

平成 26 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(2015 年 3 月 3 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

## 専門科目 問題冊子

注意(Notices)

1. 設問から 3 問題を選択し、解答用紙に解答すること。  
Choose 3 from the 5 questions and write your answer on the answer sheet.
2. 1 つの問題につき 1 枚の解答用紙を使用すること (解答が複数枚にわたってもかまわないが、その場合には問題毎に用紙をかえること)。その際、各解答用紙の上部にある問題番号欄に、対応する問題番号を記入すること。  
Use one answer sheet for each question (Do not use one sheet for different problems although you may use several sheets for one problem.). Write the question number in the upper right box of the answer sheet(s).

平成 26 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 (2015 年 3 月 3 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

**問題 E-1** 消費者の効用関数が  $U(x_1, x_2) = 1 - e^{-x_1} - e^{-x_2}$  である。財 1 の価格を  $p$ 、財 2 の価格を 1 とする。

(1) 収入が  $I$  のときに、2 財の Marshallian 需要関数 (通常需要関数) を求め、間接効用関数  $V(p, I)$  も求めなさい。

(2) 効用水準  $u$  を達成させるための Hicksian 需要関数 (補償需要関数) を求め、支出関数  $M(p, u)$  を求めなさい。

平成 26 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 (2015 年 3 月 3 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

**問題 E-2**

(1) Zipf 法則 (順位・規模法則とも呼ばれる) を, その地域科学の文脈における応用例を挙げて説明せよ。

(2) クリスタラーの中心地理論における「供給原理」と「交通原理」について, 図を用いて説明せよ。

問題 E-3 単一財のみを生産する 2 国閉鎖経済について、地域間物量産業連関表を考える。物量 (トンやリットル等の物理単位) による産出体系が、

$$\left. \begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + y_{11} + y_{12} &= x_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + y_{21} + y_{22} &= x_2 \end{aligned} \right\}$$

で表されるとする。ここに  $x_s$  は国  $s$  の産出量,  $y_{rs}$  は国  $s$  で最終消費される国  $r$  産財の量である。また  $a_{rs}$  は国  $s$  で財 1 単位の生産に必要な国  $r$  産財の量 (物量投入係数) であり, その行列  $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$  を  $A$  と書くことにする。

- (1)  $a_{rs}, y_{rs}$  を所与として, 国 1 の産出量  $x_1$  を計算せよ。その結果が意味を持つためには, 投入係数行列  $A$  はどんな性質を持つべきだと考えられるか?
- (2) 国  $r$  産の財価格を  $p_r$  と書くとき, 金銭表示の産出体系式を書け。ただし国間の財輸送費は無視できるとする。
- (3) いま国 1 の通貨をドルと呼び, 国 2 の通貨をユーロと呼ぶことにする。1 ユーロが  $\mu$  ドルに相当するならば,  $p_1 = \mu p_2$  と書けることに注意して, 国 1 の貿易収支  $TB$  の式を書け。
- (4) 国際収支=0 となるように為替レート  $\mu$  が定まるとすれば, (3) の  $TB$  に何を加えた式を 0 と置くべきか?

平成 26 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 (2015 年 3 月 3 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

問題 E-4 関数  $f(x)$  に対して、記号  $\hat{f}(x)$  は

$$\hat{f}(x) \equiv \frac{d \ln f(x)}{dx} = \frac{f'(x)}{f(x)}$$

を意味する。関数  $f_1(x)$ ,  $f_2(x)$  に対して、

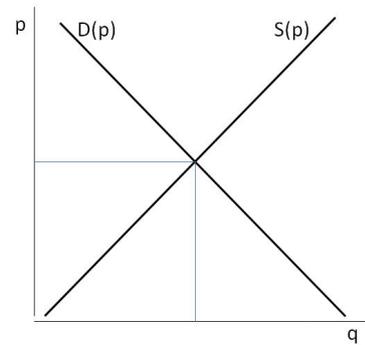
(1)  $\widehat{f_1 + f_2}$ ,  $\widehat{f_1 f_2}$ ,  $\widehat{\left(\frac{f_1}{f_2}\right)}$  を計算せよ。

(2)  $\hat{g}(x)$  を計算せよ。ただし、関数  $g(x)$  は以下の行列式である。

$$g(x) = \begin{vmatrix} f_1(x) & 6 & f_2(x) - f_1(x) \\ f_1(x) & -1 & 2f_2(x) - f_1(x) \\ f_1(x) & 3 & 3f_2(x) - f_1(x) \end{vmatrix}$$

問題 E-5 需要曲線  $D$ , 供給曲線  $S$  は価格  $p$  の関数として, 右図のように描かれることが一般的である。そこで以下のような線形モデルを考えよう。

$$\left. \begin{aligned} D &= \alpha_0 - \alpha_1 p + u \\ S &= \beta_0 + \beta_1 p + v \end{aligned} \right\} \dots \quad (a)$$



ここに  $u, v$  は各式の攪乱項である。

(1) 需要  $q$  と価格  $p$  の時系列データを用いて,  $q_t = \alpha_0 - \alpha_1 p_t + u_t$  を推定した結果は, 需要関数とも供給関数とも言えない。その理由を図を用いて説明せよ。

(2) 上の (a) を同時方程式と考えた時の識別性について考える。 $g$  を式に含まれる内生変数の数,  $k$  をその式に現れないシステム内の変数 (内生+外生) の数として, 次数条件 (パラメータが推定可能となる必要条件) を検討せよ。

(ヒント)  $k = g - 1$  の場合を「丁度識別」と呼ぶ。

(3) 需要関数, 供給関数を適切に推定するためには, (a) 式をどう変えればよいか? 適当な変数を追加する方針で提案を行え。

平成 26 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(2015 年 3 月 3 日)

専門試験科目群第 7・社会科学群

## 専門科目 問題冊子

### 注意(Notices)

1. 設問から 3 問題を選択し、解答用紙に解答すること。  
Choose 3 from the 5 questions and write your answer on the answer sheet.
2. 1 つの問題につき 1 枚の解答用紙を使用すること (解答が複数枚にわたってもかまわないが、その場合には問題毎に用紙をかえること)。その際、各解答用紙の上部にある問題番号欄に、対応する問題番号を記入すること。  
Use one answer sheet for each question (Do not use one sheet for different problems although you may use several sheets for one problem.). Write the question number in the upper right box of the answer sheet(s).

平成 26 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（2015 年 3 月 3 日）

専門試験科目群第 7・社会科学群

**問題 S-1**

「役割」概念の社会学的意義について説明しなさい。

**問題 S-2**

現代の不平等に関する社会学的議論の例を挙げなさい。

**問題 S-3**

都市化の社会病理と指摘されている現象について例を挙げて説明しなさい。

**問題 S-4**

日本の高度経済成長期における農村の過疎問題について説明しなさい。

**問題 S-5**

近代家族と性別役割の関連について説明しなさい。