

修士課程 社会情報学専攻入学者選抜試験問題
(情報学基礎)

Entrance Examination for Master's Program
(Fundamentals of Informatics)
Department of Social Informatics

平成 29 年 8 月 7 日 10:00～12:00

August 7, 2017 10:00 - 12:00

【注意】

- ・ 試験開始の合図があるまで中を見てはいけない。
- ・ 問題用紙は表紙を含めて 4 枚である。試験開始後、枚数を確認し、落丁または印刷の不鮮明なものがあれば直ちに申し出ること。
- ・ 問題は 5 題である。このうち 3 題を選択し、解答しなさい。
- ・ 解答用紙の表紙に記載されている注意事項についても留意すること。
- ・ 問題 1 題につき、解答用紙 1 枚を使用すること。解答用紙は裏面を使用しても構わないが、使用する場合は裏面に継続することを明記すること。

NOTES

- ・ Do not open the pages before the announcement of the examination's start.
- ・ This is the Question Booklet of 4 pages including this front cover.
After the call of starting, check all pages are in order and notify proctors immediately if missing pages or unclear printings are found.
- ・ There are 5 questions. Choose and answer 3 questions in total.
- ・ Read carefully the notes on the front cover of the Answer Sheets, too.
- ・ Use one sheet for each question. If necessary, the reverse side may be used, stating "See verso" at the end of the page.

問題番号 (Number) I

オペレーティングシステムに関する以下の問いに答えよ。

Answer the following questions regarding operating systems.

- (1) オペレーティングシステムが起動される手続きについて述べよ。ただし、以下の用語を全て使用すること。

ブートローダ ブーティング ROM

Explain the procedure through which an operating system gets started. Use all of the following terms in your answer.

boot loader booting ROM

- (2) マルチプログラミングにおけるタイムスライスとは何か説明せよ。

Explain what a time slice is in multiprogramming.

- (3) オペレーティングシステムにおけるセキュリティに関する以下の設問 a, b に答えよ。

Answer the following questions a and b regarding security in operating systems.

- a. 「マシンの外部からの攻撃」と「マシンの内部からの攻撃」について、どのような攻撃方法があるかそれぞれの例を1つずつ挙げて説明せよ。

Give one example of “attack from outside the machine” and one example of “attack from within the machine”.

- b. 設問 a で述べた攻撃方法について、どのような対処方法があるかそれぞれの例を1つずつ挙げて説明せよ。

For each attack explained in the question a, provide an example of method for protecting against it.

問題番号 (Number) II

以下の問いに答えよ。

Answer the following questions.

- (1) 選択ソートは以下のプロセスでリストを整列する。

リスト中で最小の要素を選択して先頭の要素と交換する。次にリストの 2 番目以降の要素から最小の要素を選択して 2 番目の要素と交換する。この操作をリストの最後まで繰り返す。

選択ソートによってリストを整列するアルゴリズムを擬似コードで記述せよ。

The selection sort algorithm sorts a list of entries by the following process:

Select the smallest entry in the list and exchange it with the first entry. Then, select the smallest entry from the entries in the list starting from the second position and exchange it with the second entry. Repeat this operation through the list.

Write a pseudocode for sorting a list using the selection sort algorithm.

- (2) 選択ソートによる整列アルゴリズムの効率性を議論せよ。

Discuss the efficiency of the selection sort algorithm.

問題番号 (Number) III

オブジェクト指向プログラミングに関する以下の問いに答えよ。

Answer the following questions about object-oriented programming.

- (1) オブジェクトとクラスの違いを説明せよ。
- (2) コンストラクタとは何か説明せよ。
- (3) 様々な建物を記述するクラスを開発するのに、どのように継承が使用できるか述べよ。
- (4) クラスの公開部と非公開部の違いを説明せよ。

- (1) Explain the difference between an object and a class.
- (2) Explain what a constructor is.
- (3) Describe how inheritance might be used to develop classes describing various types of buildings.
- (4) Explain the difference between the public and private parts of a class.

問題番号 (Number) IV

計算の理論に関する以下の問いに答えよ。

- (1) チューリングマシンの意味を説明せよ。また、理論計算機科学の分野におけるチューリングマシンの意義を要約せよ。
- (2) 解決不能問題の具体例を示せ。また、その問題の解決不能性を証明せよ。

Answer the following questions on the theory of computation.

- (1) Explain the meaning of "Turing machine" and summarize the significance of Turing machine in theoretical computer science.
 - (2) Show a concrete example of an "unsolvable problem" and prove its unsolvability.
-

問題番号 (Number) V

以下の用語から5つを選び、説明せよ。

- 縮小命令セットコンピュータ(RISC)と複合命令セットコンピュータ(CISC)
- ダイレクトメモリアクセス(DMA)
- 仮想メモリとページング
- ドメインネームシステム
- 値渡しと参照渡し
- ウォーターフォールモデルとインクリメンタルモデル
- 連続リストと連結リスト
- ハッシュ法
- 非決定的多項式問題

Choose five terms from the following list and explain them.

- Reduced instruction set computer (RISC) and Complex instruction set computer (CISC)
- Direct memory access (DMA)
- Virtual memory and paging
- Domain name system
- Passed by value and passed by reference
- Waterfall model and incremental model
- Contiguous list and linked list
- Hashing
- Nondeterministic polynomial problems

修士課程 社会情報学専攻入学者選抜試験問題
(専門科目)

Entrance Examination for Master's Program
(Specialized Subjects)
Department of Social Informatics

平成 29 年 8 月 7 日 13:00～15:00

August 7, 2017 13:00 - 15:00

【注意】

- ・ 試験開始の合図があるまで中を見てはいけない。
- ・ 問題用紙は表紙を含めて 17 枚である。試験開始後、枚数を確認し、落丁または印刷の不鮮明なものがあれば直ちに申し出ること。
- ・ 問題は 17 題である。このうち第一位の志望区分が指定する条件を満足する 3 題を選択し、解答しなさい。志望区分ごとの指定条件を次ページに示した。
- ・ 解答用紙の表紙に記載されている注意事項についても留意すること。
- ・ 問題 1 題につき、解答用紙 1 枚を使用すること。解答用紙は裏面を使用しても構わないが、使用する場合は裏面に継続することを明記すること。

NOTES

- ・ Do not open the pages before the announcement of the examination's start.
- ・ This is the Question Booklet consisting of 17 pages including this front cover. After the call to start, check that all pages are in order and notify proctors immediately if missing pages or unclear printings are found.
- ・ There are 17 questions. Choose and answer 3 questions in total. The questions you must choose are assigned by your first-choice application group. The list of conditions is given on the next page.
- ・ Read carefully the notes on the front cover of the Answer Sheets, too.
- ・ Use one sheet for each question. If necessary, the reverse side may be used, stating "See verso" at the end of the front page.

第1志望区分の問題選択条件

第1志望区分	選択条件
社-1a、社-1b、社-3、社-5b	T1～T5 から2題以上選択
社-4、社-7	T1～T5 から1題以上、かつ E1～E3 から1題以上選択
社-6、社-14	T1～T5 から1題以上選択
社-8、社-9	B1～B3 から1題以上選択
社-10、社-11、社-12	D1～D3 から1題以上選択
社-13	M1～M3 から1題以上選択

Questions to be chosen depending on first-choice applicant group

First-choice Applicant group	Condition of question choosing
SI-1a, SI-1b, SI-3, SI-5b	Select two or more among T1～T5
SI-4, SI-7	Select one or more among T1～T5 and Select one or more among E1～E3
SI-6, SI-14	Select one or more among T1～T5
SI-8, SI-9	Select one or more among B1～B3
SI-10, SI-11, SI-12	Select one or more among D1～D3
SI-13	Select one or more among M1～M3

問題番号 (Number): T-1

下記のすべての設問に答えよ。(English translation is given on the next page.)

1. 従業員のデータを記録している関係スキーマ $Emp(eid, did, skill)$ を考える。ここで、属性 $eid, did, skill$ は、それぞれ従業員番号、従業員が所属する部門の番号、従業員の技量を表す。

(a) 以下の問合せを、(i) 関係代数、(ii) 定義域関係論理、(iii) SQL で表現せよ。

「異なる二つ以上の部門に所属する従業員の従業員番号を求めよ。」

- (b) 上記の問題 (a)(ii) の解答において自由変数がどこに出現しているか説明せよ。
 (c) 自由変数が出現しない論理式は、関係データベーススキーマの一貫性制約を表しているともみなすことができる。以下の論理式はどのような一貫性制約を表しているか説明せよ。

$$\neg(\exists x \exists y \exists y' \exists z \exists z' (Emp(x, y, z) \wedge Emp(x, y', z') \wedge (y \neq y')))$$

- (d) 上記の問題 (c) の一貫性制約が成立するときに、以下の式が成立するかどうか答えよ。また、その理由を説明せよ。

$$(\pi_{eid, did} Emp) \bowtie (\pi_{eid, skill} Emp) = Emp$$

2. 以下の関係データベーススキーマを考える。

$Employee(\underline{eid}, ename, skill)$
 $Department(\underline{did}, dname)$
 $Works_for(\underline{eid}, did, contract)$

ここで、関係 $Employee$ の各属性は、従業員番号 (eid)、従業員名 ($ename$)、従業員の技量 ($skill$) を表す。また、関係 $Department$ の各属性は、部門番号 (did)、部門名 ($dname$) を表す。さらに、関係 $Works_for$ は、従業員 (eid) が部門 (did) に所属すること、及びその契約 ($contract$) を表す。下線を施した属性はキーであり、以下の外部キー制約が成立するものとする。

$$Works_for.eid \subseteq Employee.eid$$

$$Works_for.did \subseteq Department.did$$

この関係データベーススキーマに対応する実体関連図を描きなさい。

Answer all of the following questions.

1. Consider a relational schema $Emp(eid, did, skill)$ recording employees' data. Here, the attributes $eid, did, skill$ mean employee id, department id to which the employee belongs, and employee's skill, respectively.

(a) Write the following query in (i) relational algebra, (ii) domain relational calculus, and (iii) SQL:

"Return the ids of employees who belong to two or more different departments."

- (b) Explain where are the occurrences of free variables in the answer to the above question (a)(ii).
- (c) We can regard formulas without occurrences of free variables as integrity constraints of relational database schemas. Explain what kind of integrity constraints the following formula represents:

$$\neg(\exists x \exists y \exists y' \exists z \exists z' (Emp(x, y, z) \wedge Emp(x, y', z') \wedge (y \neq y'))).$$

- (d) Does the following equation hold when the integrity constraint in the above question (c) holds? Explain the reason.

$$(\pi_{eid, did} Emp) \bowtie (\pi_{eid, skill} Emp) = Emp$$

2. Consider the following relational database schema:

$Employee(\underline{eid}, ename, skill)$
 $Department(\underline{did}, dname)$
 $Works_for(\underline{eid}, did, contract).$

Attributes of the relation $Employee$ represent employee id (eid), employee name ($ename$), and employee skill ($skill$). Attributes of the relation $Department$ represent department id (did) and department name ($dname$). Also a record of the relation $Works_for$ represents that an employee (eid) belongs to a department (did) under a contract ($contract$). Underlined attributes are keys. The following foreign key constraints hold:

$$Works_for.eid \subseteq Employee.eid$$

$$Works_for.did \subseteq Department.did.$$

Draw an ER diagram that corresponds to this relational database schema.

問題番号 (Number): T-2

以下の設問に答えよ。

- 1) ベイジアンネットワークは、典型的な確率グラフィカルモデルの一つである。非循環グラフであるベイジアンネットワークでは、ノードは確率変数を表し、エッジはその二つのノードの依存関係を表す。図 1 に示した有向グラフはベイジアンネットワークの例である。このベイジアンネットワークに対応する同時分布の表現が合法であることを示せ。ただし、各ノードに対応する条件付き確率分布が合法であることを用いて示すこと。ここでは、 $P(x) \geq 0$ かつ $\sum P(x) = 1$ (または $\int P(x) = 1$) であれば、分布 P は合法であるという。
- 2) 石田さんはスパムメールで困っている。表1は石田さんのメールデータである。Label と $w_i (i=1, \dots, 10)$ はそれぞれメールのラベル(スパムか普通)と出現単語である。石田さんを助けるため、ナイーブベイズ分類器を用いて、メール e4 がスパムであるかどうかを判断せよ。また、そのナイーブベイズ分類器のグラフィカルモデルを描け。
- 3) LDA (Latent Dirichlet Allocation) はよく利用されているトピックモデルの一つである。LDA のグラフィカルモデルを描いて、LDA について説明せよ。

Answer the following questions.

- 1) Bayesian networks are one of the typical probabilistic graphical models. A Bayesian network is a directed acyclic graph, whose nodes and edges represent the random variables and the dependency relationships between these variables, respectively. Figure 1 shows an example of Bayesian networks. Show that a joint distribution represented by this Bayesian network is legal by using that the conditional distribution of each node in this Bayesian network is legal. Here, we say distribution P is legal when $P(x) \geq 0$ and $\sum P(x) = 1$ (or $\int P(x) = 1$).
- 2) Spam emails are causing Miss Ishida a lot of trouble. Table 1 shows her email data. Label and $w_i (i=1, \dots, 10)$ are the email label (spam or normal) and words appearing in emails, respectively. Use a naïve Bayes classifier to help Miss Ishida identify whether email e4 is spam or not, and draw the graphical model of the naïve Bayes classifier.
- 3) LDA (Latent Dirichlet Allocation) is a well-known topic model. Draw the graphical model of LDA and use it to explain LDA.

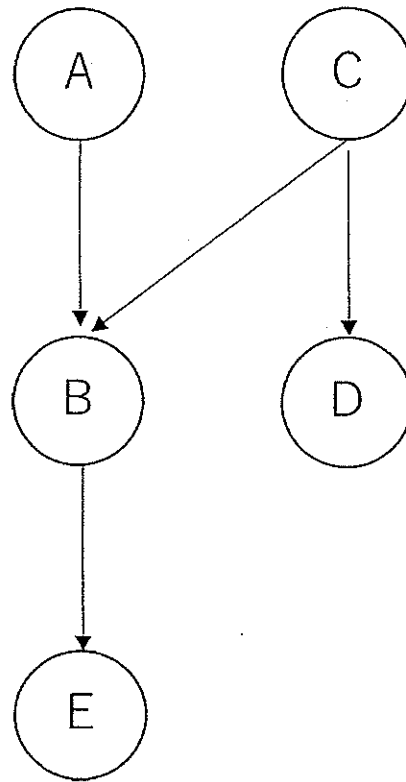


図 1. ベイジアンネットワークの例
Figure 1. Example of Bayesian Network

表 1. メールデータ
Table 1. Email Data

E-mail	Label	Term Frequency									
		w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	w ₆	w ₇	w ₈	w ₉	w ₁₀
e1	normal	1	2	0	1	0	1	3	2	2	0
e2	spam	1	0	0	3	0	1	2	2	1	3
e3	normal	2	4	3	1	2	2	6	4	2	1
e4	?	1	1	0	2	0	0	2	2	0	2

問題番号 (Number): T-3

1. PageRank アルゴリズムでは、現在のノードから出ているリンクの一つをランダムに選んでそのリンク先へと移動するリンク航行と任意のノードへの等確率でのジャンプという二種類の行動を繰り返すユーザが各ノードに存在する確率を求め、これを各ノードのスコアとする。その際、リンク航行ではなくジャンプを選択する確率を表すパラメータ d ($0 < d < 1$) を導入する。このような PageRank アルゴリズムでノードのスコアを求める場合に、パラメータ d の値を変化させると、最大のスコアを持つノードの集合が変化するような有向グラフの例を示せ。また、そのグラフにおいて具体的な二つの d の値に対して実際に異なるノード集合が最大のスコアを持つことを示せ。
2. スケールフリー性を持つグラフとはどのようなグラフのことか説明せよ。
3. 情報検索のベクトル空間モデルで用いられる idf 値について、以下の問いに答えよ。
 - (1) idf 値の定義を示せ。
 - (2) その定義の意味を情報理論の観点から説明せよ。

Answer the following questions.

1. In the PageRank algorithm, we consider a user repeating either a link traversal following one of the links outgoing from the current node, or a random jump to any node in the graph with equal probability, and we define the score of a node as the probability that the user is arriving at that node. The algorithm has a parameter d ($0 < d < 1$) representing the probability that the user chooses a jump instead of a link traversal. Give an example of a directed graph in which the set of nodes with the highest score changes depending on the value of the parameter d . Show also that two different node sets have the highest scores for two different values of d .
2. Explain what kind of graphs are called scale-free graphs.
3. Answer the following questions on idf values used in the vector space model of information retrieval.
 - (1) Give the definition of idf values.
 - (2) Explain what the definition means from the information-theory point of view.

問題番号 (Number): T-4

2 人ゲームでの敵対探索に関する以下の 5 つの問いに答えよ。

- (1) 3×3 の盤面を用いる 3 目並べ(別名 $\circ \times$ ゲーム, tic-tac-toe)を例に, ゲーム木を説明せよ。3 目並べとは, 3×3 の格子を用意し, 二人のプレイヤーが交互に「 \circ 」と「 \times 」を書き込んでいき, 縦・横・斜めのいずれか 1 列に 3 個自分のマークを並べると勝ちとなるゲームである。
- (2) ミニマックス法を説明せよ。
- (3) アルファ・ベータ枝刈りを説明せよ。
- (4) アルファ・ベータ枝刈りの観点でのゲーム木の理想的な状況を説明せよ。また, 理想的な状況において, 深さ 3, 分岐数 3 のゲーム木では, いくつの葉節点が評価されるか説明せよ。ここで, 理想的とは, アルファ・ベータ枝刈りによって枝刈りされる節点の数が最大化される状況を指すものとする。
- (5) 深さ d , 分岐数 b のゲーム木に対して, アルファ・ベータ枝刈りの観点から理想的な場合(最適に配置されたゲーム木)と最悪の場合を比較して, アルファ・ベータ枝刈りによってどの程度性能を改善できるか説明せよ。

Answer the following five questions about an adversarial search in two-player games.

- (1) Explain the game tree by using a 3×3 grid tic-tac-toe as an example. Tic-tac-toe is a game for two players, X and O , who take turns marking the space in a 3×3 grid with “ X ” and “ O ” symbols, respectively. The player who succeeds in placing three respective marks in a horizontal, vertical, or diagonal row wins the game.
- (2) Explain the minimax method.
- (3) Explain alpha-beta pruning.
- (4) Explain the ideal situation of game trees from the perspective of alpha-beta pruning. Also, in the ideal situation, explain how many leaf nodes are evaluated for a game tree with depth 3 and branching factor 3. Here, ideal means that the number of nodes pruned by alpha-beta pruning is maximized.
- (5) Explain how much alpha-beta pruning can improve performance by comparing the ideal case (optimally arranged game tree) and the worst case for the game tree with depth d and branching factor b .

問題番号 (Number): T-5

ヒューマンインタフェースに関する以下の問いに答えよ。

あなたは、所属研究室の教授から、研究室の Web サイトの評価を依頼されました。評価プランを詳細に記述しなさい。但し、数名のユーザビリティ専門家と、数十名の学生の協力が得られます。

Answer the following question related to human interface.

You are asked by the professor of your laboratory to evaluate the laboratory Web site. Describe your evaluation plan in detail. Note that you can expect that several usability professionals and several tens of students will collaborate with you.

問題番号 (Number): B-1

海棲哺乳類(鯨類、海牛類など)の生態を研究する手法の一つに、海棲哺乳類の鳴音に着目した受動的音響観測手法がある。この手法で把握できることを説明せよ。

One research method in marine mammal (e.g. cetacean, sirenian) ecology is passive acoustic monitoring with a focus on calls produced by marine mammals. Explain what we can understand using this research method.

問題番号 (Number): B-2

近年、日本の森林においてニホンジカやイノシシなどの野生動物による被害が増大している。この被害の増大の原因について、気候および人間社会の変動との関連から論じなさい。

Recently, forest damages by wild mammals such as Sika deer or wild boars have increased in Japan. Discuss the causes of this issue from the viewpoint of changes in climate and in the human society.

問題番号 (Number): B-3

以下の語句から4つを選択し、各々について説明しなさい。
Choose four of the following items, and explain them.

カーボンニュートラル	Carbon neutral
標識再捕獲法	Mark-recapture method
アロメトリ式	Allometric equation
侵略的外来種	Invasive alien species
温室効果ガス	Greenhouse gas
生物季節	Phenology
雑種強勢	Hybrid vigor
表現型可塑性	Phenotypic plasticity

問題番号 (Number): D-1

自然災害のリスクとしての特徴を述べるとともに、これらの特徴がもたらす人間行動や社会経済活動に及ぼす影響に関して説明せよ。

Describe major features of a natural disaster as a risky event and explain their effects on human behavior and socio-economic activities.

問題番号 (Number): D-2

災害リスク・コミュニケーションとは何か。この概念について具体的な事例を二、三あげて論じなさい。

What is disaster risk communication? Discuss this concept by giving a few concrete examples.

問題番号 (Number): D-3

1. Web 経由で地図画像を提供するための国際規格である Web Map Service (WMS)と Web Map Tile Service (WMTS)について、その違いを説明しなさい。
 2. 準天頂衛星システムの提供する主要な 3 つの機能について説明し、災害対応で期待される利用について述べなさい。
 3. 以下の用語から 2 つを選び、説明しなさい。
 - (1) 内水氾濫
 - (2) 土壌雨量指数
 - (3) 緊急地震速報
 - (4) 避難勧告
 - (5) 南海トラフ地震
-
1. Explain the difference between “Web Map Service (WMS)” and “Web Map Tile Service (WMTS)” which are standard protocols for serving georeferenced map images through the Web.
 2. Explain three major services provided by Quasi-Zenith Satellite System (QZSS) and their expected usages in disaster response.
 3. Select two in the following five terms and explain them.
 - (1) Inland Water Flooding
 - (2) Soil Water Index
 - (3) Earthquake Early Warning (EEW)
 - (4) Evacuation Advisory
 - (5) Nankai Trough Earthquake

問題番号 (Number): M-1

EMR (Electronic Medical Record)、EHR (Electronic Health Record)、PHR (Personal Health Record) という医療情報分野における三つの用語について説明し、その違いを述べよ。

Explain the following three technical terms of medical informatics and discuss differences among them.

EMR (Electronic Medical Record)

EHR (Electronic Health Record)

PHR (Personal Health Record)

問題番号 (Number): M-2

平成 29 年度に施行された改正個人情報保護法において、病歴はどんな個人情報であるとされているか？また、その他の個人情報との違いについても述べよ。

Describe the exact categorization of medical history in "the Amended Act on the Protection of Personal Information" enacted in the fiscal year of 2017.

Explain the difference in the law between medical history and other personal information.

問題番号 (Number): M-3

病院情報システムには、①医療従事者が指示を出す際、②医療従事者が指示を実施する際、エラーを防止する機能がある。

①, ②それぞれの機能について、具体的な例を挙げつつ説明せよ。

なお、それぞれの例において、

- ・システムが医療従事者の行為を禁止する場合
 - ・システムが医療従事者に警告を提示することで注意を促す場合
- について述べること。

A hospital information system has functions to prevent errors by medical staff ① when medical staff give instructions, and ② when medical staff execute instructions.

Explain each function of the cases ① and ② by referring concrete examples.

In each example, describe cases in which the system

- ・ prohibits actions of medical staff
- ・ gives cautions by presenting warnings to medical staff.

問題番号 (Number): E-1

平成26年版総務省情報通信白書では、情報通信産業の経済波及効果に関する説明がなされている。以下に、情報通信産業とその他産業部門の生産活動による経済波及効果(実質GDP、雇用誘発数)の推移について引用した。これに関して、以下の(1)～(3)について、それぞれ400字以内で説明しなさい。

社会環境や市場について具体的な数値等が不明な場合は、合理的な理由を付記した上で、仮定を置いてよいものとする。

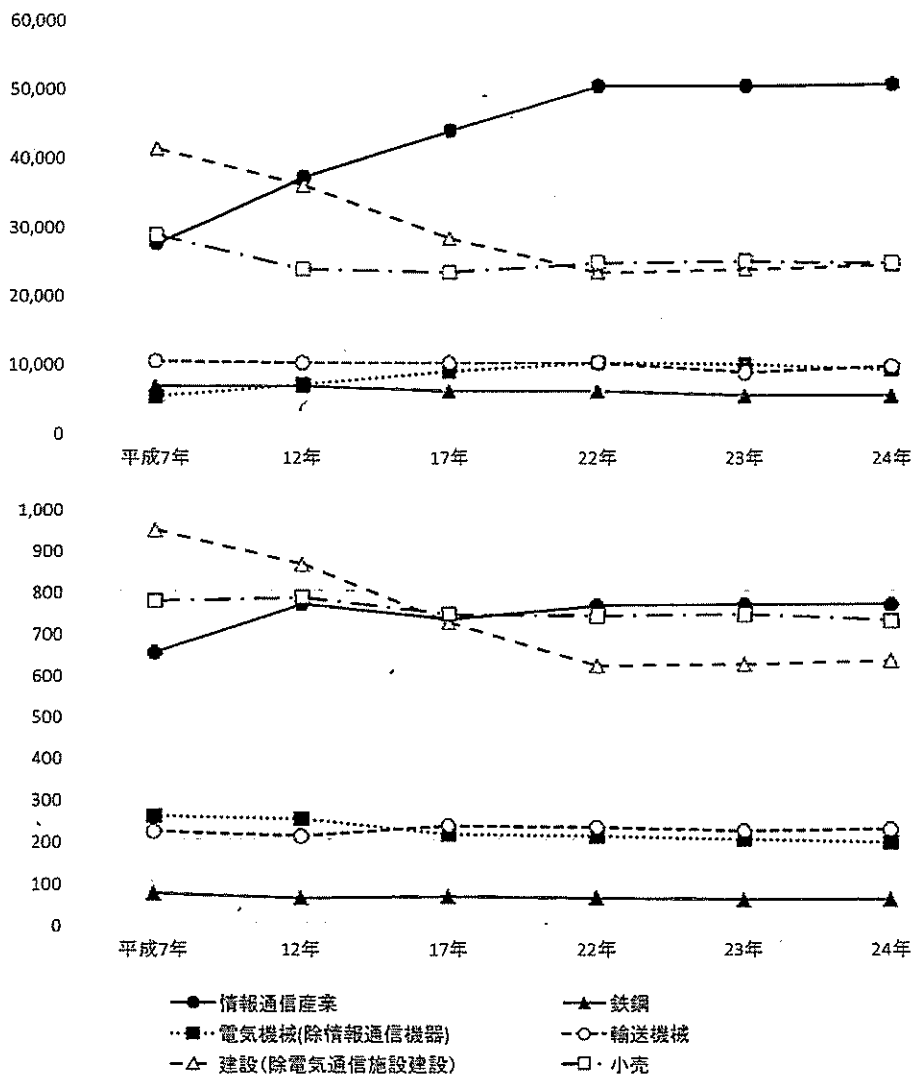


図 1. 情報通信産業の経済波及効果(上:実質 GDP[10 億円]、下:雇用誘発数[万人])

出典)平成 26 年版情報通信白書

- (1) 情報通信産業における実質 GDP の状況および特徴
- (2) 情報通信産業における雇用者数の状況および特徴
- (3) (1)および(2)から推察される、情報通信産業における労働生産性の特徴

The “2014 White paper Information and Communications in Japan” from the Japanese Ministry of Internal affairs and Communications showed analysis about economic ripple effects in the Information and Communication Technology (ICT) Industry.

The result about the economic effects (real GDP and induced jobs) is shown in the chart below. Describe your opinion on points (1)-(3) below within 150 words for each.

In case of unavailable data regarding the social or market environment, you may set assumptions by yourself given that you describe their logic.

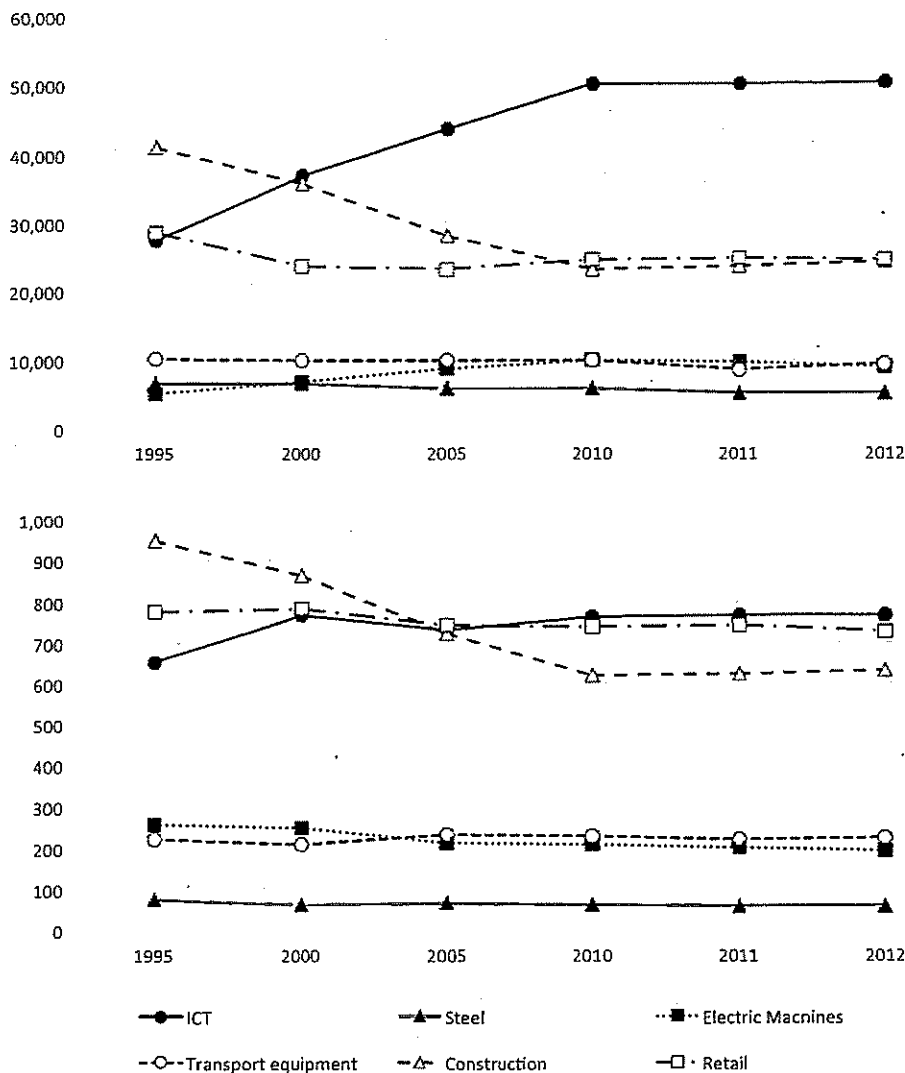


Chart 1. Economic ripple effects about Information and Communication Technology (ICT) Industry (upper : real GDP[billion YEN], lower: induced jobs [10thousand]).

Extracted from “2016 White paper Information and Communications in Japan”

- (1) The situation and characteristics of the real GDP of the ICT industry in Japan
- (2) The situation and characteristics of the employment in the ICT industry in Japan
- (3) The characteristics of labor productivity of ICT industry in Japan inferred from (1) and (2)

問題番号 (Number): E-2

平成 28 年版の総務省情報通信白書に含まれる用語に関して、以下の設問にすべて答えなさい。

(1) 「シェアリングエコノミー」を実現する技術要素を 5 つ挙げ、それぞれがどのようにシェアリングエコノミーの実現に関係するかについて記述しなさい。下記キーワード群に含まれる言葉をすべて使うこととし、400 字以内で説明すること。

(キーワード群) ソーシャルメディア、認証、クラウド・コンピューティング、提供者と利用者ニーズの適合性、専門性の不足

(2) 「テレワーク」の社会的影響について下記キーワード群に含まれる言葉をすべて使い、300 字以内で説明しなさい。

(キーワード群) 労働力の不足、事業継続性、高齢者の就業、地方での就業、企業のガバナンス

(3) 「ビッグデータ分析」の普及を巡る論点について、下記キーワード群に含まれる言葉をすべて使い、300 字以内で説明しなさい。

(キーワード群) データの収集と蓄積、スキル、契約、モデリング、報酬

Answer the questions below. Related words appear in the white paper “Information and Communications in Japan”, 2016 edition from the Japanese Ministry of Internal Affairs and Communications.

(1) Describe five technologies that support the sharing economy within 150 words using all the keywords listed below.

(Keywords) Social Media, Authentication, Cloud computing, Matching about User needs and supplier needs, Lack of expertise

(2) Describe the social impact of “Telework” within 100 words using all the keywords listed below.

(Keywords) Labor shortage, Business continuity, employment of older workers, Employment at provincial area, Corporate governance

(3) Describe issues for the promotion of “Big Data Analytics” within 100 words using all the keywords listed below.

(Keywords) Collecting and Storing of data, skill, contract, modelling, reward

問題番号 (Number): E-3

以下に示す文は、2017 年 7 月の「G20 首脳宣言」の”digitalization(デジタル化)”に関する一部である。これを読んで語の示す意味を考えながら問いに答えなさい。

(日本語対照訳は外務省の仮訳 <http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000271331.pdf>)

Read the following paragraphs and understand the meaning of “digitalization” in the “G20 Leaders’ Declaration” in July 2017, then answer to the following sub-questions.

*G20 Leaders’ Declaration - Shaping an interconnected world
Hamburg, 7/8 July 2017*

<https://www.g20.org/gipfeldokumente/G20-leaders-declaration.pdf>

Harnessing Digitalisation: Digital transformation is a driving force of global, innovative, inclusive and sustainable growth and can contribute to reducing inequality and achieving the goals of the 2030 Agenda for Sustainable Development. To this end, we need to bridge digital divides along multiple dimensions, including income, age, geography and gender. We will strive to ensure that all our citizens are digitally connected by 2025 and especially welcome infrastructure development in low-income countries in that regard. We will promote digital literacy and digital skills in all forms of education and life-long learning. We recognise that information and communication technology (ICT) plays a crucial role in modernizing and increasing efficiency in public administration. We recognise the important role that SMEs and start-ups play in the development of a full range of new and innovative business models and will promote better access to financial resources and services and a more entrepreneurial friendly environment.

We aim to foster favourable conditions for the development of the digital economy and recognise the need to ensure effective competition to foster investment and innovation. We will continue to promote effective cooperation of all stakeholders and encourage the development and use of market- and industry-led international standards for digitised production, products and services that are based on the principles of openness, transparency and consensus and standards should not act as barriers to trade, competition or innovation. They can promote interoperability and security in the use of ICT.

Trust in digital technologies requires effective consumer protection, intellectual property rights, transparency, and security in the use of ICT. We support the free flow of information while respecting applicable legal frameworks for privacy, data protection and intellectual property rights. The G20 Roadmap for Digitalisation will help us guide our future work.

We are committed to help ensure a secure ICT environment in which all sectors are able to enjoy its benefits and reaffirm the importance of collectively addressing issues of security in the use of ICTs.

We will constructively engage in WTO discussions relating to E-commerce and in other international fora with responsibilities related to various aspects of digital trade to foster digital economy development and trade. We will sustain and improve, as appropriate, predictable and transparent frameworks on digital trade. Intensified and concerted action is needed to enhance the ability of developing and least developed countries to more fully engage in digital trade.

1. 首脳宣言のこの箇所に関する自国の状況(現状、課題、取られている対策等)について、次のうち一つ選んで知る所を記しなさい。
 - a) "the important role that SMEs and start-ups play in the development of a full range of new and innovative business models"(中小企業と新興企業が、あらゆる新しく革新的なビジネス・モデルの開発に果たす重要な役割)
 - b) "trust in digital technologies"(デジタル技術に対する信頼)
 - c) "a secure ICT environment in which all sectors are able to enjoy its benefits"(全ての部門がその恩恵を享受できる安全な ICT 環境)

Choose one of the following points related to this part of the joint declaration, and describe the status of that item in your country.

- a) "The important role that SMEs and start-ups play in the development of a full range of new and innovative business models"
 - b) "Trust in digital technologies"
 - c) "A secure ICT environment in which all sectors are able to enjoy its benefits"
2. この文書に現れる"effective cooperation of all stakeholders"(全てのステークホルダーの効果的協力)という概念について なぜそれが重要なのか考え、この概念の意味と自分ができることについて答えなさい。

What is the reason why "effective cooperation of all stakeholders" is important? Describe the meaning of this concept. Describe also how you can contribute to this concept.

修士課程 社会情報学専攻入学者選抜試験問題
(一般論述問題)

Entrance Examination for Master's Program
(Essay on the General Topic)
Department of Social Informatics

平成 29 年 8 月 7 日 15:30～17:30

August 7, 2017 15:30 - 17:30

【注意】

- ・ 試験開始の合図があるまで中を見てはいけない。
- ・ 問題用紙は表紙を含めて 9 枚である。試験開始後、枚数を確認し、落丁または印刷の不鮮明なものがあれば直ちに申し出ること。
- ・ 問題は 2 題である。
日本語版: 2 ページ～5 ページ
英語訳 : 6 ページ～9 ページ
- ・ 解答用紙の表紙に記載されている注意事項についても留意すること。
- ・ 問題 1 題につき、解答用紙 1 枚を使用すること。解答用紙は裏面を使用しても構わないが、使用する場合は裏面に継続することを明記すること。

NOTES

- ・ Do not open the pages before the announcement of the examination's start.
- ・ This is the Question Booklet consisting of 9 pages including this front cover. After the call to start, check that all pages are in order and notify proctors immediately if missing pages or unclear printings are found.
- ・ There are 2 questions.
Japanese version: page 2 – page 5
English translation: page 6 – page 9
- ・ Read carefully the notes on the front cover of the Answer Sheets, too.
- ・ Use one sheet for each question. If necessary, the reverse side may be used, stating "See verso" at the end of the front page.

問題番号 I

次の文章は、「ダメな統計学 悲惨なほど完全なる手引書」(アレックス・ラインハート・著、西原史暁・訳)の一部を抜粋(一部改変)したものである。これを読んで、設問に答えよ。

実験科学の多くは、つまるところ、違いを測定することに行き着く。例えば、ある薬は他のものよりよく効くか、ある種類の遺伝子を持つ細胞は他の種類の遺伝子を持つ細胞より酵素を多く合成するか、あるタイプの信号処理アルゴリズムは他のものよりパルサーをよく検出できるか、ある触媒は化学反応をより効果的に加速するかといったたぐいの問題だ。

統計は、こうしたたぐいの違いについて判断を下すために用いられる。ただし、運や偶然変動による何らかの違いを観測することは常にある。だから、統計学者は、運によってたやすく生じることがある違いよりも大きな違いがあるときに、統計的有意差があると述べる。だから、まずはこの判断をどうやって下すかについて学ばなければならない。

かぜ薬を試験しているとしよう。試験対象の新薬を使うと、かぜの症状が続く期間が 1 日短くなる見込みがある。このことを証明するために、かぜをひいた患者を 20 人見つけ、その半数に新薬を、残りの半数に偽薬を与えるとしよう。そして、かぜの長さを調べ、新薬の使用の有無によってかぜの長さの平均がどうなるのかについて明らかにするとしよう。

だが、すべてのかぜが同じというわけではない。平均的なかぜは 1 週間続くかもしれないが、数日しか続かないかぜもあるだろう。また、2 週間かそれ以上続くかぜもあるだろう。本物の薬が与えられた 10 人の患者グループ全員がとても短いかぜにかかっていたということもありえる。どうすれば、単に運の良い患者がいただけだったと示すのではなく、薬が機能すると示せるだろうか。

統計的仮説検定がこの問題に答えてくれる。もし、典型的なかぜの症例の分布——短いかぜにかかる患者がどれくらいか、長いかぜにかかる患者がどれくらいか、平均的な長さのかぜにかかる患者がどれくらいかという大まかな情報——を知っていれば、ランダムに抽出された患者の標本で、全員が平均より長い、あるいは平均より短いかぜにかかることがどれだけありそうかについて判断できる。仮説検定(有意性検定としても知られている)を行うことで、「薬がまったく効果がないものだった場合に、観測された結果が実験において生み出される確率はどれほどか」という問題に答えることができる。

もし、1 人にしか薬を試していなければ、通常より少し早くかぜが終わったとしても意外すぎるということにはならない。ほとんどのかぜはぴったり平均どおりに終わるわけではないのだ。だが、1000 万人の患者に薬を試したとき、偶然これらの患者全員が短いかぜにかかっただけにすぎないということはとてもありえそうにない。薬が実際に機能したというのが、よりありえそうなことだ。

科学者はこうした直感を p 値と呼ばれる概念で定量化している。 p 値というのは真の効果あるいは真の違いがないという仮定のもとで、実際に観測したものと同じくらいかさらに極端な違いをみせるデータが得られる確率のことだ。

(中略)

p 値というのは正しさを測定するものでもなければ、違いがどれだけ重大かを測定するものでもないということを忘れないようにしよう。むしろ、 p 値は驚きを測定するものであると考えよう。薬に効果がなく、2 つのグループの違いに運以外の理由がないと仮定すれば、 p 値が小さけ

れば小さいほど、結果はより驚くべきものになり、より偶然的なものになる。そうでなければ、仮定が誤っていて、薬が本当に機能していることになる。

Source: Alex Reinhart “*Statistics Done Wrong: The woefully complete guide*”

No Starch Press, Inc. San Francisco, CA. 2015.

(邦訳: 西原史暁「ダメな統計学 悲惨なほど完全なる手引書」

勁草書房、2017 年)

- (1) 大きな p 値はどのような場合にみられるといえるか。本文中のかぜ薬の例を用いて説明せよ。
- (2) 自身がデータ収集、統計的仮説検定、検定結果(p 値)の解釈を行う際に注意すべきことについて、具体的な状況を想定した上で述べよ。

問題番号 II

平成 27 年環境・循環型社会・生物多様性白書は、第 1 部第 1 章「環境・経済・社会の現状と、持続可能な地域づくりに向けて」において、「我が国では現在、人口減少や高齢化、グローバル化が急速に進む中で、様々な経済・社会的課題が生じている」と述べている。そこで、この白書に記載されている以下の図について、次の問いに答えよ。

(1) 表 1 をもとに、それぞれの人口規模の地域が現在直面している政策課題について説明せよ。

(2) 我が国では戦後、人口増加等を背景に、急激な都市化が発展した。その一方で都市の構造として、低密度の市街地が郊外に薄く広がってゆく「市街地の拡散」がすすんだ。都市内部におけるビルや住宅、商店が立ち並んでいる都市的地域を表す「人口集中地区：DID (Densely Inhabited District)」の人口密度は、特に地方圏において、直近に至るまで低下し続けている。

図1をもとに、一人当たりの道路の長さと DID 人口密度の関係を説明せよ。また、表 1 および図1をもとに、拡散型の市街地を有する都市が直面している政策課題について議論せよ。

表1 地域が現在直面している政策課題で、特に優先度が高いと考えられるもの(複数回答可、人口規模別)

人口	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1万人未満	119	25	3	19	13	15	109	68	1	8
1万人以上 5万人未満	135	56	8	52	43	52	154	73	6	22
5万人以上 30万人未満	52	63	14	81	55	72	129	23	3	18
30万人以上 100万人未満	10	8	8	20	9	17	30	2	0	7
人口100万人以上の都市及び東京都の区 特別区)	1	2	4	1	8	5	11	0	1	6

A 人口減少や若者の流出、 B 財政赤字への対応、 C 格差・失業や低所得者等の生活保障、 D 中心市街地の衰退、
E コミュニティのつながりの希薄化や孤独、 F 経済不況や産業空洞化、 G 少子化・高齢化の進行、 H 農林水産業の衰退、
I 自然環境の悪化、 J その他

注：全国市町村の半数(無作為抽出)および政令市・中核市・特別区の計 986 団体にアンケートを送付、回収率 60.5%。表内の数値は、回答した団体数。

資料：千葉大学 広井良典教授による「地域再生・活性化に関する全国自治体アンケート調査」(平成 22 年 7 月)を改変

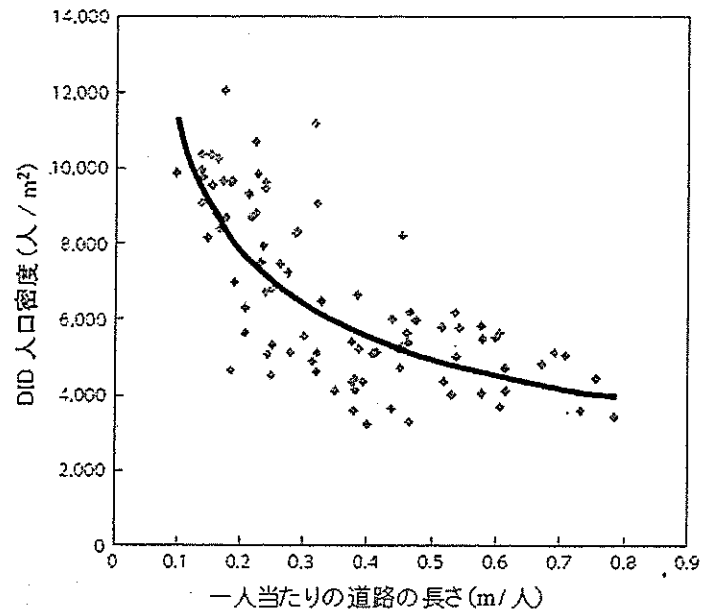


図1 一人当たりの道路の長さとDID人口密度の関係(人口20万人以上の都市)

資料:総務省「平成22年国勢調査」、国土交通省「平成23年都市計画年報」より作成

Number 1

Read the following sentences excerpted (partly modified) from the book entitled “*Statistics Done Wrong: The woefully complete guide*” written by Alex Reinhart, and answer the questions.

Much of experimental science comes down to measuring differences. Does one medicine work better than another? Do cells with one version of a gene synthesize more of an enzyme than cells with another version? Does one kind of signal processing algorithm detect pulsars better than another? Is one catalyst more effective at speeding a chemical reaction than another?

We use statistics to make judgments about these kinds of differences. We will always observe *some* difference due to luck and random variation, so statisticians talk about *statistically significant* differences when the difference is larger than could easily be produced by luck. So first we must learn how to make that decision.

Suppose you’re testing cold medicines. Your new medicine promises to cut the duration of cold symptoms by a day. To prove this, you find 20 patients with colds, give half of them your new medicine, and give the other half a placebo. Then you track the length of their colds and find out what the average cold length was with and without the medicine.

But not all colds are identical. Maybe the average cold lasts a week, but some last only a few days. Others might drag on for two weeks or more. It’s possible that the group of 10 patients who got the genuine medicine in your study all came down with really short colds. How can you prove that your medicine works, rather than just proving that some patients got lucky?

Statistical hypothesis testing provides the answer. If you know the distribution of typical cold cases—roughly how many patients get short colds, long colds, and average-length colds—you can tell how likely it is that a random sample of patients will all have longer or shorter colds than average. By performing a hypothesis test (also known as a significance test), you can answer this question: “Even if my medication were completely ineffective, what are the chances my experiment would have produced the observed outcome?”

If you test your medication on only one person, it’s not too surprising if her cold ends up being a little shorter than usual. Most colds aren’t perfectly average. But if you test the medication on 10 million patients, it’s pretty unlikely that all those patients will just happen to get shorter colds. More likely, your medication actually works.

Scientists quantify this intuition with a concept called the p value. The p value is the probability, under the assumption that there is no true effect or no true difference, of collecting data that shows a difference equal to or more extreme than what you actually observed.

[...]

Remember, a p value is not a measure of how right you are or how important a difference is. Instead, think of it as a measure of surprise. If you assume your medication is ineffective and there is no reason other than luck for the two groups to differ, then the smaller the p value, the more surprising and lucky your results are—or your assumption is wrong, and the medication truly works.

Source: Alex Reinhart “*Statistics Done Wrong: The woefully complete guide*”
No Starch Press, Inc. San Francisco, CA. 2015.

(1) In what cases are large p values observed? Explain using an example about cold medicines.

(2) Assume a specific scenario and discuss what you should keep in mind when you collect data, apply a statistical hypothesis test, and interpret the result (p value).

Number II

The following table and figure are quoted from the White Paper on the Environment, the Sound Material-Cycle Society and Biodiversity in Japan 2015. It states that “In Japan, shrinking population, aging, and globalization have given rise to a number of economic and social difficulties”.

(1) Explain high-priority policy issues faced by regions with different population sizes, based on table 1 below.

(2) In the past, Japan experienced rapid urbanization in the context of a growing population. The growth of cities was characterized by urban sprawl and thinning urban density in the suburbs. Today, however, the population of so-called densely inhabited districts (DID) – regions within municipal boundaries with high population densities – continues to fall. This trend is notable in regional cities.

Describe the relationship between lengths of roads and DID population density, based on figure 1 below. Discuss policy issues faced by cities characterized by urban sprawl, based on table 1 and figure 1 below.

Table 1. High-priority policy issues faced by regions (ranked by population size, multiple answers allowed) in Japan.

Population	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Below 10,000	119	25	3	19	13	15	109	68	1	8
Above 10,000, Below 50,000	135	56	8	52	43	52	154	73	6	22
Above 50,000, Below 300,000	52	63	14	81	55	72	129	23	3	18
Above 300,000, Below 1,000,000	10	8	8	20	9	17	30	2	0	7
Cities with population above 1,000,000 and Tokyo wards (special districts)	1	2	4	1	8	5	11	0	1	6

A: Population decline and outflow of youth, B: Managing public debt, C: Inequality, safety net for the unemployed and low wage earners, D: Decline of urban centers, E: Dilution of community ties, isolation, F: Economic stagnation, hollowing out of industry, G: Progressively falling birth rate, aging, H: Decline in agriculture, forestry, and fisheries, I: Worsening of the natural environment, J: Others

Notes: Sent to a total of 986 entities, including half of the municipalities nationwide (selected at random), or ordinance-designated municipalities, core cities and special districts, with a 60.5 % response rate. Values shown in the table are the number of entities responding.

Source: “Nationwide survey of municipalities regarding regional rebirth and revitalization”
Professor Yoshinori Hiroi, Chiba University, July 2010.

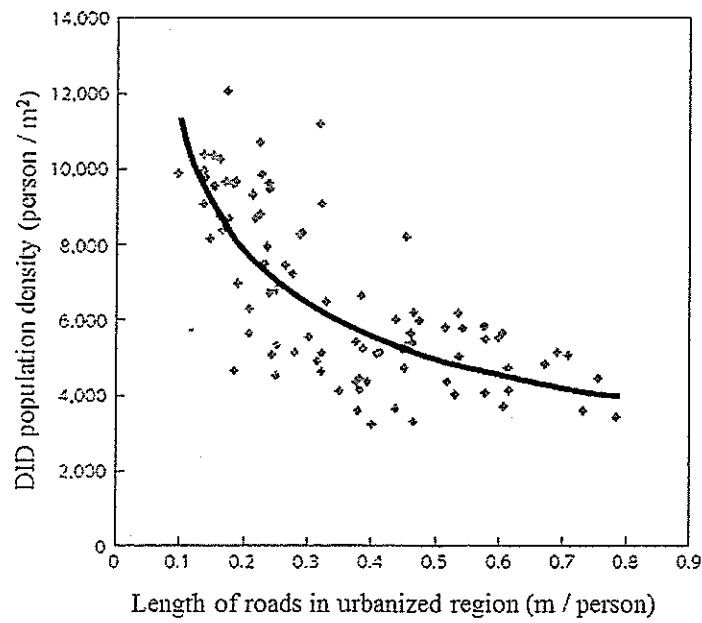


Figure 1. Relationship between length of roads in urbanized regions and DID population density.

Source: “2010 National Census” Ministry of Internal Affairs and Communications, and “annual report of city planning” Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan.