

**平成 29 年試験**  
**論文式試験問題**  
**(選択科目)**

**経営学・経済学・民法・統計学**  
(1 頁～) (13 頁～) (21 頁～) (23 頁～)

**注意事項**

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子や筆記用具に触れないでください。触れた場合は、不正受験とみなすことがあります。
- 2 試験中の使用が認められたもの以外は、全てかばん等の中にしまい、足下に置いてください。衣服のポケット等にも入れないでください。試験中の使用が認められているものは、次のとおりです。  
〔筆記用具、算盤又は電卓(基準に適合したものに限る。)、時計又はストップウォッチ(計時機能のみを有するものに限る。)、ホッチキス、定規及び耳栓〕  
使用が認められたもの以外を机上及び机の中に置いている場合は、不正受験とみなすことがあります。試験中、試験官が必要と認めた場合は、携行品の確認をすることがあります。
- 3 携帯電話等の通信機器の取扱いについては、試験官の指示に従ってください。指示に従わない場合は、不正受験とみなすことがあります。
- 4 試験官の指示に従わない場合、また、周囲に迷惑をかける等、適正な試験の実施に支障を来す行為を行った場合は、不正受験とみなすことがあります。
- 5 不正受験と認めた場合は、直ちに退室を命ずることがあります。
- 6 各選択科目の試験時間は、2 時間です。
- 7 試験開始の合図により、試験を始めてください。
- 8 試験問題及び答案用紙(並びに民法選択者の試験用法令基準等)は必ず机上に置いてください。椅子や机の下等には置かないでください。
- 9 この問題冊子は、1 頁から 38 頁までとなっており、選択科目の 4 科目が掲載されています。受験願書を提出する際に選択した科目(受験票の選択科目を再度確認すること。)の答案を作成してください。試験開始の合図の後、まず頁を調べ、印刷不鮮明、落丁等があれば黙って挙手し、試験官に申し出てください。
- 10 答案用紙は、問題冊子の中ほどに挿入してあります。
- 11 答案は配付した答案用紙の所定欄に記載し、欄外には記載しないでください。答案作成に当たっては、ボールペン又は万年筆(いずれも黒インクに限る。消しゴム等でインクが消えるボールペンは不可。)及び修正液・修正テープ(白色に限る。)を使用してください。
- 12 受験番号シールは、試験開始の合図の後、各答案用紙の右上の所定欄に貼付してください。1 枚目だけでなく、2 枚目以降にも受験番号シールを貼付してください。
- 13 答案用紙の散逸や紛失等を防ぐため、答案用紙の左上を科目ごとにホッチキスで留めてありますので、外さずそのままの状態で作成してください。答案作成に当たっては、答案用紙のホッチキス留め部分を折り曲げても差し支えありませんが、ホッチキス留めを外した場合は、採点されないことがあります。また、選択した科目以外の答案用紙は提出しないでください。
- 14 問題に関する質問には、一切応じません。
- 15 試験開始後 60 分間及び試験終了前 10 分間は、答案用紙の提出及び試験室からの退室はできません。それ以外の時間に中途退室する場合には、必ず挙手し、試験官が答案用紙を受け取り確認するまで席を立たないでください。
- 16 試験中、やむを得ない事情で席を離れる場合は、挙手の上、試験官の指示に従ってください。
- 17 試験終了の合図とともに直ちに筆記用具を置き、答案用紙を裏返してください。試験終了後に答案用紙や筆記用具に触れた場合は、不正受験とみなすことがあります。試験官が答案用紙を集め終わり指示するまで、絶対に席を立たないでください。
- 18 問題冊子及び試験用法令基準等(民法選択者に限る。以下、同じ。)は、試験終了後、持ち帰ることができます。  
なお、中途退室する場合には、問題冊子及び試験用法令基準等の持ち出しは認めません。問題冊子及び試験用法令基準等が必要な場合は、各自の席に置いておきますので、試験終了後、速やかに取りに来てください。

# 平成29年論文式選択科目

(経営学)

(満点 100点)

{ 第2問とあわせ  
時間 2時間 }

## 第1問 (50点)

**問題1** 次の文章を読み、下記の **問1** ~ **問5** に答えなさい。

特定の事業に関する経営戦略は、事業戦略ないし競争戦略と呼ばれる。

事業戦略に関する著名な分析枠組みとしては、M. ポーターによる「業界の構造分析」が挙げられる。「ファイブ・フォーゼズ・モデル」(Five Forces Model)とも呼ばれるように、「業界の構造分析」では、五つの要因から当該業界の構造を捉える。その五つの要因とは、既存企業間の対抗度、(A)の脅威、(B)の脅威、供給業者の交渉力、買い手の交渉力である。このうち、既存企業間の対抗度に関連する具体的な要因としては、ハーフィンダール・ハーシュマン指数(<sup>(ア)</sup>HHI: Herfindahl-Hirschman Index)などで表される業界の集中度や、幾何平均(複利計算)による年平均成長率(<sup>(イ)</sup>CAGR: Compound Annual Growth Rate)などで測定される業界の成長率などがある。

この「業界の構造分析」に基づいて考察すると、当該事業が属する業界の潜在的な収益性(利益ポテンシャル)が推測できるとされる。例えば自社以外の競合企業が多数存在している状況において、特定の大口顧客1社への売上が大半を占めている場合の潜在的な収益性は、他の条件が同じであれば、小規模な顧客を多数抱えている場合と比べて、(①)と予想される。また、「業界の構造分析」では、買い手側で発生するスイッチング・コスト(<sup>(ウ)</sup>)も、収益性に影響し得ると考えられている。例えば顧客のスイッチング・コストが低い業界における潜在的な収益性は、他の条件が同じであれば、スイッチング・コストが高い業界と比べて、(②)と予想される。

このようなポーターの考え方は広く取り入れられる一方で、その後、異なる論点に焦点を当てた事業戦略に関する議論も、様々な形で展開されている。

例えばポーターの「業界の構造分析」が、SCPパラダイムと呼ばれる古典的産業組織論を理論的な基盤としているのに対して、ゲーム理論の発想を取り入れた事業戦略も議論されてきた。その一つであるA. ブランデンバーガーとB. ネイルバフが提唱した「コーペーション経営」の分析枠組みでは、(B)とは対立的に位置付けられる(C)の供給業者(生産者)が、重要な要因として新たに追加された。このような考え方に基づいて、ポーターが示した五つの要因に(C)を加えた「シックス・フォーゼズ」(Six Forces)が、事業戦略で考察すべき要因とされることがある。

また、ポーターの議論では製品市場を中心とする企業外部の要因に焦点が当てられたのに対して、企業内部の要因から経営戦略を捉えようとする考え方も有力視されてきた。企業内部に着目した議論の多くでは、「ヒト、モノ、カネ、情報」といった要素から構成される(D)が、競争優位の獲得や企業の成長プロセスで中心的な役割を果たすという前提を置いている。

平成29年論文式選択科目

## 平成29年論文式選択科目

問 1 ( A ), ( B ), ( C ), ( D )に当てはまる最も適切な語句をそれぞれ答えなさい。

問 2 下線部(ア)「ハーフィンダール・ハーシュマン指数」について、この指数がゼロに近づくほど、当該業界での競争状況や企業の収益性はどのようにになると考えられるか、簡潔に説明しなさい。

問 3 下線部(イ)「年平均成長率」について、第1年度の市場規模が100億円であった業界が、2年後である第3年度に169億円に拡大した場合の年平均成長率の数値を求め、百分率(%)で答えなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、計算途中では四捨五入せず、百分率の小数点第2位を四捨五入して小数点第1位まで答えること。

問 4 下線部(ウ)「スイッチング・コスト」とは何か、簡潔に説明しなさい。

問 5 ( ① ), ( ② )に当てはまる最も適切な語句を、次の三つの選択肢からそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。  
a. 相対的に低くなる      b. 違いがない      c. 相対的に高くなる

問題 2 次の文章を読み、下記の 問 1 ~ 問 5 に答えなさい。

国際的な事業活動に対しては、1960年代以降、様々な視点から研究が進められてきた。今日、多くの企業は、国境を越えた事業活動をますます活発化させており、これらの研究成果が多く示唆をもたらしている。

例えばS.ハイマーは、他国の競合相手を内部化<sup>(イ)</sup>してその競合相手との直接的な競争を避けることを国際事業活動の動機として指摘した。この指摘はその後、企業の持続的成長に向けてどのような経営資源を内部化すべきかといった方向で研究が受け継がれていくことになる。

また、R.バーノンは、製品の成長プロセスを新製品、成熟化、標準化の各段階に分け、<sup>(ロ)</sup>それぞれの段階に応じて生産拠点の国際的な移動が行われることを主張した。この主張によれば、新製品を投入する段階においては本国に生産拠点を立地することが多いが、やがて製品が普及し生産工程が標準化されるようになると、競争上、進出先国においても生産子会社が設置されるようになる。そして、一層製品が普及するようになると、更に生産コストを低下させるためにも途上国に生産子会社が設置されるとした。バーノンによって提示されたこの理論は、その後の国際分業に関する研究の基礎となるだけでなく、販売面におけるマーケティング戦略でも応用されるようになっていく。

このように、多国籍企業に関する当初の研究はそれぞれ異なる分析視角から研究が進められていったのだが、その一方で次の2点に関しては共通していた。一つは、それまであまり意識されてこなかった「市場の不完全性」という概念、すなわち売り手と買い手の双方が市場取引によって最適な利益<sup>(ハ)</sup>が得られない状況、が強く意識されたという点、そしてもう一つは、当時の研究対象が米国系多国籍企業を中心とするものだったという点である。

前者については、今日においてもなお企業経営に関する研究領域では前提におかれる概念であるが、後者に関しては、1980年代後半以降、特定の国や地域に位置する企業に対しても研究が進められるようになるなど、研究対象が広げられていく。

そのような傾向の中、日本企業の事業システムに多くの関心を集められるようになる。その中で、G.ハメルとC.K.プラハラードは、日本企業に対する調査を通して、他社には模倣困難で、かつ持続的成長にとって鍵を握るとされる( A )という概念を提示した。例えばトヨタ自動車(株)では、ジャスト・イン・タイムを実現するための情報手段として( B )を用いる( B )方式をはじめとするトヨタ生産方式を通じて、( A )がつけられていた。

## 平成29年論文式選択科目

- 問 1 下線部(イ)について、ここでいう内部化とはどのようなことか、簡潔に答えなさい。
- 問 2 下線部(ロ)の理論は何と呼ばれるか、最も適切な語句を答えなさい。
- 問 3 下線部(ハ)「市場の不完全性」を前提とした場合、企業が直接投資によって国際化するためには、現地企業に対して何らかの優位性を保持する必要があるが、どのような優位性が求められるか。理由とともに簡潔に説明しなさい。
- 問 4 空欄( A )に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。
- 問 5 空欄( B )に当てはまる最も適切な語句を平仮名4文字で答えなさい。

平成29年論文式選択科目

(経営学)

(満点 100点) } 第1問とあわせ  
時間 2時間

第 2 問 (50 点)

**問題 1** 次の文章を読み、以下の **問 1** ~ **問 3** に答えなさい。なお、計算問題については、数値が小数点第 2 位で割り切れない場合には、計算途中での四捨五入はせず、小数点第 3 位を四捨五入して小数点第 2 位まで答えること。

二つのポートフォリオ A, B 及び市場ポートフォリオのリターン特性(標準偏差とベータ)は下の表のとおりである。ただし、ベータは、市場ポートフォリオに対するベータ値である。

表 ポートフォリオのリターン特性

	標準偏差	ベータ
ポートフォリオ A	28 %	1.22
ポートフォリオ B	20 %	0.83
市場ポートフォリオ	22 %	1.00

(注) 市場ポートフォリオの期待リターン = 8 %, 無リスク利率 = 2 % である。

保有資金 10 億円を用いて、無リスク利率で 5 億円借り入れてポートフォリオ A に総額 15 億円投資したポートフォリオのリターンの標準偏差は ① % となる。また、ポートフォリオ A と安全資産(無リスク利率で運用・借入れできる資産)を用いて市場ポートフォリオと同じ標準偏差を持つポートフォリオを構築するとき、ポートフォリオ A への投資比率は ② % となる。

ある資産 X のベータ  $\beta_X$  は、以下の式で定義され、相関係数を用いて表すことができる。

$$\beta_X = \frac{Cov(R_X, R_M)}{Var(R_M)} = \rho_{X,M} \times \text{(a)}$$

$R_X$  : 資産 X のリターン

$R_M$  : 市場ポートフォリオのリターン

$Cov(R_X, R_M)$  : 資産 X と市場ポートフォリオのリターン間の共分散

$Var(R_M)$  : 市場ポートフォリオのリターンの分散

$\rho_{X,M}$  : 資産 X と市場ポートフォリオのリターン間の相関係数

$\sigma_M$  : 市場ポートフォリオのリターンの標準偏差

$\sigma_X$  : 資産 X のリターンの標準偏差

上の式を用いてポートフォリオ A と市場ポートフォリオのリターン間の相関係数を算出すると、③ になる。

## 平成29年論文式選択科目

表の数値の下で、市場ではCAPMが成立しているとする。CAPMの前提の一つに、投資家は、ポートフォリオのリターンの平均と  に基づく効用関数を持つ、というものがある。表に基づけば、ポートフォリオBの期待リターンは  %となる。表にある三つのポートフォリオのうち、シャープ・レシオが最も大きいものは、  である。また、ポートフォリオAとポートフォリオBを用いて、ベータ=0のポートフォリオを作るとき、ポートフォリオAへの投資割合は、  %となり、このベータ=0のポートフォリオの期待リターンは  %となる。

ポートフォリオのリスクは、市場リスクと非市場リスクに分解することができる。ポートフォリオBの市場リスク(標準偏差で測ったもの)は  %である。

**問 1** 文中の①～⑧に当てはまる最も適切な数値又は語句を答えなさい。

**問 2** 文中の  に当てはまる数式を、 $\sigma_X$  及び  $\sigma_M$  を用いて答えなさい。

**問 3** 文中の  に当てはまる最も適切なものを以下のア～ウから一つ選びなさい。

- ア. ポートフォリオA
- イ. ポートフォリオB
- ウ. 市場ポートフォリオ

# 平成29年論文式選択科目

**問題 2** 米国の国債市場に関する次の文章を読み、以下の **問 1** 及び **問 2** に答えなさい。なお、本問における債券は全て割引債とする。計算問題については、数値が小数点第 2 位で割り切れない場合は、計算途中での四捨五入はせず、小数点第 3 位を四捨五入して小数点第 2 位まで答えること。

短期と長期の金利の関係は、金利の **①** と呼ばれる。米国における 1992 年 9 月と 2000 年 4 月の金利の **①** を示したのが以下の図である。このような金利と満期の関係を示すグラフを **②** と呼ぶ。1992 年 9 月時点の **②** を見ると、国債の満期まで 2 年の利回り (2 年物金利) は 3.80 % であるが、これが 30 年になると 7.51 % である。一方、2000 年 4 月時点の **②** をみると、満期まで 2 年の国債の利回りは 6.71 % であり、10 年の利回りは 6.10 %、30 年の利回りは 5.91 % と次第に低くなっている。このような **②** を特に **③** と呼ぶ。

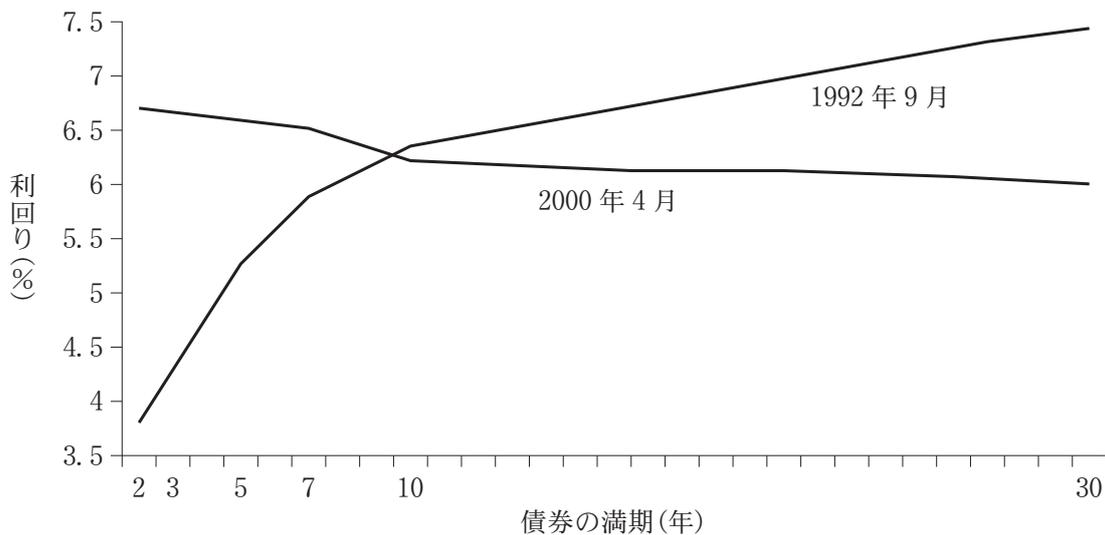


図 債券の満期と利回りの関係

1992 年 9 月時点の満期まで 1 年の国債の利回りが 3.00 % であり、満期まで 2 年の国債の利回りが 3.80 % だとする。1992 年 9 月時点で、1 年物国債に満期まで投資すれば年間 3.00 % の収益率を得る。2 年物国債に満期まで投資すれば、1 年目を 1 年物国債と同じ 3.00 % の収益率とすると、2 年目には年間 **④** % の収益率を得ることになる。1 年間ではなく、2 年間投資することに対して 2 年目に **④** % の収益率が得られることで満足できるかは、翌年に金利がどのように変化すると期待しているかによる。もし、12 か月後の 1 年物債券の利回りが **④** % よりも高いという確信があれば、満期まで 1 年の国債に投資し、満期になったらその償還金をより高い金利で次の 1 年再投資の方が良い。もし、将来の 1 年物金利が **④** % より低いと期待しているのであれば、満期まで

平成29年論文式選択科目

## 平成29年論文式選択科目

2年の国債に投資する方が良い。全ての人がこのように考えているとすると、2年物金利は、1年物金利と12か月後の1年物金利に関する予測を織り込んだ水準になる。

こうした金利の ① に関する理論を期待理論(expectation theory)という。この理論に従えば、2000年4月時点における将来の金利は図から読みとれる範囲で ⑤ と予想される。

**問 1** ①に当てはまる最も適切なものを以下のア～オから一つ選びなさい。

- ア. 期間構造
- イ. インフレ構造
- ウ. 流動性構造
- エ. 利回り構造
- オ. 期待構造

**問 2** ②～⑤に当てはまる最も適切な数値又は語句を答えなさい。

## 平成29年論文式選択科目

**問題 3** 次の文章を読み、以下の **問 1** ~ **問 4** に答えなさい。なお、計算問題については、計算途中での四捨五入はせず、数値が小数点第 2 位で割り切れない場合は、小数点第 3 位を四捨五入して小数点第 2 位まで答えること。

企業Aは、下の表に示すキャッシュ・フローを生み出すと期待されている企業Bの買収を検討している。ただし、表に示す期待キャッシュ・フロー情報には、企業Aによる買収に伴い発生するシナジー効果も含まれている。また、第3期の期待フリー・キャッシュ・フローは、第2期の期待フリー・キャッシュ・フローが1%で成長した金額である。その後も期待フリー・キャッシュ・フローは毎年1%、永久に成長する。企業A及び企業Bは、ともに現時点で余剰資産は保有せず、株式と借入れの市場価値ベースの比率を常に3対1に維持する資本政策を採用している。今、無リスク利率は4%、株式市場の期待リスクプレミアムは5%、企業Aの株式のベータは0.9、企業Bの株式のベータは1.2である。また、企業A、企業Bの借入れの資本コストは、ともに6%である。企業Bについては株式のベータ、及び借入れの資本コストは買収後も変化しないものとする。企業Aと企業Bの法人税率はともに40%とする。企業Aは、以上の情報及び表の期待キャッシュ・フロー情報のうち、必要な情報を用いて、DCF法により企業Bの企業価値を算出しようとしている。

表 企業Bの将来の期待キャッシュ・フロー情報

	第1期	第2期
税・利子引前利益(EBIT)	100億円	125億円
減価償却費	30億円	30億円
設備投資金額	40億円	45億円
純運転資本増減額	0億円	0億円
期待フリー・キャッシュ・フロー	①	②

(注1) 現時点は第1期の期首時点とする。

(注2) 企業Bのキャッシュ・フローはいずれも該当する期の期末に発生する。

**問 1** 企業Bの第1期、第2期に発生する期待フリー・キャッシュ・フローの金額(上記表中の①及び②の金額)をそれぞれ答えなさい。

**問 2** 企業Bの企業価値をDCF法で算定する際に使用する加重平均資本コスト(WACC)を答えなさい。

**問 3** 企業Bの第2期末時点における残存価値(企業Bの第3期以降の期待フリー・キャッシュ・フローの第2期末における価値総額)を億円単位で答えなさい。

## 平成29年論文式選択科目

**問 4** 企業Aは、第1期の期首において企業Bの株式及び借入れの全ての買取りを計画している。企業Aにとってこの投資のNPVが0となる買取金額を億円単位で答えなさい。ここで、企業Bの株式と借入れの全ての買取金額とは、企業Bの企業価値(株式時価総額と借入金額の合計)と等しい金額とする。なお、企業Bの第2期末時点における残存価値は、

**問 3** で解答した小数点第2位までの数値をそのまま使用して良い。

## 平成29年論文式選択科目

**問題 4** 次の企業Aの比較貸借対照表、損益計算書に基づき、以下の文章の①～⑩に当てはまる最も適切な数値又は語句を答えなさい。なお、全ての計算に際し、貸借対照表項目は期末の額を使用し、計算過程で端数が生じる場合、計算途中で四捨五入はせず、数値が小数点第2位で割り切れない場合は、小数点第3位を四捨五入して小数点第2位まで答えることとする。また、文章中の「ポイント」とは二つの%の差のことであり、例えば、8%から6%への変化は2ポイントの減少である。さらに、事業利益とは、営業利益に金融収益を加えたものである。

企業Aの貸借対照表 (単位：百万円)

	前期末	当期末
流動資産	4,500	4,400
当座資産	2,500	2,400
棚卸資産	1,200	1,200
その他流動資産	800	800
固定資産	7,500	8,200
有形固定資産	4,000	4,400
無形固定資産	1,000	1,100
投資その他の資産	2,500	2,700
資産合計	12,000	12,600
流動負債	4,000	4,400
固定負債	3,000	3,200
負債合計	7,000	7,600
株主資本	5,000	5,000
純資産合計	5,000	5,000
負債・純資産合計	12,000	12,600

企業Aの損益計算書 (単位：百万円)

	前期	当期
売上高	10,000	10,500
売上原価	8,000	8,400
販売費及び一般管理費	1,465	1,726
営業利益	535	374
受取利息・受取配当金	125	130
支払利息	50	54
経常利益	610	450
法人税等	200	156
当期純利益	410	294

平成29年論文式選択科目

## 平成29年論文式選択科目

企業Aの総資本事業利益率(ROA)は、前期から当期にかけて ① ポイントの減少であり、自己資本利益率(ROE)も、前期から当期にかけて ② ポイントの減少であった。そこで、当期のROEの減少の原因を分析するべく、ROEをデュボン・システムと呼ばれる分析手法を用いて、三つの要因に分解してみることにした。

第1に、売上高利益率を計算すると、前期から当期にかけて ③ ポイント減少していた。第2に、総資本回転率をみると、前期、当期ともに ④ 回のままであり、資本の ⑤ 性には変化がなかった。第3に、財務レバレッジを分析するために自己資本に対する総資本の倍率をみると、前期が ⑥ 倍で、当期が ⑦ 倍となっており、その倍率の増加がROEの減少の幅を縮小していた。このように、ROEの減少の原因は、売上高利益率の減少によるものであるといえる。

一般的に、財務レバレッジを引き上げることによってROEを上昇させることができる条件は、ROAが ⑧ を上回っていることである。ただし、財務レバレッジの引上げは企業の安全性に関する指標を悪化させる可能性がある。A社の場合においても、前期から当期にかけて、固定比率が ⑨ ポイント上昇し、固定長期適合率も ⑩ ポイントの上昇であった。

平成29年論文式選択科目

(経済学)

(満点 100点) {第4問とあわせ  
時間 2時間}

第3問 (50点)

問題1 次の問1～問4に答えなさい。

問1 需要の価格弾力性とは何か、文章で簡潔に説明しなさい。

問2 ある財に対する需要量を  $X$ 、その財の価格を  $P$ 、需要の価格弾力性を  $\varepsilon$  とする。 $X$ 、 $P$  を使って、需要の価格弾力性  $\varepsilon$  を式で示しなさい。

問3 次の空欄(ア)～(ウ)に当てはまる最も適切な数式又は数値を答えなさい。

需要関数が  $X = a - b \cdot P$  であるとしよう。ただし、 $a$ 、 $b$  は正の定数である。 $X$  財に対する支出額を  $E$  とし、 $E$  を価格  $P$  の関数として表すと(ア)であり、 $E$  を最大にする価格  $P$  は(イ)である。価格  $P$  が(イ)であるとき、需要の価格弾力性は(ウ)である。

問4  $X$  財と  $Y$  財を消費する合理的な消費者の効用水準を  $U$  とし、 $X$  財の需要量を  $X$ 、 $Y$  財の需要量を  $Y$  とすると、効用関数は  $U = X^{\frac{1}{3}} Y^{\frac{2}{3}}$  で与えられる。 $X$  財、 $Y$  財の価格がそれぞれ  $P_x$ 、 $P_y$  であり、この消費者の予算が  $M$  であるとする。 $X$  財の需要関数、 $X$  財の需要の価格弾力性、 $X$  財に対する支出額を、それぞれ求めなさい。

平成29年論文式選択科目

## 平成29年論文式選択科目

**問題 2** 資本  $K$  と労働  $L$  を投入して産出物  $Y$  を生産するある企業を考える。その企業の生産関数は、 $Y = K^{\frac{1}{2}}L^{\frac{1}{2}}$  で与えられており、資本レンタル価格は 8、賃金は 2 である。このとき、次の **問 1** 及び **問 2** に答えなさい。

**問 1** 以下の空欄(ア)～(キ)に適切な数式又は数値を入れなさい。

この企業の生産費用を  $C$  とすると、 $C = (\text{ア})K + (\text{イ})L$  である。これを①式としよう。ここで、資本の投入水準が  $K = 1$  で固定されている短期費用関数  $SC$  を導出する。 $K = 1$  に注意して、生産関数を  $L$  について解き、①式に代入すると、短期費用関数は  $SC = (\text{ウ})$  となる。短期における限界費用を  $SMC$ 、短期における平均費用を  $SAC$  とすると、 $SMC = (\text{エ})$ 、 $SAC = (\text{オ})$  である。よって、損益分岐点における産出量は  $(\text{カ})$ 、産出物  $Y$  の価格は  $(\text{キ})$  である。

**問 2** 以下では、企業が資本の投入水準を自由に選べる長期を考える。このとき、次の(1)～(4)に答えなさい。

- (1) 費用最小点において、技術的限界代替率と要素価格の間に成立する関係を述べなさい。
- (2) 費用最小化条件を満たす場合の資本  $K$  と労働  $L$  を産出量  $Y$  の式として表しなさい。
- (3) 長期費用関数  $LC$  を求めなさい。
- (4) 産出物市場が完全競争的であるとき、この企業の長期供給曲線のグラフを描きなさい。ただし、横軸  $Y$  は産出量、縦軸  $P$  は価格を表すこととする。

## 平成29年論文式選択科目

**問題 3** 大気汚染を発生させている企業がある。企業の費用関数は  $C = X^2$  (円) で、発生させている汚染の損害額は  $D = 80X$  (円) である。ただし、 $X$  はこの企業の産出量で、企業の製品価格は  $P = 100$  (円) である。このとき次の **問 1** ~ **問 4** に答えなさい。なお、この製品の市場は完全競争市場で、この企業は代表的企業である。

**問 1** 企業の産出量と利潤を求めなさい。

**問 2** この企業が私的費用に加えて汚染の発生で生じる損害額を全て負担し、社会的にみて最適な状態を実現できるような企業の産出量を求めなさい。

**問 3** 企業の製品に従量税を掛けて、企業の産出量を **問 2** で求めた値にしたい。財 1 単位当たり何円の税を課せばよいか求めなさい。

**問 4** 産出量を 1 単位減らすごとに一定額の補助金を与えることにより、企業が産出量を **問 2** で求めた値にしたい。財 1 単位当たり何円の補助金を与えればよいか求めなさい。

**問題 4** 公園を利用したい人が 1000 人いる。公園に対する需要関数は全員共通で  $P = \frac{1}{X}$  で表される。ただし、 $X$  は公園の面積、 $P$  は公園に対する個人の限界の評価である。また、公園を造る費用はその面積に比例していて、 $C = 100X$  である。このとき、次の **問 1** ~ **問 3** に答えなさい。

**問 1** 社会的に最も望ましい公園の面積を求めなさい。

**問 2** 社会的に最も望ましい公園の面積を実現するために、公園を造る費用を利用者が均等に負担するとすれば、1 人当たりいくらずつ払えばよいかを求めなさい。

**問 3** 社会的に最も望ましい公園の面積の供給は通常の市場メカニズムでは実現できない。その理由はなぜか説明しなさい。

平成29年論文式選択科目

(経済学)

(満点 100点) {第3問とあわせ  
時間 2時間}

第4問 (50点)

**問題 1** 次の(ア)～(オ)に当てはまる最も適切な語句又は数値を答えなさい。

- (1) 貨幣供給量を示すマネーサプライは現金通貨と預金通貨の合計として定義される。マネーサプライと物価が比例関係にあるという考え方を貨幣数量説と呼ぶ。貨幣数量説によれば、マネーサプライの量が100から300になると物価は(ア)倍になる。中央銀行が金融政策の一環として、短期金融市場において債券や手形などを売買することを(イ)操作と呼ぶ。中央銀行が(イ)操作として金融市場において債券の売りオペをする場合、マネーサプライの量は(ウ)する。
- (2) 国内総生産(GDP)とは、ある国内で一定期間に新たに生産された全ての財やサービスの(エ)価値を集計したものである。ここで(エ)価値とは、各生産物の価値からその生産に必要な中間生産物の価値を引いたものに等しい。この国が貿易を行わない場合、国内総生産は消費支出、投資支出及び政府支出の和に等しい。一方、この国が貿易を行う場合、国内総生産は消費支出、投資支出及び政府支出の和に輸出を加えたものから(オ)を除いたものに一致する。

## 平成29年論文式選択科目

**問題 2** 次の(1)及び(2)の文章が正しいかどうかを判断し、正しければ答案用紙にある「正」を丸で囲み、誤りであれば「誤」を丸で囲んだ上で、誤っている理由を簡単に答えなさい。

- (1) ライフサイクル仮説によれば、個人の消費行動は現在の可処分所得の水準のみにより決定される。
- (2) 国内総生産  $Y$ 、消費  $C$  の値が一定で変わらない国を考える。この国は貿易を行っておらず、また投資  $I$  は利子率  $r$  の減少関数であるとする。このとき、政府支出  $G$  を増加させると、財市場を均衡させる利子率  $r$  は下がる。

問題 3 次の 問 1 ~ 問 3 に答えなさい。

問 1 ある国の消費関数を  $C = 0.5Y$ ，投資関数を  $I = 25 - 50r$  とする。ここで  $Y$  は国内総生産で  $r$  は利子率である。政府支出はなく，財市場の均衡条件は

$$Y = C + I$$

で与えられる。一方，貨幣市場における(名目)貨幣供給量を  $M = 10$ ，(名目)貨幣需要関数  $L$  を

$$L = \frac{P}{10 + 100r}$$

とする。ここで  $P$  は物価である。このとき次の(1)~(4)に答えなさい。

- (1) 一般に，貨幣需要が利子率の減少関数となる理由を答えなさい。
- (2) 貨幣市場を均衡させるような利子率  $r$  を物価  $P$  の式として表現しなさい。
- (3) 総需要曲線を求めなさい。具体的には，財市場及び貨幣市場を均衡させる国内総生産  $Y$  を物価  $P$  の式として表現しなさい。
- (4) 総供給曲線が  $P = 5Y$  で与えられているとき，財市場及び貨幣市場を均衡させる国内総生産の値を求めなさい。

問 2 ある企業は，資本  $K$  を投入要素とする生産関数

$$Y = \sqrt{K}$$

によって財を生産している。ここで  $Y$  は企業の生産量である。資本の限界生産を  $MPK$  とすると，この企業の場合，

$$MPK = \frac{1}{2\sqrt{K}}$$

となる。この企業が生産を行うときにかかる資本の使用者費用は，資本減耗の費用と利子の費用の和に等しい。資本減耗率が 0.04 で利子率が 0.06 のとき，この企業にとって最適な資本  $K$  の値を求めなさい。なお，財の価格は 1 とする。

問 3 ある国の消費関数は，

$$C = 0.8Y$$

と表せる。ここで  $Y$  は国内総生産である。今，この国が政府支出を 100 だけ増加させたら，消費はいくら増加するか答えなさい。なお，ここで投資の値は一定であり，財市場は常に均衡しているとする。また，この国は貿易を行っていないものとする。

## 平成29年論文式選択科目

問題 4 ある国の生産関数を

$$Y = 4\sqrt{KL}$$

とする。ここで  $Y$  は国内総生産、 $K$  は資本、 $L$  は労働である。労働  $L$  は常に一定値 4 であるとする。また、消費関数を

$$C = 0.8Y$$

とする。投資を  $I$  としたとき、財市場の均衡条件は

$$Y = C + I$$

で与えられる。今、ある期における資本  $K$  の値が 100 であったとする。次の **問 1** ~

**問 3** に答えなさい。

**問 1** この期における国内総生産の値を求めなさい。

**問 2** この期における投資の値を求めなさい。

**問 3** 投資は資本の蓄積に用いられる。次期の資本の値を求めなさい。なお、資本減耗はないものとする。

## 平成29年論文式選択科目

**問題 5** ある国では、企業が一つだけ存在し、この企業は労働を投入要素とする生産関数

$$Y = A\sqrt{L}$$

によって生産を行っている。ここで  $Y$  は国内総生産、 $L$  は労働である。また  $A$  は生産性を表す定数である。労働の限界生産を  $MPL$  と表すと、この企業の場合

$$MPL = \frac{A}{2\sqrt{L}}$$

となる。財の価格を 1 とする。この企業は利潤

$$\pi = Y - WL$$

を最大化するように労働需要量  $L$  を決定する。ここで  $W$  は賃金である。今、常に  $W = 0.5$  であるとする。次の **問 1** ~ **問 4** に答えなさい。

**問 1** この企業が決定する労働需要量  $L$  を  $A$  の式として表現しなさい。

この国の労働供給量は 1 で一定とする。この場合、生産性  $A$  がある値  $x$  を下回ると非自発的失業が生じる。一方、 $A$  が  $x$  以上であると非自発的失業は発生しない。

**問 2** 一般に、非自発的失業とはどのような失業を指すか説明しなさい。

**問 3**  $x$  の値を求めなさい。

**問 4**  $A$  の値が  $x$  を下回ると非自発的失業が生じる理由を説明しなさい。

平成29年論文式選択科目

(民 法)

(満点 100点)

{第6問とあわせ}  
時間 2時間

第 5 問 (50点)

Aは、自己所有の絵画(以下、「甲動産」という。)を、画廊を営む知人のBに預けていた。この場合について、次の **問題 1** 及び **問題 2** に答えなさい。なお、**問題 1** の **問 1** 及び **問 2** , 並びに **問題 2** の **問 1** 及び **問 2** は、それぞれ独立した問いである。

**問題 1** Aは、資金繰りが厳しくなったため、甲動産の売却をBに依頼したところ、Bは、Aを代理してCとの間で甲動産を100万円で売却する旨の売買契約を締結し、代金の支払を受けて甲動産の引渡しも了した。

**問 1** 甲動産は250万円の価値があったにもかかわらず、Bがその価値を見誤って上記の売買契約を締結していた場合、AのCに対する甲動産の引渡請求は認められるか。

**問 2** Aから200万円以上で売却するよう依頼されていたにもかかわらず、Bが上記の売買契約を締結していた場合、AのCに対する甲動産の引渡請求は認められるか。

**問題 2** Bは、甲動産の所有者であると称して、Dに甲動産を100万円で売却する話を持ちかけ、5月1日、BD間で甲動産の売買契約が締結された。その際、両者の間では、甲動産のDへの引渡しを20日後とし、それまではBが預かっておく旨が約された。他方、資金繰りに窮したAは、5月10日、Eに対して甲動産を譲渡担保に供して、その評価額に相当する250万円の融資を受け、Bに対して、以後Eのために保管を続けるよう指示し、Bはこれに応じた。しかし、Bは、5月21日、甲動産をDに引き渡した。Aは、上記貸付金の弁済を10月10日の弁済期までにEに対してすることができなかった。

**問 1** Dが甲動産を所持していることを知ったEは、Dに対して甲動産の引渡しを請求した。Bが甲動産の所有者でなかったことにつき善意のDは、これを拒むことができるか。

**問 2** Eは、Dの留守中に甲動産を無断で持ち去り、これをFに売却して引渡しも了した。Bが甲動産の所有者でなかったことにつき悪意のDは、Fに対して甲動産の返還を請求することができるか。

平成29年論文式選択科目

平成29年論文式選択科目

(民 法)

(満点 100点)

{第5問とあわせ  
時間 2時間}

第 6 問 (50点)

Aは、Bが所有する甲土地につき、Bとの間で建物所有を目的とする賃貸借契約を締結し、甲土地に乙建物を築造した。Aは、自己の名義で乙建物の所有権保存登記をした後、甲土地の賃借権の譲渡につきBの承諾を得た上で、Cとの間で乙建物の売買契約(以下、「本件売買契約」という。)を締結し、その際に、本件売買契約締結の1か月後に代金全額の支払と引換えにAがCに乙建物を引き渡し、登記申請書類一式を交付する旨を合意した。この場合について、次の **問題 1** 及び **問題 2** に答えなさい。なお、 **問題 1** 及び **問題 2** は、それぞれ独立した問いである。

**問題 1** 乙建物の引渡期日前に、甲土地の一角にDが自己所有の大型車両(以下、「丙車両」という。)を無断で駐車し、甲土地の利用に支障を生じさせた。Cは直ちに丙車両の無断駐車への対応をBに要請したものの、病気で入院治療中のBは迅速な対応をすることができなかった。このとき、Cは、Dに対して丙車両の撤去を求めることができるか。

**問題 2** Cは、引渡期日に代金全額を支払い、乙建物の引渡しを受けて居住を始めた。ところが、その後、本件売買契約の締結に先立って行われた調査の際には検知されなかった猛毒の有害物質によって甲土地が汚染されていることが判明した。このまま乙建物に居住し続けると健康被害を受ける可能性が高く、有害物質の除去に相当の費用がかかるとして、Cは、誰に対してどのような契約上の請求をすることが考えられるか。その当否も含め、論じなさい。

平成29年論文式選択科目

平成29年論文式選択科目

(統計学)

(満点 100点) {第8問とあわせ  
時間 2時間}

第7問 (50点)

問題1

次の表は、1985年と2015年における世帯人員別一般世帯数を示す。これについて以下の問1～問3に答えなさい。

表：世帯人員別一般世帯数 (単位：千世帯)

年	1人	2人	3人	4人	5人	6人	7～9人	10人以上	合計
1985	7,895	6,985	6,813	8,988	4,201	1,985	1,095	17	37,979
2015	16,845	14,521	9,477	7,248	2,496	876	406	8	51,877

資料：総務省「国勢調査」による。ただし、数値を一部変更している。

- 問1 1985年と2015年それぞれについて、一般世帯における世帯人員数の平均値と中央値、四分位範囲を求めなさい。ただし、7～9人の階級値を8人、10人以上の階級値を10人として計算すること。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数点第3位を四捨五入して小数点第2位まで答えること。
- 問2 1985年について、一般世帯における世帯人員数のヒストグラムを描きなさい。ただし、例えば世帯人員数が1人の場合は、階級下限を0.5人、階級上限を1.5人としてヒストグラムを描くこと。なお、10人以上の階級はヒストグラムに描かないこと。
- 問3 1985年から2015年にかけての一般世帯における世帯人員数の分布の変化について述べなさい。

平成29年論文式選択科目

平成29年論文式選択科目

問題 2

次の 問1 ~ 問3 に答えなさい。

問1 次の文章の (1) ~ (8) に当てはまる最も適切な確率又は語句の記号を下の選択肢から選んで解答欄に記入しなさい。同じ記号を複数回用いてよい。

事象  $A$  が起きたことを条件とする事象  $B$  の確率  $P(B|A)$  は

$$P(B|A) = \frac{(1)}{(2)}$$

と表すことができる。ここで、もし  $A$  と  $B$  が (3) ならば、

$$P(B|A) = (4)$$

となる。ベイズの定理によれば、 $A$  と  $B$  の役割を入れ替えた条件付き確率は

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times (5)}{(6)}$$

と表すことができる。このとき、 $P(A|B)$  を (7) , (5) を (8) と呼ぶ。

——— 選択肢 ———

ア  $P(A)$     イ  $P(A^c)$     ウ  $P(B)$     エ  $P(B^c)$     オ  $P(A \cap B)$   
 カ  $P(A \cup B)$     キ 事前確率    ク 事後確率    ケ 演繹確率    コ 帰納確率  
 サ 排反    シ 独立

注：例えば  $A^c$  は事象  $A$  の余事象を表す。

- 問2 ある地域の20歳以上59歳以下の居住者から9,000人を選び、理想的な仕事についてアンケート調査を実施した。全ての回答者は「安定している」などの六つの選択肢から一つを回答した。その結果は、次の表のとおりとなった。

表：年代別理想の仕事

理想の仕事	20代	30代	40代	50代
安定している	481	733	983	885
自分にとって楽しい	266	477	601	571
能力が活かせる	197	333	434	439
健康を損なう心配がない	112	219	277	307
世の中のためになる	119	234	295	323
高い収入が得られる	102	187	226	199
合計	1,277	2,183	2,816	2,724

表の各年代の合計の度数が各年代の居住者の人口に比例すると仮定して、以下の確率(1)~(3)を求めなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数点第4位を四捨五入して小数点第3位まで答えること。

- (1) 無作為に選ばれた人が30代で、「世の中のためになる」と答える確率
- (2) 無作為に選ばれた人が40代で、「自分にとって楽しい」又は「能力が活かせる」と答える確率
- (3) 無作為に選ばれた人が「健康を損なう心配がない」と答えたことが分かっており、その人が20代である確率

- 問3 ある倉庫で着火剤の入った箱を整理していたところ、うっかりして箱の外側にある製造時期を記したラベルを破損してしまった。この着火剤は、ある時期に製造されたものは火を起こしにくく回収対象品となっていた。ただし、通常品、回収対象品ともパッケージは同じであるため、外見からは区別ができない。箱は10箱あり、それぞれに同数の着火剤が入っている。一つの箱の中にある着火剤は同時期に製造されている。また、台帳から、回収対象品が入っている箱は1箱であることが分かった。

着火剤メーカーによれば、通常品で火が起こせない確率は0.01、回収対象品で火が起こせない確率は0.8である。このとき、以下の確率(1)及び(2)を求めなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数点第4位を四捨五入して小数点第3位まで答えること。

- (1) ある箱から着火剤を無作為に1本取り出したとき、それが通常品で、火が起こせないものである確率
- (2) ある箱の中の着火剤に火をつけたとき、火が起こせないことが分かった。その結果をもとに、その箱の中にある製品が通常品であると判断される確率

# 平成29年論文式選択科目

## 問題3

我が国の国民経済計算(SNA)は、国際連合が新基準を採択したため、1993SNAから2008SNAへと改定され、1994年に遡って改定系列が公表された。次の表1は、2007年度から2015年度までの基準改定後の名目国内総生産(GDP)、改定前の名目GDP、改定差額、改定差額の内訳を示す。また、表2は、名目GDPとその需要項目に関する改定後と改定前の額を示す。ただし、改定差額は、改定後の各項目の額から改定前の額を引いた差額である。このとき、以下の問1～問6に答えなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数点第3位を四捨五入して小数点第2位まで答えること。また、問2～問5の答えはパーセントで求めること。

表1：名目GDPの改定要因について (実額、兆円)

年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
改定後の名目GDP	531.0	509.4	492.1	499.2	493.9	494.7	507.4	517.9	532.2
改定前の名目GDP	513.0	489.5	474.0	480.5	474.2	474.4	482.4	489.6	500.6
名目GDPの改定差額	18.0	19.9	18.1	18.7	19.7	20.3	25.0	28.3	31.6
改定差額の内訳									
2008SNA対応	21.4	21.1	19.2	19.4	19.8	19.6	21.0	23.0	24.1
研究・開発(R&D)の資本化	18.3	18.1	16.4	16.4	16.8	16.6	17.3	18.5	19.2
特許等サービスの扱い変更	1.3	1.2	1.1	1.3	1.5	1.4	2.1	2.8	3.1
防衛装備品の資本化	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
所有権移転費用の扱い精緻化	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	1.0	0.9
中央銀行の産出額の明確化	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
推計手法の見直し等	-3.4	-1.2	-1.1	-0.8	-0.1	0.6	4.0	5.3	7.5
改定率(%)	3.51	4.07	3.82	3.89	4.15	4.28	5.18	5.78	6.31

注1 改定率は改定前の名目GDPに対する改定差額の割合である。

注2 「推計手法の見直し等」には、約5年ごとの基礎統計(産業連関表等)の取り込み、推計手法の見直し(建設部門等)などが含まれる。

資料 内閣府「平成27年度国民経済計算年次推計(平成23年基準改定値)(フロー編)ポイント」

表2：名目GDP及び各需要項目の改定状況 (実額、兆円)

年度	改定後				改定前			
	2007	2009	2012	2015	2007	2009	2012	2015
名目GDP	531.0	492.1	494.7	532.2	513.0	474.0	474.4	500.6
需要項目								
民間最終消費支出	296.9	287.2	291.2	299.9	294.7	284.2	288.4	292.0
民間住宅	17.4	13.5	14.9	15.9	16.4	12.6	14.1	14.8
民間企業設備	85.6	62.7	72.5	83.6	78.5	55.7	63.7	71.7
政府最終消費支出	95.9	96.6	100.4	106.0	93.3	94.2	97.5	102.3
公的固定資本形成	25.8	26.6	24.4	26.7	22.2	22.8	21.0	23.0
財貨・サービスの純輸出	9.4	5.5	-8.7	0.1	8.0	4.5	-10.3	-3.2

資料 内閣府「平成27年度国民経済計算年次推計(支出側系列等)(平成23年基準改定値)」

問1 2007年度を基準時点として100とするとき、2015年度の名目GDPを改定前、改定後それぞれについて指数表示しなさい。

問2 名目GDPの対前年度変化率(名目成長率)は改定前、改定後で異なっている。2008年度以降で、改定後の名目成長率から改定前の名目成長率を引いた差が最も小さい2009年度と、最も大きい2015年度について、改定前と改定後の名目成長率をそれぞれ求めなさい。

問3 2012年度と2015年度について、名目GDPの改定率に対する研究・開発(R&D)の資本化の寄与度(改定前の名目GDPに対する当該項目の改定差額の割合)を求めなさい。

## 平成29年論文式選択科目

問4 基準改定により各需要項目の額も改定され、改定前の額に対する改定率も年度ごとに異なる。基準改定による2015年度の名目GDP改定率に対する、民間最終消費支出、民間企業設備、政府最終消費支出の寄与度（改定前の名目GDPに対する各需要項目の改定差額の割合）をそれぞれ求めなさい。

問5 改定後の民間最終消費支出、民間企業設備、政府最終消費支出の2007年度から2015年度までの変化額の、2007年度の改定後の名目GDPに対する割合をそれぞれ求めなさい。

問6 以下の(1)及び(2)に答えなさい。

(1) 名目GDPの改定差額に最も大きな影響を与えた項目を表1から答えなさい。

(2) 需要項目別に見た改定差額が最も大きい項目を表2から答えなさい。

平成29年論文式選択科目

(統計学)

(満点 100点) {第7問とあわせ  
時間 2時間}

第 8 問 (50点)

問題 1

次の問1及び問2に答えなさい。

問1 標本調査に関する次の文章の(1)～(5)に当てはまる最も適切な語句の記号を下の選択肢から選んで解答欄に記入しなさい。

我が国における全ての事業所を母集団とし、これより標本を抽出することを考える。

母集団を構成する事業所に1から $N$ までの番号を付け、1から $N$ までの数字のうちから $n$ 個の乱数を数字が重複しないように無作為に発生させ、発生した乱数の数字と対応する番号の事業所を標本とすることにした。このような標本抽出法を(1)という。

その方法で標本抽出を行ったところ、小規模な事業所ばかりが選ばれてしまったので、全ての事業所を従業者の規模でグループ分けして、グループごとに(1)によって標本を抽出した。このような標本抽出法を(2)という。

しかしながら、調査対象となる事業所が地理的にかなり散らばってしまい、調査員が訪問するのが大変になりそうなので、全国の市町村に番号を付け、(1)によっていくつかの市町村を抽出し、抽出された市町村において更に(1)によって事業所を抽出することにした。このような標本抽出法を(3)という。また、選ばれた市町村にある事業所を全て調査する方法は、(4)と呼ばれる。

(3)の方法を用いると、事業所の非常に多い市町村も、事業所の非常に少ない市町村も同じ確率で抽出されてしまう。このようなとき、事業所の多い市町村は選ばれやすいように、事業所の多さに比例した確率で市町村を選ぶことがある。このような標本抽出法を(5)という。

選択肢

- |             |            |         |         |
|-------------|------------|---------|---------|
| ア RDD       | イ 確率比例抽出法  | ウ 系統抽出法 | エ 集落抽出法 |
| オ 層別抽出法     | カ 単純無作為抽出法 | キ 二相抽出法 | ク 二段抽出法 |
| ケ ネットワーク抽出法 | コ 割当抽出法    |         |         |

## 平成29年論文式選択科目

- 問2 ある自治体において、事業所の年間売上高総額を推計することとした。小中大それぞれの規模から大きさ40の標本を単純無作為抽出したところ、次の表のような結果が得られた。この表に基づき、以下の(1)及び(2)に答えなさい。なお、解答の単位は千万円とし、計算結果に端数が生じる場合、小数点第1位を四捨五入して整数で答えること。

表：従業者規模別事業所数と標本の大きさ、年間売上高の標本平均、標本標準偏差

規模	従業者数	事業所数	標本の大きさ	標本平均	標本標準偏差
小	1～9人	4,200	40	4千万円	2千万円
中	10～99人	700	40	40千万円	20千万円
大	100人以上	100	40	280千万円	130千万円
合計		5,000			

注 標本標準偏差は、不偏分散の正の平方根である。

- (1) この自治体における事業所の年間売上高総額の不偏推定値を求めなさい。
- (2) (1)で求めた推定値の標準誤差（分散の推定値の正の平方根）を求めなさい。

## 平成29年論文式選択科目

### 問題2

性別と利き手との関係を調べるため、男女別に1,000人ずつ無作為に抽出した。その結果は次の表のとおりとなった。

表：性別と利き手に関する調査結果

	右利き	左利き	両利き	合計
男性	890	90	20	1,000
女性	930	60	10	1,000
合計	1,820	150	30	2,000

この結果について、以下の問1～問3に答えなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数点第3位を四捨五入して小数点第2位まで答えること。

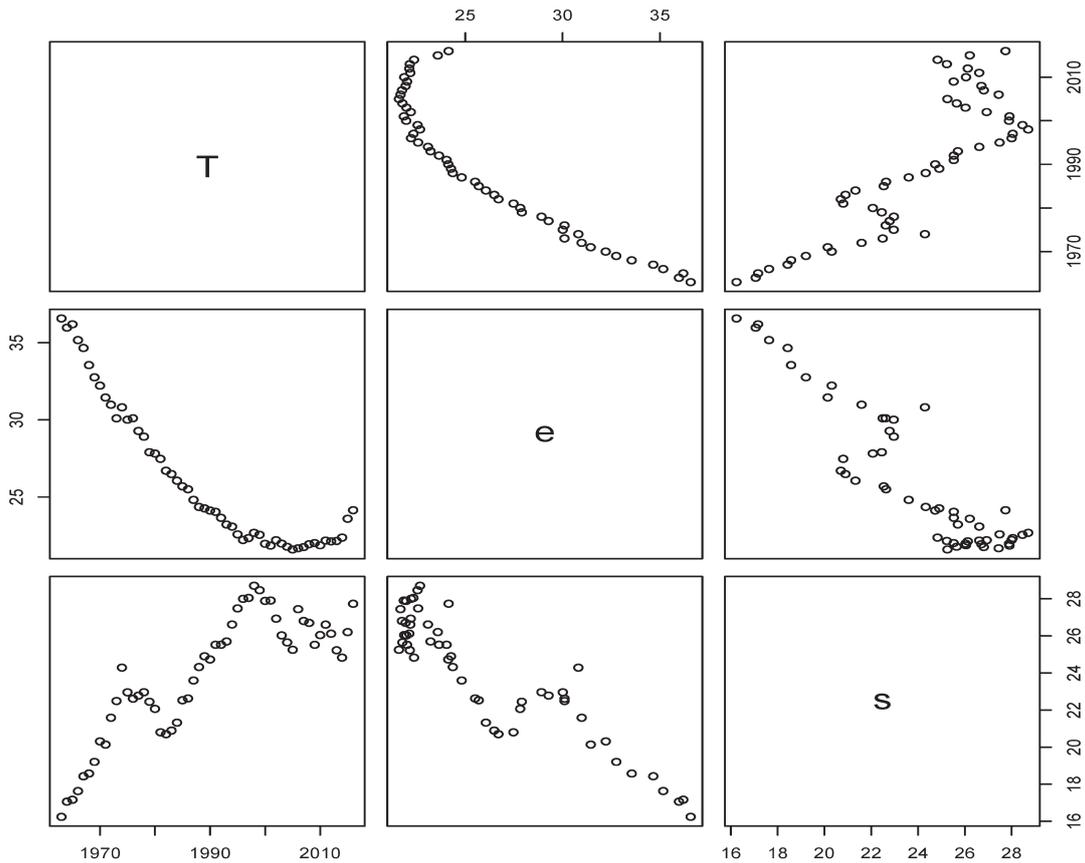
問1 男性の右利き率が9割であるという帰無仮説を、それが9割より小さいという対立仮説に対して有意水準0.05で検定しなさい。なお、解答に当たっては、棄却域と検定統計量の値も示し、仮説検定の結論を説明すること。

問2 女性の右利き率について、信頼係数0.95の信頼区間を求めなさい。

問3 性別と利き手が独立であるという帰無仮説を、そうではないという対立仮説に対して有意水準0.05で検定しなさい。なお、解答に当たっては、棄却域と検定統計量の値も示し、仮説検定の結論を説明すること。

問題 3

次の図は、1963年から2016年までの総務省「家計調査」(二人以上勤労者世帯)に基づいて描いた、年  $T$ 、年間の消費支出に占める食料の割合  $e$  (単位: %), 年間の貯蓄率(可処分所得に占める貯蓄の割合)  $s$  (単位: %) の散布図行列である。



注:  $T$ は年,  $e$ は消費支出に占める食料の割合(%),  $s$ は貯蓄率(% )である。

図1: 散布図行列

このデータを使って回帰モデル  $e_t = \beta_0 + \beta_1 s_t + \varepsilon_t$  を最小2乗法で推定した。ただし,  $t$  は年  $T$  を表す添え字、 $\beta_0$  と  $\beta_1$  は回帰係数、 $\varepsilon$  は誤差項である。推定結果は以下のとおりとなった。

推定結果

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	56.42943	1.88363	29.96	<2e-16 ***
s	-1.26810	0.07821	-16.21	<2e-16 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

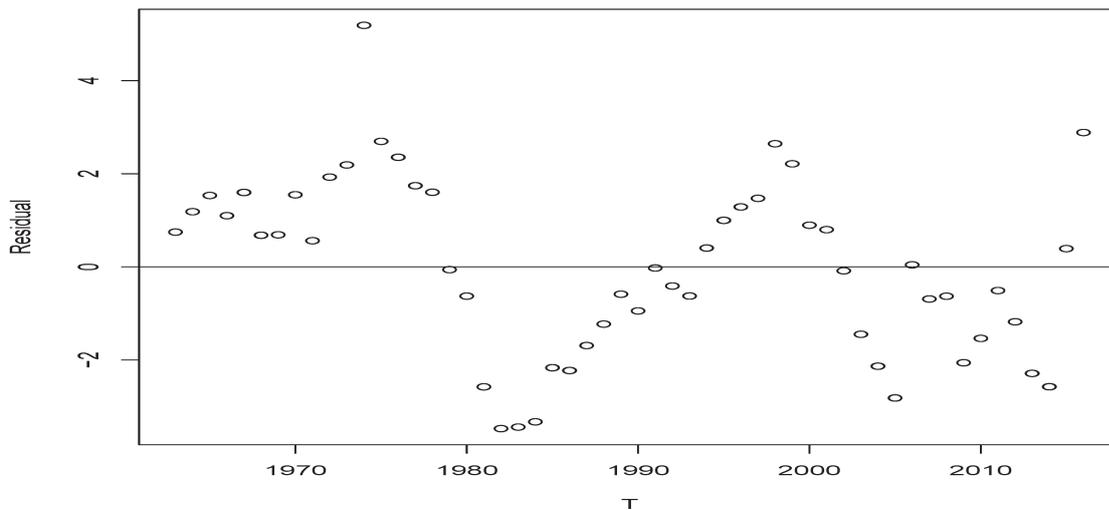
Residual standard error: 1.89 on 52 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8349, Adjusted R-squared: 0.8317

F-statistic: 262.9 on 1 and 52 DF, p-value: < 2.2e-16

ただし、Coefficientsは係数、Estimateは係数の推定値、Std. Errorとstandard errorは標準誤差、t valueはt値、Interceptは切片、Residualは残差、degrees of freedom (DF)は自由度、Multiple R-squaredは決定係数、Adjusted R-squaredは自由度修正済み決定係数、F-statisticはF値、p-valueはp値である。

横軸に年、縦軸に残差を取った残差プロットは下図のとおりとなった。



注：Tは年、Residualは残差である。

図2：残差プロット

これらの結果について以下の問1～問4に答えなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数点第3位を四捨五入して小数点第2位まで答えること。

問1 推定結果から、 $e$ と $s$ との相関係数を求めなさい。

問2 推定結果から残差平方和を求めなさい。

## 平成29年論文式選択科目

問3 回帰モデルの標準的な諸仮定が全て満たされているとき，帰無仮説「 $s$ が1ポイント上昇すると  $e$ が1ポイント低下する ( $\beta_1 = -1$ )」を，それが成り立たないとする対立仮説に対して有意水準 0.05 で検定しなさい。なお，解答に当たっては，棄却域と検定統計量の値も示し，仮説検定の結論を説明すること。

問4 回帰モデルの標準的な仮定の一つである「誤差項  $\varepsilon_t$  が相互に無相関である」が，この推定において成り立っているか否かを，残差プロットに基づいて述べなさい。

(参考資料)

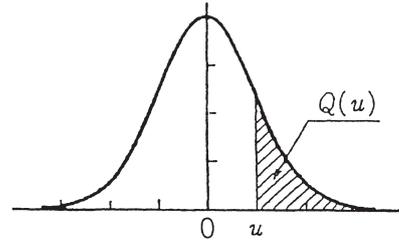
1. 平方根と常用対数

平方根			
$x$	$\sqrt{x}$	$x$	$\sqrt{x}$
0.1	0.3162	5.1	2.2583
0.2	0.4472	5.2	2.2804
0.3	0.5477	5.3	2.3022
0.4	0.6325	5.4	2.3238
0.5	0.7071	5.5	2.3452
0.6	0.7746	5.6	2.3664
0.7	0.8367	5.7	2.3875
0.8	0.8944	5.8	2.4083
0.9	0.9487	5.9	2.4290
1.0	1.0000	6.0	2.4495
1.1	1.0488	6.1	2.4698
1.2	1.0954	6.2	2.4900
1.3	1.1402	6.3	2.5100
1.4	1.1832	6.4	2.5298
1.5	1.2247	6.5	2.5495
1.6	1.2649	6.6	2.5690
1.7	1.3038	6.7	2.5884
1.8	1.3416	6.8	2.6077
1.9	1.3784	6.9	2.6268
2.0	1.4142	7.0	2.6458
2.1	1.4491	7.1	2.6646
2.2	1.4832	7.2	2.6833
2.3	1.5166	7.3	2.7019
2.4	1.5492	7.4	2.7203
2.5	1.5811	7.5	2.7386
2.6	1.6125	7.6	2.7568
2.7	1.6432	7.7	2.7749
2.8	1.6733	7.8	2.7928
2.9	1.7029	7.9	2.8107
3.0	1.7321	8.0	2.8284
3.1	1.7607	8.1	2.8460
3.2	1.7889	8.2	2.8636
3.3	1.8166	8.3	2.8810
3.4	1.8439	8.4	2.8983
3.5	1.8708	8.5	2.9155
3.6	1.8974	8.6	2.9326
3.7	1.9235	8.7	2.9496
3.8	1.9494	8.8	2.9665
3.9	1.9748	8.9	2.9833
4.0	2.0000	9.0	3.0000
4.1	2.0248	9.1	3.0166
4.2	2.0494	9.2	3.0332
4.3	2.0736	9.3	3.0496
4.4	2.0976	9.4	3.0659
4.5	2.1213	9.5	3.0822
4.6	2.1448	9.6	3.0984
4.7	2.1679	9.7	3.1145
4.8	2.1909	9.8	3.1305
4.9	2.2136	9.9	3.1464
5.0	2.2361	10.0	3.1623

常用対数			
$x$	$\log_{10} x$	$x$	$\log_{10} x$
0.1	-1.0000	5.1	0.7076
0.2	-0.6990	5.2	0.7160
0.3	-0.5229	5.3	0.7243
0.4	-0.3979	5.4	0.7324
0.5	-0.3010	5.5	0.7404
0.6	-0.2218	5.6	0.7482
0.7	-0.1549	5.7	0.7559
0.8	-0.0969	5.8	0.7634
0.9	-0.0458	5.9	0.7709
1.0	0.0000	6.0	0.7782
1.1	0.0414	6.1	0.7853
1.2	0.0792	6.2	0.7924
1.3	0.1139	6.3	0.7993
1.4	0.1461	6.4	0.8062
1.5	0.1761	6.5	0.8129
1.6	0.2041	6.6	0.8195
1.7	0.2304	6.7	0.8261
1.8	0.2553	6.8	0.8325
1.9	0.2788	6.9	0.8388
2.0	0.3010	7.0	0.8451
2.1	0.3222	7.1	0.8513
2.2	0.3424	7.2	0.8573
2.3	0.3617	7.3	0.8633
2.4	0.3802	7.4	0.8692
2.5	0.3979	7.5	0.8751
2.6	0.4150	7.6	0.8808
2.7	0.4314	7.7	0.8865
2.8	0.4472	7.8	0.8921
2.9	0.4624	7.9	0.8976
3.0	0.4771	8.0	0.9031
3.1	0.4914	8.1	0.9085
3.2	0.5051	8.2	0.9138
3.3	0.5185	8.3	0.9191
3.4	0.5315	8.4	0.9243
3.5	0.5441	8.5	0.9294
3.6	0.5563	8.6	0.9345
3.7	0.5682	8.7	0.9395
3.8	0.5798	8.8	0.9445
3.9	0.5911	8.9	0.9494
4.0	0.6021	9.0	0.9542
4.1	0.6128	9.1	0.9590
4.2	0.6232	9.2	0.9638
4.3	0.6335	9.3	0.9685
4.4	0.6435	9.4	0.9731
4.5	0.6532	9.5	0.9777
4.6	0.6628	9.6	0.9823
4.7	0.6721	9.7	0.9868
4.8	0.6812	9.8	0.9912
4.9	0.6902	9.9	0.9956
5.0	0.6990	10.0	1.0000

平成29年論文式選択科目

2. 標準正規分布の上側確率



$u$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
3.6	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

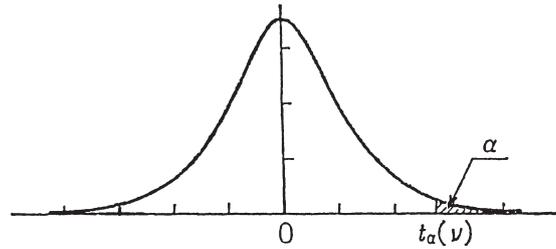
$u = 0.00 \sim 3.99$  に対する、正規分布の上側確率  $Q(u)$  を与える。

例： $u = 1.96$  に対しては、左の見出し 1.9 と上の見出し .06 との交差点で、 $Q(u) = .0250$  と読む。

表にない  $u$  に対しては適宜補間すること。

平成29年論文式選択科目

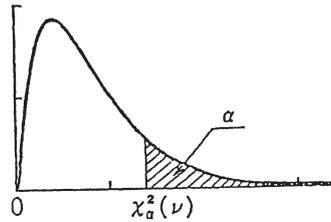
3.  $t$  分布のパーセント点



$\nu$	$\alpha$				
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
240	1.285	1.651	1.970	2.342	2.596
$\infty$	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

自由度  $\nu$  の  $t$  分布の上側確率  $\alpha$  に対する  $t$  の値を  $t_{\alpha}(\nu)$  で表す。  
 例：自由度  $\nu = 20$  の上側 5% 点 ( $\alpha = 0.05$ ) は、 $t_{0.05}(20) = 1.725$  である。  
 表にない自由度に対しては適宜補間すること。

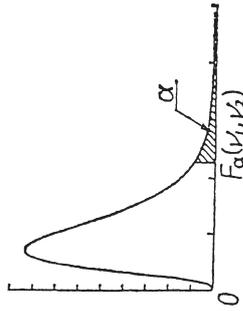
4.  $\chi^2$  分布のパーセント点



$\nu$	$\alpha$							
	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01
1	0.00	0.00	0.00	0.02	2.71	3.84	5.02	6.63
2	0.02	0.05	0.10	0.21	4.61	5.99	7.38	9.21
3	0.11	0.22	0.35	0.58	6.25	7.81	9.35	11.34
4	0.30	0.48	0.71	1.06	7.78	9.49	11.14	13.28
5	0.55	0.83	1.15	1.61	9.24	11.07	12.83	15.09
6	0.87	1.24	1.64	2.20	10.64	12.59	14.45	16.81
7	1.24	1.69	2.17	2.83	12.02	14.07	16.01	18.48
8	1.65	2.18	2.73	3.49	13.36	15.51	17.53	20.09
9	2.09	2.70	3.33	4.17	14.68	16.92	19.02	21.67
10	2.56	3.25	3.94	4.87	15.99	18.31	20.48	23.21
11	3.05	3.82	4.57	5.58	17.28	19.68	21.92	24.72
12	3.57	4.40	5.23	6.30	18.55	21.03	23.34	26.22
13	4.11	5.01	5.89	7.04	19.81	22.36	24.74	27.69
14	4.66	5.63	6.57	7.79	21.06	23.68	26.12	29.14
15	5.23	6.26	7.26	8.55	22.31	25.00	27.49	30.58
16	5.81	6.91	7.96	9.31	23.54	26.30	28.85	32.00
17	6.41	7.56	8.67	10.09	24.77	27.59	30.19	33.41
18	7.01	8.23	9.39	10.86	25.99	28.87	31.53	34.81
19	7.63	8.91	10.12	11.65	27.20	30.14	32.85	36.19
20	8.26	9.59	10.85	12.44	28.41	31.41	34.17	37.57
25	11.52	13.12	14.61	16.47	34.38	37.65	40.65	44.31
30	14.95	16.79	18.49	20.60	40.26	43.77	46.98	50.89
35	18.51	20.57	22.47	24.80	46.06	49.80	53.20	57.34
40	22.16	24.43	26.51	29.05	51.81	55.76	59.34	63.69
50	29.71	32.36	34.76	37.69	63.17	67.50	71.42	76.15
60	37.48	40.48	43.19	46.46	74.40	79.08	83.30	88.38
70	45.44	48.76	51.74	55.33	85.53	90.53	95.02	100.43
80	53.54	57.15	60.39	64.28	96.58	101.88	106.63	112.33
90	61.75	65.65	69.13	73.29	107.57	113.15	118.14	124.12
100	70.06	74.22	77.93	82.36	118.50	124.34	129.56	135.81
120	86.92	91.57	95.70	100.62	140.23	146.57	152.21	158.95
140	104.03	109.14	113.66	119.03	161.83	168.61	174.65	181.84
160	121.35	126.87	131.76	137.55	183.31	190.52	196.92	204.53
180	138.82	144.74	149.97	156.15	204.70	212.30	219.04	227.06
200	156.43	162.73	168.28	174.84	226.02	233.99	241.06	249.45
240	191.99	198.98	205.14	212.39	268.47	277.14	284.80	293.89

自由度  $\nu$  の  $\chi^2$  分布の上側確率  $\alpha$  に対する  $\chi^2$  の値を  $\chi^2_{\alpha}(\nu)$  で表す。  
 例：自由度  $\nu = 20$  の上側 5% 点 ( $\alpha = 0.05$ ) は、 $\chi^2_{0.05}(20) = 31.41$  である。  
 表にない自由度に対しては適宜補間すること。

5.  $F$  分布のパーセント点



$\alpha = 0.05$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	40	60	120	$\infty$
$\nu_2 \setminus \nu_1$																	
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735	4.705	4.619	4.558	4.464	4.431	4.398	4.365
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978	2.944	2.845	2.774	2.661	2.621	2.580	2.538
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544	2.509	2.403	2.328	2.204	2.160	2.114	2.066
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348	2.312	2.203	2.124	1.994	1.946	1.896	1.843
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236	2.199	2.089	2.007	1.872	1.822	1.768	1.711
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165	2.128	2.015	1.932	1.792	1.740	1.683	1.622
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077	2.040	1.924	1.839	1.693	1.637	1.577	1.509
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993	1.956	1.836	1.748	1.594	1.534	1.467	1.389
120	3.920	3.072	2.680	2.447	2.290	2.175	2.087	2.016	1.959	1.910	1.872	1.750	1.659	1.495	1.429	1.352	1.254

$\alpha = 0.01$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	40	60	120	$\infty$
$\nu_2 \setminus \nu_1$																	
5	16.258	13.274	12.060	11.392	10.967	10.672	10.456	10.289	10.158	10.051	9.972	9.722	9.553	9.291	9.202	9.112	9.020
10	10.044	7.559	6.552	5.994	5.636	5.386	5.200	5.057	4.942	4.849	4.772	4.558	4.405	4.165	4.082	3.996	3.909
15	8.683	6.359	5.417	4.893	4.556	4.318	4.142	4.004	3.895	3.805	3.727	3.522	3.372	3.132	3.047	2.959	2.868
20	8.096	5.849	4.938	4.431	4.103	3.871	3.699	3.564	3.457	3.368	3.288	3.088	2.938	2.695	2.608	2.517	2.421
25	7.770	5.568	4.675	4.177	3.855	3.627	3.457	3.324	3.217	3.129	3.049	2.850	2.699	2.453	2.364	2.270	2.169
30	7.562	5.390	4.510	4.018	3.699	3.473	3.305	3.173	3.067	2.979	2.900	2.700	2.549	2.299	2.208	2.111	2.006
40	7.314	5.178	4.313	3.828	3.514	3.291	3.124	2.993	2.888	2.801	2.722	2.522	2.369	2.114	2.019	1.917	1.805
60	7.077	4.977	4.126	3.649	3.339	3.119	2.953	2.823	2.718	2.632	2.552	2.352	2.198	1.936	1.836	1.726	1.601
120	6.851	4.787	3.949	3.480	3.174	2.956	2.792	2.663	2.559	2.472	2.391	2.191	2.035	1.763	1.656	1.533	1.381

自由度  $(\nu_1, \nu_2)$  の  $F$  分布の上側確率  $\alpha$  に対する  $F$  の値を  $F_\alpha(\nu_1, \nu_2)$  で表す。  
 例：自由度  $\nu_1 = 5, \nu_2 = 20$  の上側5%点 ( $\alpha = 0.05$ ) は、 $F_{0.05}(5, 20) = 2.711$  である。  
 表にない自由度に対しては適宜補間すること。