の結果が牛が BSE であることを示す)を  $K$  とし、BSE であったときに検査の結果陽性となる確率  $P(K|A) = 0.99$ 、また BSE でなかったときに陽性としてしまう確率  $P(K|A^c) = 0.01$  とする。検査を受ける牛が実際に BSE である確率  $P(A) = 0.005$  であるとき、陽性である牛が本当に BSE である確率  $P(A|K)$  を求めなさい(12 点)。

3. 平均 0、分散 1 (標準偏差 1) の正規分布に従う確率変数を考える。この確率変数から得られる値が 3 より大きいか、3 より小さい ( $\pm 3$  の範囲にはいない) 確率を

- (1) チェビシェフの不等式から
- (2) 正規分布表を利用して

求めなさい(12 点)。

4. テレビの視聴率調査は、関東地区では約 600 世帯を対象に行われている。ここでは 625 世帯を対象に調査が行われているものと仮定して以下の問いに答えなさい (24 点)。

- (1) 関東地区における真の視聴率 (関東地区でその時間にテレビをつけている人の中でその番組を見ている人の割合) が 20 % であるときの、調査の結果得られる視聴率 (サンプルの視聴率) の標準偏差を示しなさい (8 点)。
- (2) (1) の場合におけるサンプルの視聴率の 95 % 信頼区間を示しなさい。なお、サンプルの視聴率は正規分布に従うものとする (8 点)。
- (3) 調査対象を 1 世帯増やす毎に毎年 1 万円のコストがかかるものとする。95 % 信頼区間を (2) の状態からその半分にするためには、追加的な費用が毎年いくらかかるか (8 点)。

5. 形が歪んでいるため、表が出る確率  $p$  が不明なコインがある。今このコインを 10 回投げた結果、  
(表、表、裏、表、表、裏、表、表、裏、裏)  
という結果になったとする (20 点)。

- (1)  $p = 0.4$  とした時の尤度  $L(0.4)$  を求めなさい (8 点)。
- (2)  $p$  は 0.4, 0.5, 0.6 のどれかであることがわかっているとき、最尤法の考え方からすれば  $p$  はこのうちどれであると判断されるか (12 点)。

編注：ここに正規分布表が示されている。