

問題 E-1 2 財 ($i = 1, 2$) とそれぞれ連続的な 2 種類の消費者 ($t = 1, 2$) からなる、純粋交換経済について考える。タイプ t の消費者の人口は、 n_t で与えられる。各タイプの消費者は同一の効用関数 $U(x_1^t, x_2^t) = (x_1^t)^{1/2} + (x_2^t)^{1/2}$ をもつ。ただし、 x_i^t はタイプ t の消費者 1 単位による、第 i 財の消費量を表す。また、1 単位のタイプ 1 (タイプ 2) 消費者は、それぞれ 1 単位の第 1 財 (第 2 財) のみを最初に与えられており、それらを完全競争市場において交換するものとする。

- (1) 第 2 財をニューメーラールとし、その価格を 1 に固定する。そして、第 1 財の価格を p で与える。このとき、タイプ 2 の消費者 1 単位による、第 1 財の需要関数を求めなさい。
- (2) 他のパラメータが一定の下で、タイプ 1 消費者の人口 n_1 が増加したとする。このとき、均衡における x_2^2 が、増加するか減少するかを答えなさい。

[English] Consider a pure exchange economy which consists of two consumption goods ($i = 1, 2$) and two continua of consumers denoted by types $t = 1, 2$. The population of type- t consumers is given by n_t . Both types of consumers have identical utility function $U(x_1^t, x_2^t) = (x_1^t)^{1/2} + (x_2^t)^{1/2}$, where x_i^t denotes the quantity of good i consumed by one unit of type- t consumer. Furthermore, one unit of type-1 (type-2) consumer is initially endowed with one unit of type-1 (type-2) consumption good. The consumers exchange their goods in a perfectly competitive market.

- (1) Choose good 2 as the numeraire. The price of good 1 is given as p . Find the demand of one unit of type-2 consumer for good 1.
- (2) Increase the population of type-1 consumers n_1 while holding other parameters fixed, does x_2^2 increase or decrease in equilibrium?

問題 E-2 (1) 長さ L (km) の線分の左端 (座標 0) に原料産地 M, 右端に市場 C がある場合を考える。原料 α トンを加工して製品 1 トンを得る工場の最適立地点 x は, どこになるか。簡単のため原料の運賃を m (円/トン・km), 製品の運賃を c (円/トン・km) とし, 場合分けをせよ。

(2) より一般的に, 原料と製品の運賃が輸送距離 z の関数として, それぞれ $m(z), c(z)$ (円/トン) で与えられる時, これらの関数が遠距離逓減であるなら, 線分の中間点への工場立地はあり得ないことを示せ。

(3) "weight-gaining" である製品, "weight-losing" である製品の代表例を挙げ, それらの工場の立地傾向を (1) の結果と結び付けて論じよ。また「現代の大都市では"first nature"は重要ではない」という言明との関連について考察せよ。

[English] (1) Consider a line segment of length L (km), on which the material site is located at the left end (origin) and the market is located at the right end. For simplicity, you can assume that the transport costs for the material and the product are m (yen/ton/km) and c (yen/ton/km), respectively. Classify the optimal location x of the factory that makes 1 ton of product from α ton of material.

(2) More generally, suppose the transport costs for the material and the product are given by $m(z)$ and $c(z)$ (yen/ton), respectively, as the functions of distance shipped z . Show that it is impossible for the factory to locate at a middle point of the line segment when the long-haul economy prevails.

(3) Provide an example for each of "weight-gaining good" and "weight-losing good". In connection to (1), discuss where a factory to produce each type of good tend to locate. Also consider the relevance to the statement that "the 'first-nature' is not so important to modern big cities."

平成 28 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 (2016 年 8 月 30 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

問題 E-3 資本移動が自由な小国開放経済を、マンデル・フレミングモデルによって記述し、固定相場制と変動相場制を比較する。これら 2 つの為替制度の下で、財政政策の効果がどのように異なるかを、図または数式を用いて説明しなさい。

[English] Compare a fixed exchange rate system and a floating exchange rate system in the Mundell-Fleming model that describes a small open economy in which capital is freely mobile. Explain how the effect of fiscal policy differ in these two regimes by using figures or formulae.

問題 E-4 (1) $e^{x+y} = y$ によって定まる陰関数 $y = f(x)$ を考える。(a) $x \neq -1$ の際に、 $f'(x)$ を求めよう; (b) $f(x)$ の極値を求めよう。

(2) 行列式 $|\delta_{11}|$, $\begin{vmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{21} & \delta_{22} \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \delta_{13} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \delta_{23} \\ \delta_{31} & \delta_{32} & \delta_{33} \end{vmatrix}$ を計算しなさい。ただし、

$$\delta_{ij} = \begin{cases} a + c_i^2 & \text{if } i = j \\ b + c_i c_j & \text{if } i \neq j \end{cases}, \quad \text{for } i, j = 1, 2, 3.$$

[English] (1) Consider the implicit function given by $e^{x+y} = y$. (a) Calculate $f'(x)$ for $x \neq -1$; (b) Find all the local maxima and local minima of $f(x)$.

(2) Calculate determinants $|\delta_{11}|$, $\begin{vmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{21} & \delta_{22} \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \delta_{13} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \delta_{23} \\ \delta_{31} & \delta_{32} & \delta_{33} \end{vmatrix}$, where

$$\delta_{ij} = \begin{cases} a + c_i^2 & \text{if } i = j \\ b + c_i c_j & \text{if } i \neq j \end{cases}, \quad \text{for } i, j = 1, 2, 3.$$

平成 28 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 (2016 年 8 月 30 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) 「正規分布 (ガウス分布)」と「スチューデントの t 分布」の関係について説明せよ。
- (2) 次の用語を説明せよ。(a) 疑似相関; (b) 多重共線性

[English] Answer both of the following questions.

- (1) Explain the relationship between “the normal distribution (the Gaussian distribution)” and “the Student’s t distribution”.
- (2) Explain next terms. (a) the spurious correlation; (b) multicollinearity.

平成28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（2016年8月30日）

専門試験科目群第7・社会科学群

問題 S-1

「子どもの社会化」に関して学説史上の議論を紹介しなさい。

問題 S-2

「社会の全般的官僚制化」とはどのようなものか説明しなさい。

問題 S-3

「産直活動とジェンダー」の現状と課題について説明しなさい。

問題 S-4

家族構造の変化と老親扶養の関連について説明しなさい。

問題 S-5

「有意選出」の定義と手順を説明しなさい。