

平成 30 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 (2018 年 8 月 29 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

問題 E-1 (1) 「価格が 100 円から 150 円に上昇すると、需要が 1000 個から 800 個に減少した」との事実に基づき、この消費財の価格弾力性を計算せよ。

(2) 一郎君の選好を効用関数 $U = x - x^2/2 + l$ で表す。ただし、 x は合成財の消費量で、 l は余暇時間である。合成財の価格が 3 で、賃金が 6 のとき、1 単位の時間を所有している一郎君の最適余暇時間と合成財の需要を求めよ。

[English] (1) Calculate the price elasticity of a consumption good based on the following fact: its demand decreased from 1000 to 800 when its price increased from 100 yen to 150 yen.

(2) The preferences of Ichiro are described by utility function $U = x - x^2/2 + l$, where x is the consumption of a composite good, and l is the leisure time. Given that the price of the composite good is 3 and the wage rate is 6, what is the optimal demand for the composite good and the demand for leisure of Ichiro who has one unit of time in total?

問題 E-2 $N > 1$ 人の個人及び、農村と都市からなる経済を考える。個人は、効用の高い方を選んで居住するものとする。都市における一人あたり効用は、都市人口 $n \in [0, N]$ の関数として、 $u(n) = 2n^{1/3} - n$ のように表される。また農村の一人あたり効用は、人口にかかわらず 1 とする。

- (1) このモデルの全ての安定均衡における都市人口を、それぞれ示しなさい。
- (2) いま、全ての個人の効用の総和を、社会厚生と呼び、社会厚生を最大化する都市人口を、最適都市人口と呼ぶ。最適都市人口を、安定でかつ正の均衡都市人口と比較し、どちらが大きいかを答えなさい。

[English]

Consider an economy with $N > 1$ individuals, rural and urban regions. Each individual chooses one region with higher utility to reside. The utility function in the urban region is described by $u(n) = 2n^{1/3} - n$, where $n \in [0, N]$ is the urban population. In contrast, the utility in the rural region is fixed to 1, regardless of its population.

- (1) Show urban population in all the stable equilibria of this model.
- (2) The utility sum of all the individuals is called the *social welfare*. Furthermore, the urban population maximizing the social welfare is called the *optimal urban population*. Compare the optimal urban population with the equilibrium urban population which is strictly positive and in a stable equilibrium, and find the larger one.

平成 30 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 (2018 年 8 月 29 日)
専門試験科目群第 7・社会科学群

問題 E-3

- (1) Kydland and Prescott (1982) のモデルにおいて、実物的景気循環が発生するメカニズムを簡単に説明しなさい。
- (2) ソロー残差を用いて、統計データから技術進歩率を計算する方法を説明しなさい。

[English]

- (1) Briefly explain the mechanism how a real business cycle occurs in the model of Kydland and Prescott (1982).
- (2) Explain how to calculate the rate of technological progress from the statistical data by using the Solow residual.

問題 E-4 (1) $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{\cos x}{\log(1+x)} - \frac{1}{\sin x} \right]$ を求めよ。

(2) 関数 $f(x, y, z) = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x & y & z \\ x^2 & y^2 & z^2 \end{vmatrix}$ について、下記の偏微分

$$\frac{\partial f}{\partial x}, \quad \frac{\partial f}{\partial y}, \quad \frac{\partial f}{\partial z}, \quad \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial f}{\partial y} + \frac{\partial f}{\partial z}$$

の (1, 2, 3) においての値を求めよ。

[English] (1) Calculate $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{\cos x}{\log(1+x)} - \frac{1}{\sin x} \right]$.

(2) Let $f(x, y, z) = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x & y & z \\ x^2 & y^2 & z^2 \end{vmatrix}$. Calculate the following derivatives at (1, 2, 3):

$$\frac{\partial f}{\partial x}, \quad \frac{\partial f}{\partial y}, \quad \frac{\partial f}{\partial z}, \quad \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial f}{\partial y} + \frac{\partial f}{\partial z}.$$

問題 E-5 次の問い双方に答えなさい。

(1) アメリカで求職中の 1,500 人をランダムサンプリングして選定し、彼らの履歴書をもとに、いかなる要因が就職に影響しているのか、統計分析をおこなった。いくつかのジョブ・オファーがあったかを従属変数に、人種、性別、学歴、親の所得水準、前職の有無を独立変数としてロジスティック回帰分析をおこない、就職活動の成功をいかなる要因で説明できるか分析した。

(i) 推定結果 (回帰係数と標準誤差) をもとに、Model 1 の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) Model 2 で性別・学歴・親の所得水準・前職の有無、を新たにコントロール変数として投入した時、人種がジョブ・オファーの数に与える影響にはどのような変化が見られるか。結果を実質的に解釈した後に、なぜこのような変化が起こったと考えられるか、説明しなさい。

(iii) Model 2 の分析結果について、人種の違いが就職活動の成功に与える影響の因果効果を厳密に推定していると言えるか。その根拠を因果推論の観点から示し、改善が可能な場合、どのような研究デザインが適切か論じなさい。

(2) 「フィールド実験」について具体例を挙げながら説明し、その利点と欠点について論じなさい。

表 1: ジョブ・オファーの数

	Model 1	Model 2
	OLS	OLS
白人 (参照カテゴリ:黒人)	3.46 (1.50)	2.50 (1.80)
ヒスパニック (参照カテゴリ: 黒人)	-1.58 (0.99)	-1.28 (1.15)
アジア系 (参照カテゴリ: 黒人)	2.67 (1.20)	1.76 (1.15)
性別 (0: 男性、1: 女性)		-1.87 (0.8)
学歴 (0: 大卒未満 1: 大卒以上)		5.08 (2.00)
親の所得 (自然対数)		3.62 (2.03)
前職の有無 (0: なし、1: あり)		1.20 (1.01)
定数	3.55 (1.25)	2.89 (1.20)
観察数	1,500	1,500
修正済み R^2	0.08	0.34

注: カッコ内は標準誤差

[English] (1) Randomly sampling 1,500 applicants who are on the job market and using their resumes, statistical analyses are conducted to explain the number of job offers they received. We regress the number of job offers on race, gender, education, parents' income level, and experience of working.

(i) Interpret the statistical result of Model 1 (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) When introducing gender, education, parents' income level, and experience of working as control variables, the regression coefficient and standard errors of race have significantly changed. Interpret this new result and discuss possible reasons why these changes happened.

(iii) Do you think that Model 2 rightly estimates causal effects of race on the success or failure in the job market? Provide your answers in light of the idea of causal inference. When improvements are

needed, what research designs would be appropriate to identify the causality between race and job offers.

(2) Explain "field experiments" with some concrete examples and discuss pros and cons of this method.

表 2: Number of Job Offers

	Model 1	Model 2
	OLS	OLS
White (Reference category: Black)	3.46 (1.50)	2.50 (1.80)
Hispanic (Reference category: Black)	-1.58 (0.99)	-1.28 (1.15)
Asian (Reference category: Black)	2.67 (1.20)	1.76 (1.15)
Gender (0: Male, 1: Female)		-1.87 (0.8)
Education (0: Up to high school 1: More than college)		5.08 (2.00)
Parents' income (natural log)		3.62 (2.03)
Experience of working (0: No, 1: Yes)		1.20 (1.01)
Constant	3.55 (1.25)	2.89 (1.20)
(Number of observations)	1,500	1,500
(Adjusted R^2)	0.08	0.34

Note: Standard errors in parentheses

平成30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（2018年8月29日）

専門試験科目群第7・社会科学群

問題 S-1

「トマスの公理」とはどのようなことを言うか。1) 公理解釈の例をあげ、2) また社会現象としての例をあげて、説明しなさい。

問題 S-2

他者 **the other** と「他者 **the Other**」について、1) 両者の違いを説明し、2) 現代社会における「他者化」の例をあげ、3) そのどのようなところが問題であるか考察しなさい。

問題 S-3

「限界集落」について、1) どのような集落のことを言うか、また、2) その提起をめぐるいかなる議論がなされているか、説明しなさい。

問題 S-4

タルコット=パーソンズにおける家族機能について、1) どのようなものとされているか説明したうえで、2) その観点から現代日本社会における家族状況について論評を試みなさい。

問題 S-5

ランダムサンプリングをなしえない対象とはどのようなものか。1) 例をあげてその困難性の由来を説明し、2) そのような場合、対象に接近するためには他にどんな方法があるか説明しなさい。