

2001年度 計量社会科学 試験

松原 望 教官

2001年7月31日実施 90分

持込可 テキスト、副読本、自筆ノート、電卓（および簡易なマニュアル）

持込不可 自筆でないノート（コピーは自筆でないと推定）

6 題 選 択 の こ と
選択した問題番号を解答用紙の最上行に書くこと

- [1] n 人の個人 f_1, f_2, \dots, f_n から成る社会について、「独裁者が存在する」ことを、述語論理学の命題として記述しなさい。必要な記号については定義を与えること。
- [2] (i) 利得行列 (a) で与えられる2人ゼロ和ゲームの最適混合戦略を求めなさい。
(ii) 利得行列 (b) で与えられる2人非零和ゲームにおいて、結果を予想し、その理由をゲーム理論の基本用語を用いて述べなさい。

$$(a) \begin{array}{cc} \bar{A} & \\ 9 & 1 \\ 5 & 10 \end{array} \quad (b) \begin{array}{cc} \bar{A} & \\ (4; 3) & (i_2; i_1) \\ (i_1; i_2) & (3; 2) \end{array}$$

- [3] 3人 f_A, f_B, f_C である案を決定したい。決定は多数決とするが A は拒否権を有する (A が賛成しない場合は可決されない) とする。賛成の提携のパターン (たとえば賛成は f_A, f_C など) 8通りそれぞれにつき、可決なら1、否決なら0の価値を与えるものとする。
(i) この価値を特性関数 v として、各提携ごとに v の値を表にしなさい。
(ii) A, B, C の各シャプレー値を求めなさい(「シャプレー・シュービックの権力指数」という)。
(注) 要素数の変化 $3! : 2! : 1! : 0!$ に対して各 $1=3; 1=6; 1=3$ のウェイト。
- [4] 連立微分方程式

$$dx/dt = ax + by;$$

$$dy/dt = cx + dy$$

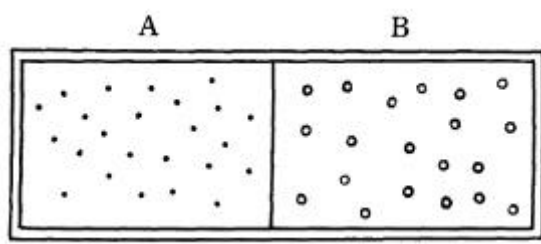
で記述される動的システムは、 $a + d > 0$ のとき、 b, c のいかんにかかわらず $t \rightarrow \infty$ に対する安定解をもたないことを示しなさい。

[ヒント] 解と係数の関係

- [5] 2証券ポートフォリオの最小(最適)分散が、各証券の分散のいずれよりも小さくなるための必要十分条件を、各分散、共分散(あるいは相関係数)を用いて述べなさい。

- [6] 下図のように気体が箱の左側に仕切りでとじこめられている。時間 $t = 0$ に仕切りがとられたとすると、それ以後気体の分子は左側 (a_1)、右側 (a_2) のどちらかにある。2 状態の集合 $\{a_1, a_2\}$ のそれぞれの確率 (p_1, p_2) に対し、エントロピー H は時間的に (i) $t = 0$, (ii) t が有限, (iii) $t \rightarrow \infty$, に応じて徐々に変化する。

このモデルを用いて、自然環境の変化はほとんどエントロピーの増大する方向にのみ起る (エントロピー増大の原理、熱力学第二法則) ことを説明しなさい。



- [7] 2つの生産物 X, Y の生産が、2種の資源 (原料) A, B をそれぞれ単位生産量当り 2;5 および 3;2 ずつ使用して行われている。資源 A, B の初期所与はそれぞれ 40;30 とし、さらに X, Y の市場価格はある通貨単位で各 6;8 である。効率的な生産量 x, y , およびその場合における資源のシャドウ価格を求めなさい。

- [8] 投入産出係数行列

$$A = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.5 \end{pmatrix}$$

の「レオンチェフ逆行列」から、経済全体で最終需要が各 1 単位ずつ減少した場合、第 1 産業と第 2 産業とでどちらがより大きな (生産削減という) 影響を受けるか、判断しなさい。最終需要ベクトルの変化 ($-1, -1$) を考えること。

[ヒント]
$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

[第 6 回レポート] 試験日 (7/31) 夕に教務課前にて問題用紙を配布します。成績に算入します。2 年生については別の定めをしました。

* この試験の解説・略解については、8/3 ころ

<http://www5.ocn.ne.jp/~qmss/>

にアクセスして下さい。