

データ解析基礎レポート課題（最終回）

出題 1 月 30 日（金），提出期限 2 月 12 日（木）

提出先：情報システム学研究科棟 2 階事務室脇のポスト

[2 月 12 日以降は一切受け付けないので，注意すること]

（必修問題）

この問題は全員選択すること．

1. 以下の手順に従い，主成分分析に関する数値実験を行なえ．

- 平均 0, 標準偏差 2 の正規分布に従う乱数を 100 個生成せよ（これを a_i とする）．
- 平均 0, 標準偏差 5 の正規分布に従う乱数を 100 個生成せよ（これを b_i とする）．
- a, b で生成した乱数を対にして得られた 2 次元ベクトル (a_i, b_i) 100 個に，任意の角度の回転行列を作用させて，100 対の 2 次元データ x_i を作れ．
- データ x_i の相関行列を求めよ．
- 相関行列を固有展開して第一主成分，第二主成分を求め，その方向について考察せよ．

（選択問題）

2. この問題では，学籍番号の 1 の位の数が奇数の学生は A，偶数の学生は B を選択せよ．

- A. ある自動車会社でガソリンの種類が走行距離に与える影響をそれぞれ 16 台の車を使って調べたところ，次のような結果が得られた．ガソリンの種類が走行距離に影響を与えるかどうかを検定せよ．

レギュラーガソリン：平均 30 km, 分散不偏推定量 9 km^2

ハイオクガソリン：平均 33 km, 分散不偏推定量 10 km^2

- B. ある心理実験において，課題の経験が成績に影響を及ぼすかどうかを調べるため，6 人の被験者に同じ課題を続けて行なってもらい，1 回目と 2 回目の成績を分析したところ，次の結果が得られた．経験が成績に影響を及ぼすかどうかを検定せよ．

	1	2	3	4	5	6
First Session	8	5	3	4	5	9
Second Session	10	8	8	7	9	9

3. この問題では，学籍番号の 10 の位の数が奇数の学生は A，偶数の学生は B を選択せよ．

- A. 日本人の身長が平均 165 cm で，分散が 60 cm^2 であることがわかっているとす．いま，米国人の身長が日本人の身長とで分散と違うかどうかを調べるため，米国人の被験者 12 名をランダムに選択し身長を計測したところ，平均が 175 cm ，分散の不偏推定量が 120 cm^2 得られた．両者の分散に差があるかどうかを検定せよ．

- B. 男子乳児の体重の分散が女子よりも小さいかどうかを調べるため、両親の社会的、経済的状況がほぼ同じであるような男女乳児を6組選んで、体重を計測したところ、次のような結果が得られた。分散に差があるかどうかを検定せよ。

	1	2	3	4	5	6
Male Infant	3.2	3.3	3.6	3.9	3.5	3.6
Female Infant	3.1	3.1	3.4	3.8	3.3	3.2

4. この問題は、誕生日が奇数の学生はA、偶数の学生はBを選択すること。

- A. フランス語の教育にどのような手段を用いるのがよいかを調べている。いま、20人の学生を四つのグループに分けて、1)従来の講義ベースの方法、2)教科書ベースの方法、3)語学テープを用いた方法、4)フランスの生活や文化に関する映画を用いた方法を使って教育を受けさせたのち、学期末に同一の口頭試問を課したところ、以下の結果が得られた。分散分析表を作り、四つのグループの間に成績の差があるかどうかを検定せよ。また、その差が有意であれば、多重比較を行なえ。

Group 1	75	70	90	80	75
Group 2	68	73	70	60	65
Group 3	80	65	70	68	72
Group 4	87	90	85	75	80

- B. テレビの視聴時間が文章読解力に与える影響を調べるため、テレビ視聴時間、社会的・経済的状況の関係を調べた。視聴時間と社会・経済的状況をそれぞれ三つのランクに分けて、それぞれに属する学生を6人ずつランダムに取り出し、読解力の試験を行なったところ、次の結果が得られた。分散分析表を作り、視聴時間、社会・経済的状況、およびその交互作用の効果についてそれぞれ検定を行なえ。

		Amount of TV watching		
		Small	Medium	Large
Socio-economic level	Low	17, 17, 16, 16, 16, 15	16, 16, 15, 14, 13, 13	12, 12, 12, 9, 8, 8
	Medium	18, 18, 17, 17, 16, 16	16, 15, 15, 15, 15, 14	11, 11, 10, 10, 9, 9
	High	18, 18, 18, 17, 15, 14	18, 16, 15, 15, 14, 12	12, 12, 10, 10, 9, 8

5. 講義全般に関する感想や意見があれば自由に記述せよ(なければ特に記載しなくてよい)。