

平成 29 年度実施

東北大学大学院情報科学研究科 博士課程前期・入学試験問題 (2017 年 8 月 29 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

**問題 E-1** 社会に 30 人の消費者がいる。2 財に対する各消費者の効用関数が  $U(x_1, x_2) = x_1x_2 + 2x_2$  である。財 1 の価格を  $p$ , 財 2 の価格を 1 とする。(i) 各消費者の収入が 4 のときに, 社会全体の 2 財に対する需要を求めよ。(ii) 財 1 の生産は独占企業によって行い, その固定投入は 20 で, 限界投入は 0.5 である。均衡価格と均衡生産高を求めよ。

**[English]** Consider a society of 30 consumers and two goods. The utility function of each consumer is  $U(x_1, x_2) = x_1x_2 + 2x_2$ , where  $x_i$  is the consumption of good  $i$ . Let the price of good 1 be  $p$ , the price of good 2 be 1. (i) If each consumer has an income of 4, give the total demands for two goods in the society. (ii) Assume that good 1 is produced by a monopolistic firm, whose fixed cost is 20 and marginal cost is 0.5. Find the equilibrium price and the equilibrium output.

**問題 E-2** いま, 二国 ( $H, F$ )・二生産要素 ( $L, K$ )・二消費財 ( $A, B$ ) からなる経済について考える。消費財  $A$  (または  $B$ ) の生産には要素  $L$  (または  $K$ ) のみが用いられ, 二国はそれぞれの消費財について完全に同一の生産技術をもつとする。消費財は完全競争の下で売買され, 二国間においては交易費用なしで取引することができる。他方で, 各生産要素は各国に与えられており, 二国間を移動することができない。また, 二国における消費者は, 同質かつホモセティックな選好を持つとする。

(1) いま, 国  $r \in \{H, F\}$  に与えられた要素  $K$  と  $L$  の総量は, それぞれ  $\bar{K}^r, \bar{L}^r$  のように表され,  $\bar{L}^H/\bar{K}^H > \bar{L}^F/\bar{K}^F$  を満たすものとする。このとき, 以下の主張には 1ヶ所の誤りがあるが, それを指摘して修正しなさい。

**主張:** 自由貿易の結果, 二国間でそれぞれの財の価格は等しくなる。他方で, 国  $H$  においては国  $F$  に比べて要素  $L$  の価格が低い。

(2) 自由貿易の結果, 国  $H$  が財  $A$  の純輸出国となるか輸入国となるかについて述べなさい。

**[English]** We consider an economy with two countries ( $H, F$ ), two production factors ( $L, K$ ) and two consumption goods ( $A, B$ ). Assume that the production of good  $A$  (resp.,  $B$ ) only requires input  $L$  (resp.,  $K$ ), and two countries have the same technology. Two consumption goods are traded in a perfectly competitive market, and they can be freely traded between two countries without transaction cost. On the other hand, the endowed production factors in two countries are immobile across the countries. Finally, consumers in two countries have identical and homothetic preferences.

(1) Let  $\bar{K}^r$  (resp.,  $\bar{L}^r$ ) be the total endowment of factor  $K$  (resp.  $L$ ) in country  $r \in \{H, F\}$ . We assume the inequality of  $\bar{L}^H/\bar{K}^H > \bar{L}^F/\bar{K}^F$ . Point out and correct a mistake in the following statement.

**Statement:** The price of each consumption good is equalized between two countries because of the free trade. However, the price of factor  $L$  in country  $H$  is lower than that in country  $F$ .

(2) Explain whether country  $H$  becomes a net exporter or importer of good  $A$  as the result of free trade between the countries.

**問題 E-3** ある国における  $t = \{0, 1, \dots\}$  期の集計化された生産関数を,  $Y_t = L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}$  のように与える。ただし  $L_t > 0$  は  $t$  期におけるこの国の総労働力である。また,  $K_t$  は資本量であり,  $K_{t+1} = K_t + sY_t - \delta K_t$  のように推移するものとする。ただし,  $\delta \in (0, 1)$  は資本減耗率,  $s \in (0, 1)$  は貯蓄率で, いずれも外生である。

(1) いま, 総労働力は時間を通じて一定であり,  $L_t = L$  とする。このとき, 任意の初期資本量  $K_0 > 0$  が与えられた下で, 資本量は唯一の定常値  $\lim_{t \rightarrow \infty} K_t = \bar{K}$  に収束することが知られている。  $\delta$  が増加したとき,  $\bar{K}$  が増加するか減少するかを示しなさい。

(2) 総労働力が一定の成長率  $g > 0$  で成長し, その遷移が  $L_{t+1} = (1+g)L_t$  のように表されるとする。このとき,  $K_0 > 0$  かつ  $L_0 > 0$  を与えられた経済が  $t \rightarrow \infty$  で必ず収束する, 均斉成長経路の性質について説明しなさい。

**[English]** Assume that the aggregated production in a country in period  $t = \{0, 1, \dots\}$  is given by  $Y_t = L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}$ , where  $L_t > 0$  is the total labor in period  $t$ ,  $K_t$  is the total amount of capital whose transition is described as  $K_{t+1} = K_t + sY_t - \delta K_t$  and where  $\delta \in (0, 1)$  and  $s \in (0, 1)$  are the exogenously given deterioration rate and saving rate, respectively.

(1) Assume that the labor force is constant over time which is given as  $L_t = L$ . It is known that for any positive initial endowment of capital  $K_0 > 0$ , the total capital converges to a unique steady state level  $\lim_{t \rightarrow \infty} K_t = \bar{K}$ . Does  $\bar{K}$  increase or decrease when  $\delta$  increases?

(2) Assume that the total labor force grows at a constant rate  $g > 0$ , and the transition is described by  $L_{t+1} = (1+g)L_t$ . Explain the balanced growth path property that the economy definitely converges when  $t \rightarrow \infty$  for any  $K_0 > 0$  and  $L_0 > 0$ .

平成 29 年度実施

東北大学大学院情報科学研究科 博士課程前期・入学試験問題 (2017 年 8 月 29 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

問題 E-4 (1)  $\frac{d}{dx} \int_x^\infty t^2 e^{x-t} dt$  を求めよ。

(2)  $A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$  とする。  $|AB|$  と  $|BA|$  をそれぞれ求めよ。

[English] (1) Calculate  $\frac{d}{dx} \int_x^\infty t^2 e^{x-t} dt$ .

(2) Let  $A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Calculate  $|AB|$  and  $|BA|$ .

平成 29 年度実施

東北大学大学院情報科学研究科 博士課程前期・入学試験問題 (2017 年 8 月 29 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

問題 E-5 次の問い双方に答えなさい。

(1) 10 人の大学生を対象に、数学のテストを行った。テストの点数 (0-100 点) を従属変数に、性別、勉強時間、授業への出席を独立変数にして、回帰分析をおこない、数学のテストのパフォーマンスをいかなる要因が説明できるか分析した。

表 1: 数学テストの点数

|                      | Model 1          |
|----------------------|------------------|
|                      | OLS              |
| 性別 (0:男性, 1:女性)      | 1.209<br>(4.82)  |
| 勉強時間 (1 時間単位)        | 2.747<br>(1.758) |
| 授業への出席 (0-100 パーセント) | 0.452<br>(0.165) |
| 定数                   | 30.55<br>(8.77)  |
| 観察数                  | 10               |
| 修正済み $R^2$           | 0.86             |

注: カッコ内は標準誤差

(i) 推定結果 (回帰係数と標準誤差) をもとに、分析結果を実質的に解釈しなさい。注: t 値は 1.96 以上で、5 パーセント水準で統計的に有意。

(ii) 推定結果の問題点について 2-3 挙げ、分析結果によって因果関係を特定することは難しいことを論じなさい。

(2) 操作変数法について、具体例も含ませつつ説明しなさい。

**[English]** (1) Ten undergraduate students took a math test. A statistical analysis is conducted to explain variation in test performance by regressing test scores on gender, hours spent on studying, and class attendance.

表 2: Determinants of Math Test Performance

|                               | Model 1          |
|-------------------------------|------------------|
|                               | OLS              |
| Gender (0: male, 1: female)   | 1.209<br>(4.82)  |
| Time (hour)                   | 2.747<br>(1.758) |
| Attendance (0-100 percent)    | 0.452<br>(0.165) |
| Constant                      | 30.55<br>(8.77)  |
| <i>Number of Observations</i> | 10               |
| <i>Adjusted R<sup>2</sup></i> | 0.86             |

Note: Standard errors in parentheses

(i) Interpret the statistical results (based on both regression coefficients and standard errors). Note that if a t-value is more than 1.96, its coefficient is statistically significant at the 5 percent level.

(ii) Point out a few likely problems of the estimation results by discussing the difficulties of identifying causal effects in this type of statistical analysis.

(2) Explain instrumental variables with some concrete examples.

平成29年度実施

東北大学大学院情報科学研究科 博士課程前期・入学試験問題 (2017年8月30日)

専門試験科目群第7・社会科学群

次の問題から3つを選んで回答しなさい。(なお、それより多く回答した場合には内容にかかわらず減点する)。

問題 S-1

Blumer, H. について言われる「自然主義的方法」とはどのようなもので、どんな学説的意義を持っていたか。彼のいわゆる「ルートイメージ」(三大前提)と関連させて説明しなさい。

問題 S-2

「障害 (disability)」が社会現象であるといわれるのは、いかなる意味においてか。また、社会学(とりわけ相互行為論)にとってそれはいかなる研究課題になるか。説明しなさい。

問題 S-3

「ポスト生産主義」時代における農村像の「消費」とはどのような問題提起であるか(ありうるか)説明しなさい。

問題 S-4

日常的によく「直系制」の「大家族」が「伝統的な日本の家族」と記述される。それに含まれる誤りを指摘しなさい。

問題 S-5

質的著述における「三人称の視点」とはどのようなものか。架空でよいので文例をつくり、その技法と性質について説明しなさい。