

| | |
|------|--|
| 受験番号 | |
|------|--|

横浜国立大学大学院国際社会科学府
経済学専攻博士課程前期
一般入試（2科目受験者）

令和3年度
学 力 検 査 問 題
試験問題冊子（専門科目）

《注意事項》

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 受験番号を、この冊子と解答用紙・計算用紙に必ず記入してください。また、氏名も解答用紙に必ず記入して下さい。
3. 落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所があった場合には、申し出てください。
4. 試験時間 9:00～11:00
試験開始後40分間は退室できません。また、試験終了10分前からは途中退室できません。
5. 問題は、「ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅰ」「ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅱ」「経済史」「経済政策」「統計学」「計量経済学」の6科目から出題されています。
6. これら6科目から2科目を選択し、解答してください。ただし、選択できる2科目の組合せは次の7通りのいずれかです。
 - 1) 「ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅰ」と「ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅱ」の2科目
 - 2) 「ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅰ」と「経済史」の2科目
 - 3) 「ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅰ」と「経済政策」の2科目
 - 4) 「ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅰ」と「統計学」の2科目
 - 5) 「ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅰ」と「計量経済学」の2科目
 - 6) 「経済史」と「経済政策」の2科目
 - 7) 「統計学」と「計量経済学」の2科目なお、出願時に申請した2科目の組合せ以外でも選択可能です。
7. 解答は、解答用紙に記入してください。1科目の解答につき、解答用紙1枚を使用してください。その際、専門科目名欄の自分が選択する科目名のところに○を記入してください。記入されていない場合、採点されないことがあります。解答が用紙2枚以上に渡る場合も、必ずすべての解答用紙の専門科目名欄に○を記入してください。
解答は、日本語で行います。ただし、外国人出願者は、英語で解答することもできます。
8. この冊子を持ち帰ってはいけません。

令和3年度

横浜国立大学大学院国際社会科学府

経済学専攻博士課程前期

一般入試（2科目受験者）

専門科目問題目次

| | | |
|----------------|-------------|----|
| ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅰ | ・ ・ P | 1 |
| ミクロ経済学・マクロ経済学Ⅱ | ・ ・ P | 4 |
| 経済史 | ・ ・ ・ ・ ・ P | 7 |
| 経済政策 | ・ ・ ・ ・ ・ P | 8 |
| 統計学 | ・ ・ ・ ・ ・ P | 13 |
| 計量経済学 | ・ ・ ・ ・ ・ P | 14 |

【ミクロ経済学・マクロ経済学 I】

すべての問題に解答すること。

問題 1-1

2種類の財がある経済を考える。財 1, 2 の価格をそれぞれ p_1, p_2 とし、消費者の所得を I とする。 p_1, p_2, I はいずれも正であるとする。次の問いに答えなさい。

- (1) ある消費者の効用関数が $u(x_1, x_2) = \sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$ であるとする。この消費者の各財に関する需要関数を求めなさい。

次に、この市場には n 人の消費者がいて、すべての消費者が (1) と同じ効用関数を持っているとする。 p_2 が一定で $p_2 = 1$ であり、各消費者の所得が $I = 1$ である状況を考える。財 1 を供給する独占企業が存在し、その費用関数は $C(y_1) = y_1$ であるとする。

- (2) 独占企業が財 1 の価格を p_1 と設定するときの独占企業の収入を p_1 の式で書きなさい。
- (3) 財 1 の独占価格を求めなさい。

問題 1-2

二人のプレイヤー1, 2 が次のような高々2 期間のゲームをプレイする。第1 期に、各プレイヤーは同時に A または B から行動を選択する。両者が A を選択すると、ゲームは第2 期に進む。どちらか一方でも B を選択するとゲームは終了し、下記のように利得が定まる。

| 第1期 | | 2 | |
|-----|---|--------|------|
| | | A | B |
| 1 | A | 第2期に進む | 0, 2 |
| | B | 2, 0 | 2, 2 |

第2 期に進んだ場合、各プレイヤーは同時に C または D から行動を選択し、下記のように利得が定まる。

| 第2期 | | 2 | |
|-----|---|------|------|
| | | C | D |
| 1 | C | 5, 5 | 0, 3 |
| | D | 3, 0 | 1, 1 |

- (1) このゲームをゲームの木を用いて表現せよ。プレイヤーの利得や情報集合についても明記すること。
- (2) 各プレイヤーの純粋戦略をすべて列挙せよ。
- (3) 純粋戦略の部分ゲーム完全均衡をすべて求めよ。
- (4) 混合戦略を用いる部分ゲーム完全均衡をひとつ求めよ。

問題 2

以下の短期の閉鎖経済モデルを考える。

$$Y = C + I + G$$

$$C = 0.8Y$$

$$I = 5 - 20r$$

$$G = 5$$

$$M^d = 0.4Y - 40r$$

$$M^s = 8$$

$$P = 1$$

ただし、 Y は実質 GDP、 C は実質消費、 I は実質設備投資、 G は実質政府支出、 r は実質金利、 M^d は実質貨幣需要である。 M^s は名目貨幣供給、 P は物価である。

(1) このモデルの均衡の Y と r を求めなさい。

(2) M^s と G の両方が変化して新しい値になったが、均衡の Y は (1) の均衡の Y と同じで変わらなかった。 M^s と G の新しい値の組み合わせとして正しいものを、以下の中から 1 つ選び、その記号を書きなさい。

(ア) $M^s = 12$, $G = 2$ (イ) $M^s = 10$, $G = 3$ (ウ) $M^s = 8$, $G = 5$

(3) 所要準備率を 0.01 とする。民間金融機関は (所用準備額を超える) 超過準備を持たず、民間も現金を保有しないとする。 M^s を 2 だけ増加させるためには、準備 (あるいは、マネタリーベース) をどれだけ増加させなければならないか、貨幣供給メカニズムに基づき、求めなさい。

【ミクロ経済学・マクロ経済学 II】

すべての問題に解答すること。

問題 1-1

2種類の財 (x 財と y 財) と、2名の消費者 (消費者 A と消費者 B) が存在する純粋交換経済を考える。消費者 A の効用関数が $u_A(x_A, y_A) = x_A y_A$ であり、消費者 B の効用関数が $u_B(x_B, y_B) = x_B y_B$ であるとする。初期保有配分を $e = ((e_A^x, e_A^y), (e_B^x, e_B^y))$ とする。次の問いに答えなさい。

- (1) 競争均衡 (ワルラス均衡) における価格ベクトルを (p_x, p_y) とおく。 p_x, p_y がみたすべき方程式を e を用いて書きなさい。
- (2) $e_A^x = 8, e_A^y = 3, e_B^x = 4, e_B^y = 6$ とする。(1) の方程式を解くことにより、競争均衡価格比 p_x/p_y を求めなさい。
- (3) (2) から、競争均衡配分 $((x_A^*, x_B^*), (y_A^*, y_B^*))$ を求めなさい。
- (4) エッジワース・ボックス上に、下の (a), (b), (c) を図示しなさい。ただし、各座標軸の記号を明記するとともに、縦横の比率も含めてできるだけ正確に描くこと。また、図の中でどれが (a), (b), (c) であるかをそれぞれ明示すること。
 - (a) 消費者 A の無差別曲線のうち、競争均衡配分を通るもの
 - (b) 消費者 B の無差別曲線のうち、競争均衡配分を通るもの
 - (c) 初期保有配分 e

問題 1-2

二つの企業 1, 2 が同質財の市場において生産量競争を行っている。各企業の生産費用関数は同一で、企業 i ($i = 1, 2$) の生産量 $q_i \geq 0$ に対する生産費用は $C(q_i) = 5q_i$ である。総生産量 $Q = q_1 + q_2$ に対して、財の逆需要関数は $P = 20 - Q$ である。

- (1) 2 企業が同時に生産量を決定するとき、クールノー・ナッシュ均衡における各企業の生産量と、均衡における各企業の利潤を求めよ。
- (2) 以下のような、企業 1 のみ生産技術開発を行える状況を考える。最初に企業 1 は技術開発を行うか否かを決定する。この決定は企業 2 に観察される。企業 1 が技術開発を行わない場合、2 企業は同時に生産量を決定する。企業 1 が技術開発を行った場合、企業 1 は固定費用 $F = 5$ を支払って、生産費用関数が $\hat{C}(q_1) = 2q_1$ となる。ただし技術開発を行った場合、企業 1 は直ちには生産できず、企業 2 が先に生産量 q_2 を決定する。企業 1 は q_2 を観察した後、 q_1 を決定する。この動学ゲームの部分ゲーム完全均衡と、均衡での各企業の生産量を求めよ。

問題2 離散時間のソロー経済成長モデルを考える。財は一種類で消費にも投資にも使用される。生産関数はコブ・ダグラス型で $Y_t = F(A_t L_t, K_t) = (A_t L_t)^\alpha K_t^{1-\alpha}$ 、 $\alpha \in (0, 1)$ とする。ここで、 Y_t は第 t 期における総生産量、 K_t は第 t 期における資本ストック、 L_t は第 t 期における労働、 A_t は第 t 期における労働増大的な技術水準をあらわす。また、労働 (L_t) は每期 $n \geq 0$ の率で増加し、技術水準 (A_t) は每期 $g \geq 0$ の率で増加する。すなわち $L_{t+1} = (1+n)L_t$ 、 $A_{t+1} = (1+g)A_t$ 。 $A_t L_t$ を第 t 期における効率労働と呼ぶ。

経済は閉鎖的で、 t 期の総生産量は t 期の消費 (C_t) と投資 (I_t) の合計と等しくなる (財市場の均衡)。各期の資本ストックの減価償却率を $\delta \in (0, 1)$ とすると、 $t+1$ 期の資本ストックは $K_{t+1} = I_t + (1-\delta)K_t$ となる。貯蓄率は $s \in (0, 1)$ で与えられるとする。以下の問いに答えなさい。

- (1) 効率労働 1 単位当たりの資本ストック ($k_t = K_t/A_t L_t$) の蓄積を表す式を求めなさい。
- (2) 定常状態における効率労働 1 単位当たりの資本ストック (k^*)、効率労働 1 単位当たりの消費量 (c^*) を求めなさい。
- (3) 貯蓄率の増加が (2) で求めた k^* と c^* に与える影響について説明しなさい。
- (4) k_t の成長率 ($G_t = \frac{k_{t+1} - k_t}{k_t}$) を求め、 k_t の増加がその成長率に与える影響について説明しなさい。また、初期の資本ストックが $k_0 > k^*$ の時、この経済の成長率は時間を通じてどのように変化するか説明しなさい。

【経済史】

以下の3つの問題から1つを選択して解答しなさい。なお、選択した問題の番号を解答の冒頭に記すこと。

問題1 日本経済史

アジア太平洋戦争の敗戦後に激しいインフレーションに見舞われた日本経済は、どのようにインフレーションを収束させて、高度経済成長に移行したのか。①金融緊急措置、②傾斜生産、③ドッジラインの3つの政策を取り上げて、時系列順に説明しなさい。

問題2 西洋経済史

世界で最初の産業革命であるイギリス産業革命が発生した要因について、もっぱらイギリス（イングランド、およびスコットランド）の国内に端を発する内発的要因と、イギリスの植民地支配に由来する国外的要因の二種類に分けて論じなさい。

問題3 アジア経済史

19世紀末から現代にいたるまで、日本企業はアジアにおいて幅広い経済活動を展開してきた。日本企業のアジア進出について、具体的な企業・産業と進出先のアジアの国・地域を一つ取り上げ、①進出の時代背景と目的、②進出後の展開過程、③当該国・地域の経済に与えた影響に触れつつ、論じなさい。

経済政策

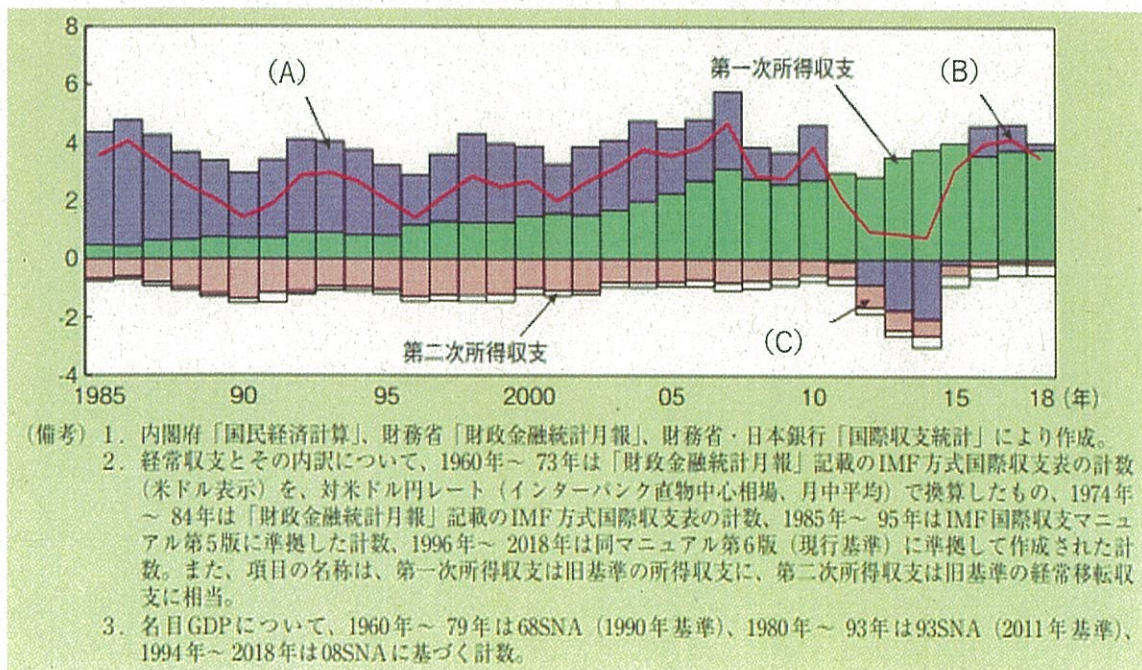
経済政策選択者は【1】と【2】について、指示に従ってそれぞれ回答しなさい。

【1】 経常収支に関する下記の文章および図を読み取り、各設問に答えなさい。

経常収支は、①貿易収支、②サービス収支、および、③2つの所得収支（第1次、第2次）からなる。①貿易収支は財貨の輸出入の収支で、石油や野菜や自動車の貿易など、みなさんは多くの例を想起できるであろう。②サービス収支の一例は、海外旅行である。③第1次所得収支は、雇用者報酬、（直接投資や証券投資などの）投資収益およびその他の3項目からなっている。雇用者（ここでは従業員の意味）への報酬とは、居住者から非居住者への賃金・給与の支払いを意味する。第2次所得収支は居住者と非居住者の間で行われた対価を伴わない資産の提供についての項目で、外国出稼ぎ労働者の本国送金（家族宛て）、無償資金協力や寄付などが、その例である。

（出所：横浜国立大学経済学部テキスト・プロジェクトチーム（2019）『ゼロからはじめる経済入門』有斐閣、103ページを改変）

第1図 日本の経常収支の内訳（対名目GDP比率、%）



（出所：内閣府（2019）『令和元年度 年次経済財政報告』、226ページ、第3-1-1図を加工。）

- (1) 問題文や以下の文章を参考に、第1図の(A)、(B)、(C)に相当する語句について、それぞれ答えなさい。
- 日本の経常収支の対名目GDP比率は、2000～2009年に平均3.2%であったが、2010～2018年には平均2.6%へと下落している。
 - 近年、日本への海外からのインバウンド観光は非常に伸びていたが、2020年の新型コロナウイルス感染拡大によって、激減してしまっている。
 - 日本の貿易収支は2008年のリーマンショック以降、減少を余儀なくされている。
- (2) 2011～2015年にかけて(A)が赤字を示しているが、これは東日本大震災の影響である。何が原因で(A)の赤字化をもたらしたと考えられるのか、具体的な貿易品目を想定して答えなさい。
- (3) 日本の製造業は経常収支の動向に大きな影響を与えている。経常収支の黒字要因の変化は製造業における国内生産から海外生産へのシフトを反映している。この製造業の海外生産へのシフトがなぜ経常収支の黒字要因を変化させたといえるのか、「経常収支の黒字要因が変化した理由」を説明しなさい。
- (4) 上記(3)と連動して、こうした製造業の海外生産へのシフトは企業の経営戦略の結果でもある。特に、第一次所得収支が拡大していく過程において、企業は何を求めて海外生産を展開したのか説明しなさい。

- 【2】 次の<1>から<4>のうち、ひとつを選択して回答しなさい。選択した問題番号を明記すること。

<1>

次の文章を読んで各設問に回答しなさい。

生産が継続的に繰り返されるには、生産物のうち、一部が次年度の生産手段として、残り部分が消費手段として用いられることが必要である。①資本主義経済においては、この再生産が資本の運動を媒介に繰り返される点に特徴がある。・・・(中略)・・・生み出された②利潤が追加資本に充当されることを資本蓄積と呼ぶが、この資本蓄積によって拡大再生産が国民経済レベルで継続していくと、いわゆる、経済成長が起きることになる。この再生産の過程において、はじめに、原材料など生産に必要な諸要素を購入する貨幣が投じられ、生産手段と賃金を経て、最終的には商品になる。この商品が販売されると、再び、貨幣として回収され、それを次期の生産に投じていく。この繰り返しを③資本の循環と呼ぶ。

(出所：横浜国立大学経済学部テキスト・プロジェクトチーム (2019)『ゼロからはじめる経済入門』有斐閣、13 ページを改変)

- (1) 下線部①について、経済の再生産が資本の運動を媒介に繰り返されるとはどのような意味か説明しなさい。その際に、資本とは何かを最初に説明すること。
- (2) 下線部②に関して、一般的に、経済成長とは GDP の増加 (経済の量的変化) を意味するが、「資本蓄積」という概念を通じて、経済の質的変化も表現することができる。資本蓄積の進行が経済に与える質的な影響について、説明しなさい。
- (3) 下線部③について、「資本の循環」がグローバルなレベルで生じる場合、先進国と途上国の経済格差を引き起こすことにつながりやすい。経済格差が発生するメカニズムを「資本の循環」をヒントに説明しなさい。

<2>

次の文章を読んで各設問に回答しなさい。

保護政策が豊富に組み込まれた①「自由貿易体制」が戦後長く続いたが、世界貿易機関（WTO）の設立（1995年1月1日）を生んだGATTウルグアイ・ラウンドで、大きな変化が生じた。それはどのような変化だろうか。

ウルグアイ・ラウンドでは、第1に、途上国の工業製品市場を高率関税で保護する方針を転換して、貿易自由化の対象とした。第2に、②先進国の農業市場の保護も縮小した。第3に、サービス分野も自由化されたので、公共機関の清掃といったサービス商品も、国際競争入札の対象となっている。第4に、知的財産権の保護についての規定が整備された。ウルグアイ・ラウンドとWTO体制下で、③全世界のほぼ全部門が原則的に自由化の対象となったのである。

（出所：横浜国立大学経済学部テキスト・プロジェクトチーム（2019）『ゼロからはじめる経済入門』有斐閣、110～111ページを改変）

- (1) 下線部①に関して、第二次世界大戦が始まる背景には、世界のブロック経済化があったと考えられている。では、戦後、なぜ自由貿易体制が求められるようになったのか、その理由を説明しなさい。
- (2) 下線部②について、1980～90年代に実施されたGATTウルグアイ・ラウンドにおいて、日本の農産物の保護削減が交渉された。この時、交渉の対象となった代表的な品目、および、具体的な保護削減とは、どのようなものか、答えなさい。
- (3) 下線部③に関連して、GATT・WTO体制下において、物品・サービス・知的所有権などの貿易ルールが自由化交渉の対象となったものの、近年では、地域内や2国間での貿易や投資の自由化を促進する地域協定が次々に締結されている。GATT・WTO体制とは異なる地域協定として、どのようなものがあるか、2つ答えなさい。
- (4) 下線部③に関連して、GATT・WTO体制とは異なる地域協定が締結されている理由について説明しなさい。

<3>

開発援助に関する分野について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 開発援助提供国の多くは「*」という組織のメンバーである。「*」は、援助に関するルールの制定や相互監視によって援助の量や質の向上を図ることを目的とした組織である。「*」に相当する名称は何か。答えなさい。
- (2) 援助に関わる用語として「譲許性」がある。その意味を具体的に説明しなさい。
- (3) 従来、「*」メンバーによる援助が中心であったが、さまざまな問題点や課題も浮かび上がっている。「*」に属する国による開発援助が抱える問題点や課題を説明しなさい。
- (4) 近年、「*」に属さない国による開発援助が台頭しつつある。「*」に属さない国による開発援助が拡大している背景とそのような援助がもたらす問題点を説明しなさい。

<4>

経済成長と産業構造の関わりについて、以下の問いに答えなさい。

- (1) 経済成長とともに一国の産業構造にも変化が起きる。付加価値額で見た産業構造には、低所得段階から中所得段階、高所得段階への成長を経るにつれ一般にどのような変化が見られるか。第一次産業、第二次産業、第三次産業という3つの語句を用いつつ具体的に説明しなさい。
- (2) 上記(1)では付加価値額で見た産業構造について説明を求めたが、同じことを就業構造の変化から見た場合も基本的に(1)と同様の動きが見られるといえる。ただし一般に見られる両者の動きには異なる点もある。どのような違いがあるかについて、説明しなさい。
- (3) 上記(2)で説明を求めたような違いが発生するのはどのような理由によるか考えられるか説明しなさい。

【統計学】

問1. 確率変数 U, V は独立にパラメータ $\lambda > 0$ の指数分布に従うものとする。ここでパラメータ $\lambda > 0$ の指数分布の密度関数は以下で与えられる。

$$f(x) = \begin{cases} \lambda \exp\{-\lambda x\} & \text{if } x > 0 \\ 0 & \text{if } x \leq 0. \end{cases}$$

U, V のうち大きい方を X , 小さい方を Y とする。すなわち、 $X = \max(U, V), Y = \min(U, V)$ とする。以下の問いに答えよ。

- (1) X と Y の分布関数 $F_X(x) = P(X \leq x)$, $F_Y(y) = P(Y \leq y)$ を求めよ。
- (2) X と Y の密度関数 $f_X(x)$, $f_Y(y)$ を求めよ。
- (3) X と Y の期待値をそれぞれ求め、 X と Y の共分散を求めよ。

問2. パラメータ $\lambda > 0$ のポアソン分布の確率関数は

$$p(z) = \frac{\exp(-\lambda)\lambda^z}{z!}, \quad z = 0, 1, 2, \dots$$

によって定義される。以下の問いに答えよ。

- (1) Z がパラメータ $\lambda > 0$ のポアソン分布に従うとき、そのモーメント母関数 (積率母関数) $m_Z(t) = E[\exp(tZ)]$ を求めよ。
- (2) モーメント母関数 $m_Z(t)$ を1回微分することにより期待値 $E(Z)$ を求めよ。
- (3) Z_1, Z_2, \dots, Z_n , $n = 1, 2, \dots$ がそれぞれ独立にパラメータ $\lambda > 0$ のポアソン分布に従うものとする。 $Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n$ が従う分布をもとめよ。このときモーメント母関数の一意性をもちいよ。
- (4) X, Z_1, Z_2, \dots がそれぞれ独立にパラメータ $\lambda > 0$ のポアソン分布に従うものとする。 $X = n$, $n = 0, 1, 2, \dots$ が与えられたとき、確率変数 Y は以下のように定義されるものとする。

$$Y = \begin{cases} 0 & \text{if } X = 0 \\ Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n & \text{if } X = n. \end{cases}$$

このとき条件付確率 $P(Y = k | X = n)$ を求めよ。

- (5) 条件付期待値 $E(Y | X = n)$ を求め、 $E(Y)$ を求めよ。

【計量経済学】

問1. 互いに無相関の確率変数 e_1, \dots, e_n は、期待値0、分散 σ^2 を持つ。 x_1, \dots, x_n は実数値をとる非確率変数であり、 $\bar{x} = (x_1 + \dots + x_n) / n$ とし、 x_1, \dots, x_n はすべて同一の値とはならないものとする。実数 α, β に対し、確率変数 y_1, \dots, y_n は $y_i = \alpha + \beta x_i + e_i$ ($i=1, \dots, n$) によって発生するものとする。

(1) $\hat{\beta} = \frac{(x_1 - \bar{x})y_1 + \dots + (x_n - \bar{x})y_n}{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}$ の期待値と分散を求めなさい。

(2) 定数 c_1, \dots, c_n に対して、 $b = c_1 y_1 + \dots + c_n y_n$ とするとき、 α, β の値にかかわらず $E[b] = \beta$ となる条件を、 c_1, \dots, c_n について求めなさい。

(3) 小問(1)で求めた $\hat{\beta}$ の分散は、小問(2)で求めた条件のもとでは、 b の分散より小さいか等しいことを示しなさい。ただし、実数 $s_1, \dots, s_n, t_1, \dots, t_n$ に対して、

$$(s_1 t_1 + \dots + s_n t_n)^2 \leq (s_1^2 + \dots + s_n^2)(t_1^2 + \dots + t_n^2)$$
 が成立することは証明なく用いてよい。

問2. 互いに無相関の確率変数 e_1, \dots, e_n は、期待値0で、互いに異なる分散 σ_i^2 を持つ。 x_1, \dots, x_n

は実数値をとる非確率変数であり、 $\bar{x} = (x_1 + \dots + x_n) / n$ とし、 x_1, \dots, x_n はすべて同一の値とはならないものとする。実数 α, β に対し、確率変数 y_1, \dots, y_n は $y_i = \alpha + \beta x_i + e_i$ ($i=1, \dots, n$) に従って発生するものとする。

(1) $\hat{\beta} = \frac{(x_1 - \bar{x})y_1 + \dots + (x_n - \bar{x})y_n}{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}$ の期待値と分散を求めなさい。

(2) $b = \frac{(x_1 - \bar{x})y_1 / \sigma_1^2 + \dots + (x_n - \bar{x})y_n / \sigma_n^2}{(x_1 - \bar{x})^2 / \sigma_1^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 / \sigma_n^2}$ の期待値と分散を求めなさい

(3) $\hat{\beta}$ の分散は、 b の分散より大きいか等しいことを示しなさい。ただし、実数

$$s_1, \dots, s_n, t_1, \dots, t_n \text{ に対して、 } (s_1 t_1 + \dots + s_n t_n)^2 \leq (s_1^2 + \dots + s_n^2)(t_1^2 + \dots + t_n^2)$$
 が成立することは証明なく用いてよい。