平成 30 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～）　（12 頁～）　（20 頁～）　（22 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 39 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。試験開始の合図の後，受験願書を提出する際に選択した科目の答案冊子が挿入されているかを必ず確認し，選択した科目以外の答案冊子が挿入されていた場合は，黙って挙手し，試験官に申し出てください。**

受験願書を提出する際に選択した科目以外の答案冊子に答案を作成した場合は，いかなる理由があっても採点されません。

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答案を作成してください。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　**試験終了後，答案用紙が試験官に回収されずに手元に残っていたり，机の通路側に回収されずに置いてある場合は，直ちに挙手等の上，試験官に申し出てください。答案用紙が試験官に回収されない場合は，いかなる理由があっても答案は採点されません。**

19　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。

(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　次の文章を読んで，下記の **問 1** ～ **問 5** に答えなさい。

組織変革の必要性が喧伝されている。たとえば，組織をフラット化すれば，階層数が減り，上部への情報伝達が迅速に行われるようになる。しかしながら，(ア)スパン・オブ・コントロールが増えることになり，管理者の適切な判断や指揮ができなくなる危険性も大きくなる。組織を編成する際に目指されるのは，専門化のメリットをもたらすための分業とそれらの部分的な成果を合わせて組織全体の成果につなげるための調整のパターンを作り出すことである。

大規模組織の編成の基底を支える代表的な原理が，組織目標の合理的な追求にとって最善の管理形態であるとして M. ウェーバーが 19 世紀に打ち出した(　A　)組織である。

しかし，組織の編成や変革を考えるときに，多くの人が支持している理論は，望ましい組織とは組織がおかれている状況に応じて異なるということである。すなわち，組織編成に唯一絶対の解はないということである。ではどういった状況の場合はどういった組織が適しているのか。また，それはなぜなのか。こういった視点から組織に関する理論を構築しようとした一連の研究を組織の(　B　)と呼ぶ。

様々な環境要因と組織構造との関係が調査されたが，P. ローレンスと J. ローシュは，外部環境と組織の関係を探究する中で，こうした問題に一つの解をもたらした。彼らの理論は，(イ)不確実性の高い状況下で有効性の高い組織は「分化と統合の同時極大化」を実現しているということであった。

しかし，環境に適合する組織を理想とする(　B　)の根幹に対して，いくつかの反論が提出された。その代表格の一つが，第二次世界大戦における日本軍を対象に研究した戸部ほか(1984)『失敗の本質』である。(ウ)ある環境に適合することは，その後の環境変化に適合できない組織を作ることになるとの指摘がなされ，「適応は適応力を締め出す」という命題が提起された。したがって，企業は環境やその変化にただ追従するのではなく，戦略的に組織を変革できる能力，すなわち組織の自己変革力の重要性が認識されるようになった。

組織と戦略の関係については，既に経営史研究家の A. D. チャンドラーによって(　C　)という命題も提示されていたが，『失敗の本質』は組織と戦略の関係について A. D. チャンドラーとは異なった関係性を示した研究とも言えよう。

平成30年論文式選択科目

問 1 下線部(ア)に関連し，経営者一人や管理者を含めた組織構成員が 85 人の組織で，スパン・オブ・コントロールを 4 として階層的組織を設計する場合，この組織の最小の階層数はいくつになるか答えなさい。

問 2 （ A ），（ B ）に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

問 3 下線部(イ)に関連し，分化とはどういったことを示すのか説明しなさい。

問 4 下線部(ウ)に関連し，なぜ「適応は適応力を締め出す」のか説明しなさい。

問 5 （ C ）に当てはまる最も適切な文を答えなさい。

問題 2 次の文章を読んで，下記の **問 1** ～ **問 6** に答えなさい。

働く場所や時間帯に縛られないノマドワーカーや在宅勤務など，「働き方」が近年ニュースでも取り上げられている。そしてそれは単に制度としてのマネジメントの問題だけではなく，職場や現場のマネジャーのリーダーシップやマネジメントの問題としても注目が集まっている。

このような働き方の問題は決して近年だけの問題ではなく，経営学の草創期からの問題でもあった。このうち作業環境や作業条件と生産性の問題に取り組んだ代表的な研究の一つが，1924 年から行われるホーソン工場実験と呼ばれる一連の実験である。1900 年代初頭，米国において支配的な管理法は，課業管理と作業の標準化に基づく（　A　）であったが，ハーバード大学の研究者らは，生理学の知見を基に，休憩時間や賃金，作業条件を様々に設定しながら生産性との関係を調べた。しかし，明確に示されたのはそれらの作業環境や作業条件と生産性の間には関係が見られないという結果であった。彼らはそこから，（　B　）的存在としての人間に着目し，のちに人間関係論と呼ばれる一連の研究へと展開していくことになる。

ホーソン工場実験における研究に代表される人間関係論以降，リーダーシップやモチベーションなど人間性に着目した実証的研究が現れるようになった。その中でリーダーシップ論では，リーダーシップの行動に研究の注目が集まることになった。その代表的なミシガン大学の研究チームは，リーダー行動の分析を通して，マネジャーの二つのリーダーシップ行動として（　C　）志向と生産志向を示した。その上で，高業績をあげ，職務満足の向上と離職率の低下をもたらすリーダーは（　C　）志向の行動をとるリーダーであることを実証的に明らかにした。

ミシガン大学研究グループを率いた R. リッカートは，この後，新しいマネジメントとしてシステム 4(ア)と呼ばれるマネジメントの有用性を提唱した。R. リッカートはマネジメントを独善的専制型など四つのタイプにわけ，それぞれシステム 1 から 4 とし，システム 4 が最も業績が高くなることを示した。

その一方，モチベーションの理論では，動機づけられる報酬の内容だけではなく，動機づけのプロセスに着目する内発的動機づけ理論や期待理論などが提唱された。内発的動機づけ理論では，人が本来報酬を得るための活動そのものに動機づけられることがあることを示し，内発的に動機づけられた個人は，報酬がなくともその活動によって，自己を（　D　）で自己決定的だと感じるために，積極的にその活動に従事することを示した。また，期待理論(イ)においても，人は報酬があれば必ず活動を起こすモチベーションが高まるわけではないことを示した。

平成30年論文式選択科目

問 1 空欄（　A　）に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

問 2 空欄（　B　）に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

問 3 空欄（　C　）に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

問 4 下線部(ア)に関連して，システム４のマネジメントの特徴を説明しなさい。

問 5 空欄（　D　）に当てはまる適切な語を答えなさい。

問 6 下線部(イ)に関連して，期待理論ではモチベーションの強さはどのように表されると考えているか説明しなさい。

(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** 及び **問 2** 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，最終数値の小数点第 3 位を四捨五入して小数点第 2 位まで答えること。

X社は，現在 2 年間の新規投資プロジェクトを実施すべきか否かを検討している。この投資プロジェクトは，現時点において 120 億円の投資を行い，1 年目と 2 年目にともに 850 億円の売上高となる。この投資プロジェクトの各年の原材料費は原材料価格と一致するものとし，売上高と原材料価格の差をこの投資プロジェクトが期末に生み出すキャッシュ・フローとする。現時点において，1 年目の原材料価格は 750 億円と期待され，2 年目の原材料価格は 70 %の確率で 375 億円(ケース 1)，30 %の確率で 1,500 億円(ケース 2)となる。

この投資プロジェクトは 1 年目終了後から実施することも可能であり，その場合には 1 年目終了後に 120 億円の投資を行って 850 億円の売上高となり，1 年間で投資プロジェクトは終了する。また，原材料価格がケース 1 となるのか，ケース 2 となるのかは，投資時には明らかとなっている。

なお，この投資プロジェクトに用いる割引率は 20 %とし，無リスク利子率は 10 %とする。また，現時点で投資を実施する場合でも 1 年目終了後に投資を実施する場合でも，投資終了時における当該事業の資産の残存価値はゼロとする。

図 1　現時点で投資を実施

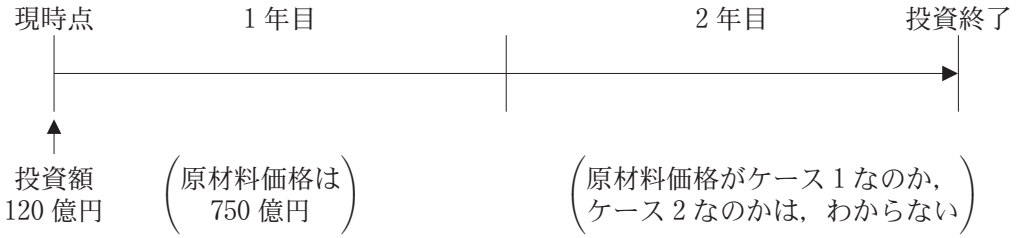
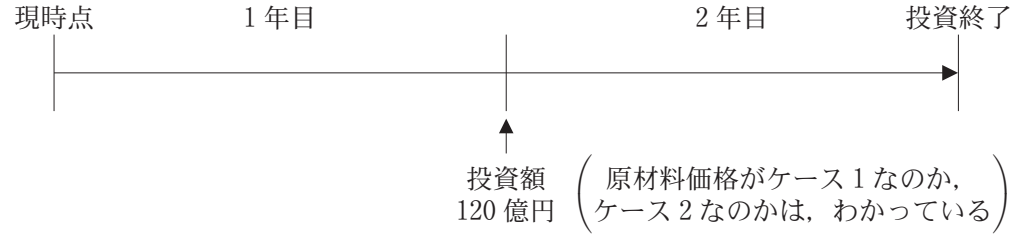


図 2　1 年目終了後に投資を実施



平成30年論文式選択科目

平成30年論文式選択科目

表　現時点で投資を行った場合の期待キャッシュ・フロー

	1年目	2年目	
		ケース1（70％）	ケース2（30％）
(A)売上高	850億円	850億円	850億円
(B)原材料価格	750億円	375億円	1,500億円
期待キャッシュ・フロー((A)－(B))	100億円	475億円	－650億円

問 1　次の文中の空欄①に当てはまる数値を答えなさい。また，空欄②及び③に当てはまる最も適切な記号をそれぞれ一つ選びなさい。

現時点において，この投資プロジェクトを実施した場合，正味現在価値(NPV)は［　①　］億円となり，NPV法に基づけば投資を［　②　］。また，この場合の内部収益率(IRR)は25％よりも［　③　］。

ア．実施すべきである

イ．実施すべきでない

ウ．実施してもしなくてもよい

エ．高い

オ．低い

問 2　この投資プロジェクトをリアル・オプション・アプローチに基づき評価する。

問 2－1　原材料価格を原資産価格とした場合，ケース1となるリスク中立確率を求めなさい。

問 2－2 次の文中の空欄④に当てはまる数値を答えなさい。また，空欄⑤に当てはまる最も適切な記号を一つ選びなさい。

1年目終了後に投資プロジェクトを実施する場合，リスク中立確率と無リスク利子率を用いて評価した投資プロジェクトの現時点における NPV は［ ④ ］億円となり，投資を［ ⑤ ］。

ア．実施した方がよい

イ．実施しない方がよい

ウ．実施してもしなくてもよい

問 2－3 このようなリアル・オプションは何と呼ばれるか。最も適切な記号を一つ選びなさい。

ア．撤退オプション

イ．延期オプション

ウ．交換オプション

エ．拡張オプション

問題 2 次の文章を読み，以下の **問 1** ～ **問 5** に答えなさい。なお，計算問題の数値は全て割り切れるため四捨五入せずに答えること。

企業Ａは，余剰現金 60 億円，事業資産 40 億円を有している。株式価値は 100 億円であり，負債は有していない。なお，余剰現金，事業資産，株式価値は全て時価評価されているものとする。今，CAPM の下，無リスク利子率は１％，株式市場の期待リスクプレミアムは６％，企業Ａの株式のベータは 1.5，税金は存在しないものとする。

図　時価評価された貸借対照表

余剰現金　60 億円	株式価値　100 億円
事業資産　40 億円	

問 1 企業Ａの加重平均資本コスト(WACC)を答えなさい。

問 2 企業Ａの事業資産に対する期待収益率を答えなさい。

問 3 企業Ａの事業資産のベータを答えなさい。

問 4 企業Ａは，余剰現金 60 億円のうち 20 億円を現金配当した。この時，①企業Ａの株式のベータ，②加重平均資本コスト(WACC)を答えなさい。

問 5 さらに，企業Ａは，残りの余剰現金 40 億円全額を資金運用を目的として，市場ポートフォリオに投資した。この時，企業Ａの加重平均資本コスト(WACC)を答えなさい。

平成30年論文式選択科目

問題 3 次の **問 1** ～ **問 3** に答えなさい。なお，本問における債券は全て無リスクで額面が100円，利回りとは複利最終利回りを意味しており，利付債の利払いは年1回で現在利払いが行われた直後であるとする。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には，計算途中での四捨五入はせず，最終数値の小数点第3位を四捨五入して小数点第2位まで答えること。

問 1 次の文章の①～③に当てはまる数値を答えなさい。

現在の1年物，2年物，3年物の割引債の利回り（スポット・レート）は，それぞれ，2％，3％，4％であるとする。このとき，投資家は，1年後から2年後までの1年間の利回りは［ ① ］％，2年後から3年後までの1年間の利回りは［ ② ］％と，将来金利が上昇すると考えている。

また，スポット・レートが上記であるとき，クーポン・レート3％，残存期間3年の利付債の現在の債券価格は［ ③ ］円である。

問 2 次の文章の④～⑥に当てはまる数値を答えなさい。

債券価格は，市場金利の変動による利回りの変化によって価格が変化する。そこで，利回りの変化による債券価格の変動リスクを計る指標として用いられるのが，各種のデュレーションである。

その中でも，マコーレー・デュレーションは，債券投資の平均回収期間を表している。たとえば，クーポン・レート4％，残存期間2年の利付債の現在の利回りが3％であるとき，その債券価格は101.91円であり，そのマコーレー・デュレーションは［ ④ ］である。

一方，利回りの変化に対する債券価格の変動率を表す指標が，修正デュレーションである。たとえば，利回りが4％でマコーレー・デュレーションが2.86である債券の修正デュレーションは［ ⑤ ］である。したがって，この債券の利回りが4％から4.2％へ瞬時に上昇したとすると，修正デュレーションを用いて債券価格の変化を近似計算すれば，債券価格は現在の価格から［ ⑥ ］％下落することになる。

ただし，修正デュレーションを用いた債券価格の変化の近似計算は，利回りが大きく変化した場合，実際の債券価格の変化との間の誤差が大きくなるという問題がある。そこで，その補正として用いられるのが，［ ⑦ ］と呼ばれる指標である。

平成30年論文式選択科目

問 3　問 2 の文章の⑦に当てはまる最も適切な記号を一つ選びなさい。

ア．イミュニゼーション

イ．債券格付け

ウ．デフォルトリスク

エ．コンベクシティ

オ．信用スプレッド

問題 4 次の文章を読み，**問 1** ～ **問 5** 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，最終数値の小数点第3位を四捨五入して小数点第2位まで答えること。

コールオプションはある期限までに，定められた権利行使価格で原資産を購入する権利である。今，原資産は満期まで配当せず，ヨーロピアン型のコールオプションを前提とする。コールオプションの価値を計算する場合，複製の概念を用いて評価することができる。ここでは二項モデルを用いたオプション価格の評価を考える。

問 1 コールオプション価格を決める変数には，①原資産価格，②権利行使価格，③満期までの期間，④無リスク利子率，⑤原資産価格の変動率，がある。このうちオプション価格と負の関係がある変数を①～⑤から一つ選びなさい。

問 2 現在5,000円の市場価格で取引されているＡ社株1株が，1年後に10,000円になるか，2,500円になるかどちらか二つの状態しかないとする。この場合，権利行使価格が5,500円のコールオプションを一枚複製すると考えると，Ａ社株を何株保有すべきであるか答えなさい。

問 3 無リスク利子率を年率1％とすると，複製するためにいくら借り入れるべきか答えなさい。

問 4 複製することによるコールオプション価格を求めなさい。

問 5 オプション戦略として，原資産価格がどちらにも大きく動かないと見込んでいる投資家が組む戦略として最も適切な記号を一つ選びなさい。

ア．同じ権利行使価格のコールオプションを買い，プットオプションを買う戦略
イ．同じ権利行使価格のコールオプションを売り，プットオプションを売る戦略
ウ．同じ権利行使価格のコールオプションを買い，プットオプションを売る戦略
エ．同じ権利行使価格のコールオプションを売り，プットオプションを買う戦略

(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　x 財，y 財の 2 財を消費する合理的な消費者を考える。それぞれの財の価格を Px，Py，所得を M とする。このとき，次の **問 1** 及び **問 2** に答えなさい。

問 1　x 財の限界効用を MUx，y 財の限界効用を MUy とすると，合理的な消費者が効用を最大にしている場合，$\dfrac{MUx}{Px}=\dfrac{MUy}{Py}$ という関係式が成立することが知られている。この式を①式とする。①式の条件名と経済学的意味を答えなさい。

問 2　①式を使って，ある消費者の効用関数が $U=2x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}$ である場合の x 財の需要関数を求める。次の文章の空欄(　ア　)～(　エ　)に最も適切な語句又は数式を入れなさい。

「この消費者の直面する予算制約式は(　ア　)である。この消費者の限界効用はそれぞれ $MUx=$(　イ　)，$MUy=$(　ウ　)である。①式にこれらを代入した式及び(　ア　)より，x 財の需要関数は(　エ　)である。」

問題 2　完全競争市場で取引されている消費財がある。その需要量を d，供給量を s，消費者価格を p_d，生産者価格を p_s とするとき，市場の需要曲線が $d=-p_d+100$ で供給曲線が $s=p_s$ で表されている。次の **問 1** 及び **問 2** に答えなさい。

問 1　財の生産量 s に 1 単位当たり t の従量税をかけて，税収を最大にしたい。t をいくらにすればよいか答えなさい。

問 2　財の生産者価格 p_s に従価税を課して，**問 1** と同じ需要量(供給量)を実現したい。税率(%)を求めなさい。

問題 3 ある財に対する需要関数が $\mathrm{D} = \mathrm{D}(P, M)$ であるとする。ただし，P はこの財の価格，M はこの財を購入する消費者の所得である。このとき，次の **問 1** ～ **問 5** に答えなさい。

問 1 需要の価格弾力性を ε とする。需要の価格弾力性の式を書きなさい。

問 2 この財に対する支出額を E とする。支出額の式を書きなさい。

問 3 もしこの財が下級財であった場合，所得 M が上昇した時，この財への支出額はどう変化するかを答えなさい。

問 4 もしこの財がギッフェン財でなくても，この財の価格が上昇した場合，支出額が増加する場合があるか。その理由も答えなさい。

問 5 財の価格が１％上昇した時に，支出額が何％変化するかを表す支出の価格弾力性という概念を考えてみることにする。つまり，支出の価格弾力性を e とすると，$\mathrm{e} = \dfrac{\partial E(P, M)}{\partial P} \dfrac{P}{E(P, M)}$ である。このとき，需要の価格弾力性 ε と支出の価格弾力性 e の間には，どのような関係式が成立するか答えなさい。

平成30年論文式選択科目

問題 4 ある財の市場における逆需要曲線が $P = a - bD$ で与えられているとする。ここで P は財の価格，D は財の需要量，a，b は正の定数である。このとき，次の **問 1** ～ **問 3** について答えなさい。

問 1 この市場では 1 社の企業が財を独占的に供給しており，費用関数が $C = cx$ で与えられているとする。ここで，C は生産費用，x は財の供給量であり，$a > c > 0$ とする。このとき，次の(1)及び(2)に答えなさい。

(1) 以下の文章の空欄（　ア　）～（　オ　）に最も適切な語句又は数式を入れなさい。

「この独占企業の収入(売上)を R とすると $R = Px$ であり，逆需要曲線を代入すると R =（　ア　）となる。また，限界収入を MR とすると MR =（　イ　），限界費用を MC とすると MC =（　ウ　）である。独占企業の利潤最大化条件は（　エ　）であるので，この独占市場の市場均衡における供給量を x^* とすると，x^* =（　オ　）である。」

(2) 独占市場の均衡における均衡価格を P^* とする。P^* を求めなさい。

問 2 この市場には 2 企業(企業 1，企業 2)が同質な財を供給し，クールノー競争を行っているとする。それぞれの供給量を x_1，x_2 とする。また，この 2 企業は同一の費用関数 $C = cx$ をもち，$a > c > 0$ とする。このとき以下の(1)及び(2)に答えなさい。

(1) 企業 1 の反応関数を求めなさい。

(2) 両企業の供給量の合計を X^{**}，均衡価格を P^{**} とする。X^{**}，P^{**} をそれぞれ求めなさい。

問 3 この市場において 3 企業が同質な財を供給し，クールノー競争を行っているとする。全ての企業は同一の費用関数 $C = cx$ をもち，$a > c > 0$ とする。3 企業の供給量の合計を X^{***}，均衡価格を P^{***} とする。X^{***}，P^{***} をそれぞれ求めなさい。

平成30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　)～(　カ　)に当てはまる最も適切な語句又は数値を答えなさい。

(1)　現金通貨と準備預金の合計を(　ア　)と呼ぶ。この(　ア　)には，中央銀行の負債としての側面もある。マネーサプライ(マネーストック)を(　ア　)で割った値を貨幣乗数と呼ぶ。預金準備率(準備預金を預金通貨で割った値)が 0.25 であり，現金預金比率(現金通貨を預金通貨で割った値)が 0.5 であるとき，貨幣乗数の値は(　イ　)になる。中央銀行は，(　ア　)の値を直接コントロールすることで，間接的にマネーサプライの値に影響を与えようとするが，貨幣乗数とはその影響の程度を表した数値といえる。現金預金比率が一定の下で預金準備率の値が減少したとき，貨幣乗数の値は(　ウ　)する。なお，この問において，預金と預金通貨は等しいものとする。

(2)　インフレ率と失業率との関係を示した曲線を一般に(　エ　)曲線と呼ぶ。縦軸にインフレ率を，横軸に失業率をとった座標平面上で，短期の(　エ　)曲線を考えると，インフレ率が(　オ　)すると失業率は低下する。また，同じ座標平面上で長期の(　エ　)曲線を考えると，失業率は常に(　カ　)失業率に等しくなり，インフレ率には依存しない。

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) 以下のようなコブ・ダグラス型生産関数

$$Y = AK^{0.3}L^{0.7}$$

に基づいた成長会計を考える。ここで Y は国内総生産，A は技術水準，K は資本，そして L は労働である。今，資本が２％，労働が１％それぞれ増加し，技術水準に変化がなかったものとすると，国内総生産の増加率は，資本の増加率と労働の増加率の合計３％に等しくなる。

(2) 短期の総需要・総供給分析を考える。縦軸に物価水準，横軸に国内総生産をとった座標平面上に総需要曲線と総供給曲線が描かれているとする。今，中央銀行の金融緩和政策によって貨幣供給量が増加したとする。このとき，総需要曲線はシフトしないが，総供給曲線は右にシフトし，その結果，物価水準は下落して国内総生産は増大する。

問題 3 次の **問 1** ～ **問 3** に答えなさい。

問 1 ある国の 2010 年から 2012 年までの名目 GDP と，2010 年を基準年とした GDP デフレーターが以下の表のように与えられている。このとき，2010 年を基準年とした実質 GDP は 2011 年から 2012 年にかけて何％増加したか答えなさい。

年	名目 GDP	GDP デフレーター
2010	480	100
2011	450	90
2012	494	95

問 2 閉鎖経済において，45 度線モデルを考える。消費関数は

$$C = 0.8Y + 100$$

で与えられている。ここで C は消費，Y は国内総生産である。政府は支出の財源を全て消費税でまかなっており，消費税率を 20 ％と設定している。つまり，政府支出 G と消費 C との間には

$$G = 0.2C$$

の関係が成立する。今，投資 I が 50 から 60 まで 10 だけ増加すると，均衡国内総生産はどれだけ増加するか答えなさい。

問 3 投資理論には様々なものがある。ある期の投資の値が，望ましい資本の値とその期の資本の値との差に等しくなるとする理論を新古典派の投資理論と呼ぶ。この理論に基づく場合，次期の資本の値は望ましい資本の値と一致する。一方，ある期の投資が，望ましい資本の値とその期の資本の値との差の一定割合しか行われないとする理論もあり，この理論に基づく投資関数を，ジョルゲンソン型投資関数と呼ぶ。今，以下のようなジョルゲンソン型投資関数

$$I_t = 0.5(K^* - K_t)$$

を考える。ここで，I_t は第 t 期の投資の値，K^*は望ましい資本の値，K_t は第 t 期の資本の値である。第 1 期の資本の値 K_1 を 40，そして望ましい資本の値 K^*を 100 とする。また，資本減耗率を 0 とする。このとき第 3 期の資本の値 K_3 を求めなさい。

平成30年論文式選択科目

問題 4 閉鎖経済を考える。財市場において，消費 C，国内総生産 Y，所得税収 T，投資 I，利子率 r，政府支出 G が以下の関係を満たすとする。

$$C = a(Y - T) + 100 \text{（消費関数）}$$
$$T = tY$$
$$I = 50 - 500r \text{（投資関数）}$$
$$G = T$$

ここで a は限界消費性向，t は所得税率である。以下では，限界消費性向 a は 0.75 に等しいものと仮定する。所得税率 t は 0 以上 1 未満の値をとる。一方，貨幣市場において，貨幣需要量 L と貨幣供給量 M が以下の関係を満たすとする。

$$L = 2Y - 2000r \text{（貨幣需要関数）}$$
$$M = 800$$

物価水準は 1 のまま変わらないものとする。次の **問 1** ～ **問 5** に答えなさい。

問 1 一般に，限界消費性向と平均消費性向は異なる概念であるが，この概念の違いについて簡単に説明しなさい。

問 2 所得税率 t が 0.2 に等しいとき，財市場を均衡させる国内総生産 Y を利子率 r の式として表しなさい。

問 3 貨幣市場を均衡させる国内総生産 Y を利子率 r の式として表しなさい。

問 4 所得税率 t が 0.2 に等しいとき，均衡国内総生産を求めなさい。

問 5 政府は政府支出 G，つまり所得税収 T の値が 70 に等しくなるように所得税率 t を設定する。この場合の均衡国内総生産を求めなさい。

問題 5 第 1 期から第 4 期までの計 4 期間生き，その間，ライフサイクル仮説に基づく消費活動を行う経済主体を考える。第 i 期$(i = 1, 2, 3, 4)$の所得を y_i とし，消費を c_i とする。この経済主体の各期の所得は，それぞれ $y_1 = 70$，$y_2 = 20$，$y_3 = 140$，$y_4 = 10$ であり，毎期一定の量 c^*を消費する。すなわち，$c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = c^*$である。借入れ及び貯蓄のための利子率はどの期も 0 である。この経済主体は，第 4 期の終了時点において，借金も遺産も残すことなく生涯を終える。次の **問 1** ～ **問 4** に答えなさい。

問 1 ライフサイクル仮説とは何か，簡単に説明しなさい。

問 2 c^*の値を求めなさい。

問 3 第 1 期においてこの経済主体が貯蓄する額を求めなさい。

問 4 第 2 期の終了時点において，この経済主体が借り入れている金額は総額でいくらになるか求めなさい。

（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，銀行Ｂに対する貸金債務の担保として，Ａが所有している日本庭園のある土地（以下，「甲土地」という。）と甲土地上の木造家屋（以下，「乙建物」という。）に，Ｂのために順位１番の抵当権を設定し，登記を了した。これを前提に，次の **問題 1** 及び **問題 2** に答えなさい。なお，**問題 1**，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　甲土地上には，抵当権設定時から，取り外し可能な石灯籠（以下，「丙動産」という。）が存在していた。Ａは，造園業者Ｃに丙動産を売却する契約を締結し，Ｃは丙動産を甲土地から搬出した。Ｂは，Ｃに対して，丙動産を甲土地上に戻すよう請求することができるか。なお，Ｃは，売買契約締結時，甲土地に抵当権が設定されていることを知っていたとする。

問題 2　Ａは，老朽化した乙建物を取り壊して新たな建物を建築する計画を立て，乙建物の取壊しについてＢの承諾を得た。乙建物が取り壊され，新たな建物（以下，「丁建物」という。）が完成した後，資金が不足したＡは，信用金庫Ｄから融資を受けることとした。この貸金債務の担保として，Ａは，Ｄのために，甲土地に順位２番の抵当権を設定し，登記を了した。その後，Ａは，家族とともにＡ所有の丁建物に居住している。

問 1　Ａは，Ｂ及びＤに対する債務について弁済期に支払を怠った。Ｂが甲土地の抵当権を実行し，Ｅが買受人となった場合，Ｅは，Ａに対して，丁建物の収去・甲土地の明渡しを請求することができるか。

問 2　Ａは，Ｂに対する債務を完済し，甲土地の順位１番の抵当権は消滅した。その後，Ａは，Ｄに対する債務について弁済期に支払を怠った。Ｄが甲土地の抵当権を実行し，Ｆが買受人となった場合，Ｆは，Ａに対して，丁建物の収去・甲土地の明渡しを請求することができるか。

（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，所有していた美術品の売却により 2000 万円の現金を得たため，この現金を銀行Ｂに定期預金として預け入れ（以下，「本件定期預金」という。），預金通帳と届出印鑑を自宅のタンスに保管していた。これを前提に，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　Ａの子Ｃは既に成人して家を出ていたが，頻繁にＡ宅を訪れていた。事業を興すために資金が必要となったＣは，Ａ宅から上記の預金通帳と届出印鑑を持ち出し，偽造した委任状を呈示して，Ａの代理人として，本件定期預金を担保に 1800 万円をＢから借り入れた。その後，Ｂは，弁済期を過ぎても上記貸金債権が返済されなかったことを理由に，貸付時の相殺予約の合意に基づき，本件定期預金の満期時に，本件定期預金債権と上記貸金債権を相殺する旨を主張した。この相殺は認められるか。

問題 2　Ａは，売却した美術品の一部に贋作が含まれていたため，美術品の買主であるＤに対して 1000 万円を返却することについて，Ｄと合意した。その際，Ａは，銀行Ｅに開設されたＤ名義の口座に振り込むよう指示をされていたが，Ｂに対して誤った振込依頼をした。そのため，振込金は，Ｄと類似した名のＦが銀行Ｇに開設している普通預金口座に入金されてしまった。Ｆの口座の残高は，ほとんどがＡの誤振込みによるものであった。その後，Ｆの債権者ＨがＦの上記口座の債権を差し押さえたところ，Ａは，Ｈに対して，差し押えられた預金債権のうち誤振込金相当額が自己に帰属すると主張した。Ａの主張は認められるか。

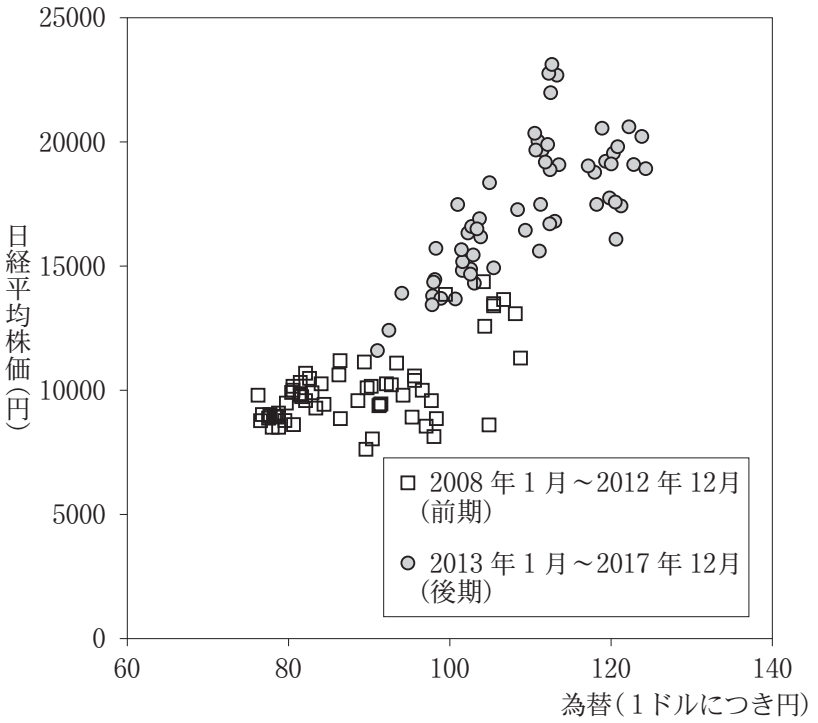
(統　計　学)

（満点　100 点）　{第 8 問とあわせ / 時　間　2 時間}

第　7　問　(50 点)

問題 1

次の散布図は，2008 年 1 月から 2017 年 12 月までの 10 年間（以降，全期間と呼ぶ。）における為替（1 ドルにつき円）と日経平均株価（円）の月次データを表したものである。図では，2008 年 1 月から 2012 年 12 月までの 5 年間（以降，前期と呼ぶ。）と 2013 年 1 月から 2017 年 12 月までの 5 年間（以降，後期と呼ぶ。）の二つの期間に分けて表示した。また，表 1 と表 2 には，前期と後期に分けて記述統計量を示した。このとき，以下の **問 1** ～ **問 5** に答えなさい。



注：為替はドル・円スポット月末 17 時時点の値，日経平均株価は月末終値である。
為替：東京インターバンク市場取引，日経平均株価：日本経済新聞

図：為替と日経平均株価の散布図（2008 年 1 月から 2017 年 12 月）

平成30年論文式選択科目

表１：為替と日経平均株価の記述統計量（前期：60 か月）

	平均値	中央値	分散	標準偏差
為替（１ドルにつき円）	88.60	86.35	89.17	9.443
日経平均株価（円）	9973.43	9739.17	2269695.14	1506.551

為替と日経平均株価の共分散	8453.99

注：図と同じ

表２：為替と日経平均株価の記述統計量（後期：60 か月）

	平均値	中央値	分散	標準偏差
為替（１ドルにつき円）	109.31	111.05	75.47	8.687
日経平均株価（円）	17367.14	17406.58	6989099.44	2643.690

為替と日経平均株価の共分散	16818.60

注：図と同じ

問 1 為替と日経平均株価の変動係数を前期と後期に分けて求めなさい。計算結果に端数が生じる場合，小数第３位を四捨五入して，小数第２位まで答えること。

問 2 **問 1** で計算した変動係数の値に基づいて，為替と日経平均株価それぞれについて，前期と後期を比較し，データの散らばりの大小に関して記述しなさい。また，標準偏差ではなく，変動係数を用いてデータの散らばりを評価する理由についても簡単に説明しなさい。

問 3 全期間における為替の分散を求めなさい。計算結果に端数が生じる場合，小数第１位を四捨五入して，整数で答えること。

問 4 為替と日経平均株価の相関係数を前期と後期に分けて求めなさい。計算結果に端数が生じる場合，小数第４位を四捨五入して，小数第３位まで答えること。

問 5 今，仮に，全ての日経平均株価を 50 分の１の値に変更したものとする。前期について，変更後の平均値と中央値，分散を求めなさい。計算結果に端数が生じる場合，小数第１位を四捨五入して，整数で答えること。

平成30年論文式選択科目

問題 2

あるスポーツで選手の記録を，装置Ａと装置Ｂを用いて測定した。次の **問 1** 及び **問 2** に答えなさい。

問 1 次の文中の［ ア ］～［ キ ］に当てはまる適切な数値を解答欄に記入しなさい。

装置Ａは，正しく使用すれば，必ず正しい測定値を得るが，誤って使用しても 0.05 の確率で，正しい測定値を得る。装置Ａを正しく使用する確率を 0.9 とする。E_1 を装置Ａを正しく使用する事象，E_2 を装置Ａを誤って使用する事象，F_1 を正しい測定値を得る事象，F_2 を誤った測定値を得る事象とする。このとき，装置Ａを正しく使用したという条件の下で，正しい測定値を得る条件付き確率 $\mathrm{P}(F_1|E_1)$ は［ ア ］である。また，装置Ａを誤って使用したという条件の下で，正しい測定値を得るという条件付き確率 $\mathrm{P}(F_1|E_2)$ は［ イ ］である。装置Ａを正しく使用する確率 $\mathrm{P}(E_1)$ は［ ウ ］であり，装置Ａを誤って使用する確率 $\mathrm{P}(E_2)$ は［ エ ］である。正しい測定値を得る確率 $\mathrm{P}(F_1)$ は，［ ア ］～［ エ ］の数値を用いて，［ オ ］となる。また，無作為に選ばれた測定値が正しいと判定されたとき，実際は装置Ａを誤って使用していた条件付き確率 $\mathrm{P}(E_2|F_1)$ を考えると，$\mathrm{P}(F_1) \times \mathrm{P}(E_2|F_1) = \mathrm{P}(E_2) \times$［ カ ］となるので，条件付き確率 $\mathrm{P}(E_2|F_1)$ は $\dfrac{1}{\boxed{\text{キ}}}$ である。

問 2 次の文中の［ ク ］～［ サ ］に当てはまる適切な数式を，［ シ ］，［ ス ］に当てはまる適切な数値を解答欄に記入しなさい。

装置Ｂは，正しく使用したときに正しい測定値を得る確率も，誤って使用したときに誤った測定値を得る確率も p $(0 < p < 1)$ である。E_1 を装置Ｂを正しく使用する事象，E_2 を装置Ｂを誤って使用する事象，F_1 を正しい測定値を得る事象，F_2 を誤った測定値を得る事象とする。このとき，装置Ｂを正しく使用したという条件の下で，正しい測定値を得る条件付き確率 $\mathrm{P}(F_1|E_1)$ は［ ク ］である。また，装置Ｂを誤って使用したという条件の下で，誤った測定値を得る条件付き確率 $\mathrm{P}(F_2|E_2)$ は［ ケ ］であり，誤って使用したという条件の下で，正しい測定値を得る条件付き確率 $\mathrm{P}(F_1|E_2)$ は［ コ ］

平成30年論文式選択科目

である。装置Ｂを正しく使用する確率を 0.9 とすると，正しい測定値を得る確率 $P(F_1)$ は［ サ ］となる。正しい測定値が得られたときに装置Ｂを正しく使用した条件付き確率 $P(E_1|F_1)$ を 0.9 以上としたいとき，p の値の範囲は，［ シ ］$\leq p <$［ ス ］となる。

問題 3

次の表1は，厚生労働省「人口動態統計」に基づく 2010 年から 2015 年までの死因分類別死亡数であり，表2は表1の死因分類別死亡数の対前年変化率である。ただし，表2の死亡総数の対前年変化率の数値は，空欄にしてある。このとき，以下の 問 1 ～ 問 5 に答えなさい。問 1 ，問 3 ，問 4 の答えはパーセントで求めること。なお，計算結果に端数が生じる場合，小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えること。

表 1 ：死因分類別死亡数　　（単位：人）

年	悪性新生物	心疾患	肺炎	脳血管疾患	老衰	その他	死亡総数
2010	353,499	189,360	118,888	123,461	45,342	366,462	1,197,012
2011	357,305	194,926	124,749	123,867	52,242	399,977	1,253,066
2012	360,963	198,836	123,925	121,602	60,719	390,314	1,256,359
2013	364,872	196,723	122,969	118,347	69,720	395,805	1,268,436
2014	368,103	196,925	119,650	114,207	75,389	398,730	1,273,004
2015	370,346	196,113	120,953	111,973	84,810	406,249	1,290,444

注：その他は，死亡総数から 2015 年の死因順位の上位5位（悪性新生物，心疾患，肺炎，脳血管疾患，老衰）の死亡数の合計を引いて算出している。

資料：厚生労働省「人口動態統計」

表 2 ：死因分類別死亡数の対前年変化率　　（単位：%）

年	悪性新生物	心疾患	肺炎	脳血管疾患	老衰	その他	死亡総数
2010	－	－	－	－	－	－	－
2011	1.08	2.94	4.93	0.33	15.22	9.15	
2012	1.02	2.01	−0.66	−1.83	16.23	−2.42	
2013	1.08	−1.06	−0.77	−2.68	14.82	1.41	
2014	0.89	0.10	−2.70	−3.50	8.13	0.74	
2015	0.61	−0.41	1.09	−1.96	12.50	1.89	

表1より作成

問 1 2015 年の死亡総数の対前年変化率を求めなさい。

問 2 次のア～キのうち，悪性新生物による死亡数の対前年変化率の 2011 年から 2015 年までの平均変化率（%）を求める式として，適切な式の記号を一つ選んで解答欄に記入しなさい。

ア $(1.08 + 1.02 + 1.08 + 0.89 + 0.61) \div 5$

イ $\sqrt[5]{1.08 \times 1.02 \times 1.08 \times 0.89 \times 0.61}$

ウ $\sqrt[6]{1.08 \times 1.02 \times 1.08 \times 0.89 \times 0.61}$

エ $\left\{\left(\frac{357305}{353499} + \frac{360963}{357305} + \frac{364872}{360963} + \frac{368103}{364872} + \frac{370346}{368103}\right) \div 5\right\} \times 100$

オ $\left(\frac{370346 - 357305}{357305} \times 100\right) \div 5$

カ $\left(\sqrt[5]{\frac{370346}{353499}} - 1\right) \times 100$

キ $\sqrt[6]{\frac{370346 - 353499}{353499}} \times 100$

問 3 2015 年について，死亡総数に対する悪性新生物と肺炎の寄与度をそれぞれ求めなさい。

問 4 2013 年について，死亡総数に対する悪性新生物，心疾患，肺炎，脳血管疾患，老衰，その他の六つの死因の寄与度の合計を求めなさい。

問 5 2015 年の悪性新生物と肺炎に関する対前年変化率の結果と **問 3** の寄与度の結果を用いて，対前年変化率と寄与度の大きさの間にどのような関係があるのかを説明しなさい。

平成30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** ～ **問 3** に答えなさい。

問 1　次の文中の［　ア　］～［　ウ　］に当てはまる適切な数式を，［　エ　］に当てはまる適切な数値を解答欄に記入しなさい。

X_1，X_2，…，X_n を，0 か 1 のいずれかの値を一定の確率でとる互いに独立に同一の分布に従う確率変数であるとする。この分布の平均を p とするとき，分散は［　ア　］と表すことができる。また，X_1，X_2，…，X_n の標本平均 $\overline{X} = \frac{1}{n}(X_1 + X_2 + \cdots + X_n)$ の確率分布（標本分布）の平均は［　イ　］，標準偏差は［　ウ　］で表すことができる。さらに標本平均 $\overline{X}$ を基準化した確率変数を $Z = \dfrac{\overline{X} - \boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$ とすると，n が十分大きければ，Z の確率分布は標準正規分布で近似できるので，P(－［　エ　］$< Z <$［　エ　］) $= 0.95$ である。したがって，信頼係数を 0.95 とすれば，標本平均 $\overline{X}$ の標本抽出に関わる誤差の大きさは，［　エ　］×［　ウ　］で表すことができる。

問 2　ある企業が，自社の商品の認知度（%）を知るために個人に対して市場調査を行うことになった。**問 1** を利用して，この市場調査を行う場合に必要な標本の大きさに関する以下の (1) 及び (2) に答えなさい。

(1)　認知度の誤差を 1 %以下にしたい。認知度に事前の情報がない場合，最小限必要な標本の大きさを求めなさい。

(2)　認知度の信頼係数 0.95 の信頼区間の幅を 1 %ポイント以下にしたい。認知度を 20 %と仮定する場合，最小限必要な標本の大きさを求めなさい。

平成30年論文式選択科目

問 3 内閣府が 2017 年 6 月に行った「国民生活に関する世論調査」では，現在の生活に対する満足度などが調査されている。この調査における男性の標本の大きさは 2945 で，男性の現在の生活に対する満足度は 72.7 %であった。男性の満足度の信頼係数 0.95 の信頼区間を求めなさい。答えはパーセントで求めること。なお，計算結果に端数が生じる場合，小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えること。

問題 2

次の文章を読み，**問 1** ～ **問 5** に答えなさい。

ある製品の重量について，製品パッケージには 850（g）と表示されているが，あなたは最近，重量が 850（g）より軽くなっているのではないかと疑っている。この問題を統計的仮説検定によって検討する。

まず，帰無仮説（H_0）と対立仮説（H_1）を設定する。この製品全体（母集団）の平均重量を μ と表すとき，この問題では，

H_0：［ア］

H_1：［イ］

とすればよい。

過去の経験から，この製品の重量は正規分布に従い，その分散 σ^2 は既知であるとする。このとき，無作為に選んだ n 個の製品（標本）に関する標本平均 $\overline{X}$ は，平均［ウ］，分散［エ］の［オ］分布に従う。このことを用いて，［カ］仮説に基づく検定統計量を計算し，どちらの仮説が妥当かどうかを判断することができる。

統計的手法を用いた分析では，サイズの小さい標本から母集団全体を推し測るため，誤った推論を行ってしまうこともある。統計的仮説検定においては，第 1 種の過誤や第 2 種の過誤と呼ばれる誤りがある。第 1 種の過誤は，下の表の［キ］の場合に相当し，その確率（α とおく）を［ク］と呼ぶ。一方，第 2 種の過誤は下の表の［ケ］の場合に相当する。

	H_0 は真	H_0 は偽
H_0 を棄却しない	①	②
H_0 を棄却する	③	④

問 1 文中の［ ア ］，［ イ ］に当てはまる仮説を，μ を用いた数式で表し，解答欄に記入しなさい。

問 2 文中の［ ウ ］～［ カ ］，［ ク ］に当てはまる適切な数式又は語句を，解答欄に記入しなさい。

問 3 文中の［ キ ］，［ ケ ］に当てはまる適切な番号を，表の中の①～④から一つ選んで，解答欄に記入しなさい。

問 4 答案用紙に示した図は，この問題における帰無仮説の下での標本平均 $\overline{X}$ の分布及び対立仮説の下での標本平均 $\overline{X}$ の分布を示している。a が 0.05 であるときの第 1 種の過誤の領域を，答案用紙に示した図の中に，斜線 ▨ で示しなさい。

問 5 この製品の重量について，$\sigma^2 = 400$ であることがわかっている。今，無作為に選んだ 100 個の製品について調べたところ，その標本平均は 845（g）であった。

「製品の重量が軽くなった」というあなたの疑問が妥当と考えられるかどうか，a を 0.05 として判断しなさい。なお，解答に当たっては，検定統計量と棄却域を示し，仮説検定の結論を説明すること。

問題 3

次の表は，総務省「家計調査」及び「消費者物価指数」に基づいて算出した 2000 年から 2017 年までの 18 年間の被服及び履物の実質支出額，実質可処分所得，被服及び履物の相対価格を示す（被服及び履物の実質支出額及び実質可処分所得は二人以上の世帯のうち勤労者世帯，消費者物価指数は 2015 年基準）。なお，煩雑さを避けるため，以下では被服及び履物を単に被服と省略して表記する。

表：実質被服支出額，実質可処分所得，被服の相対価格

年	実質被服支出額（円）	実質可処分所得（円）	被服の相対価格
2000	16,908	478,719	102.6
2001	16,237	473,580	101.1
2002	16,262	465,350	99.7
2003	16,189	453,361	98.1
2004	15,617	459,144	97.9
2005	15,611	455,269	99.0
2006	14,922	454,165	99.5
2007	15,274	455,251	100.0
2008	14,599	449,035	99.1
2009	14,214	440,239	99.7
2010	14,183	445,562	99.2
2011	13,735	436,696	99.1
2012	14,205	441,793	99.2
2013	14,316	441,130	99.2
2014	14,039	426,957	98.6
2015	13,561	427,270	100.0
2016	12,867	429,126	101.9
2017	12,925	432,684	101.6

注：
$$\text{実質被服支出額} = \frac{\text{被服支出額}}{\text{被服の価格指数}} \times 100$$
$$\text{実質可処分所得} = \frac{\text{可処分所得}}{\text{消費者物価指数（総合）}} \times 100$$
$$\text{被服の相対価格} = \frac{\text{被服の価格指数}}{\text{消費者物価指数（総合）}} \times 100$$

資料：総務省「家計調査」，「消費者物価指数」

実質被服支出額を Y，実質可処分所得を X，被服の相対価格を Z で表し，Y を被説明変数，X と Z を説明変数として重回帰分析を行ったところ，次のような推定結果及び分散分析表が得られた。

平成30年論文式選択科目

回帰分析の結果①

$\widehat{Y}_i = 1252.250 + 0.075X_i - 202.035Z_i$

（7365.850）（0.006）　　（72.966）

$R^2 =$ [ア]，　$\overline{R}^2 = 0.897$

ただし，$i = 1, 2, \cdots, 18$，（　）内の数値は標準誤差，R^2 は決定係数，$\overline{R}^2$ は自由度修正済決定係数を表す（以下同様）。

分散分析表

	変動	自由度
回帰による変動 $\sum_i (\widehat{Y}_i - \overline{Y})^2$	21,785,506	[イ]
残差変動 $\sum_i (Y_i - \widehat{Y}_i)^2$	2,177,916	[ウ]
全変動 $\sum_i (Y_i - \overline{Y})^2$	23,963,422	17

このとき，以下の **問 1** ～ **問 4** に答えなさい。ただし，回帰モデルの標準的な諸仮定が全て満たされているものとする。なお，計算結果に端数が生じる場合，小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えること。

問 1　上の **回帰分析の結果①** と分散分析表の中の [ア] ～ [ウ] に当てはまる適切な数値を解答欄に記入しなさい。

問 2　上の分散分析表の結果から，F検定によって説明変数の係数に関する仮説検定を有意水準0.05で行いなさい。ただし，母集団回帰モデルを $Y_i = \alpha + \beta X_i + \gamma Z_i + \varepsilon_i$ とする。なお，解答に当たっては，帰無仮説と対立仮説を示し，F値を求めた上で説明しなさい。

問 3　Y，X，Z を自然対数に変換して重回帰分析を行ったところ，次のような推定結果が得られた。

回帰分析の結果②

$\log \widehat{Y}_i = -13.205 + 2.280 \log X_i - 1.491 \log Z_i$

（3.061）（0.186）　　（0.491）

$R^2 = 0.910$,　　$\overline{R}^2 = 0.898$

回帰分析の結果① における X の係数の推定値と **回帰分析の結果②** における $\log X$ の係数の推定値は異なっている。これらの結果を用いて，対数変換をした場合としない場合の回帰係数の解釈について，両者の違いがわかるように説明しなさい。

問 4 2011 年に起こった東日本大震災が，実質被服支出額に影響を与えたかどうかを考えるために，2011 年は 1，その他の年は 0 の値をとるダミー変数 D を説明変数に加えて重回帰分析を行ったところ，次のような推定結果が得られた。

回帰分析の結果③

$$\widehat{Y}_i = 2273.944 + 0.074X_i - 208.133Z_i - 333.213D_i$$
$$(7550.020)\ (0.006)\qquad (74.142)\qquad (405.525)$$
$$R^2 = 0.913,\qquad \bar{R}^2 = 0.895$$

回帰分析の結果③ から，2011 年の実質被服支出額が他の年に比べて有意に少なくなっていると判断できるかを，有意水準 0.05 として説明しなさい。

平成30年論文式選択科目

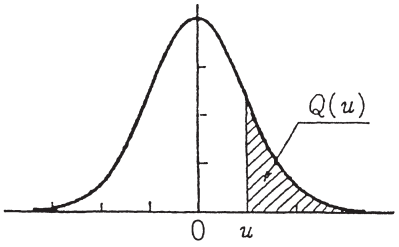
(参考資料)

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

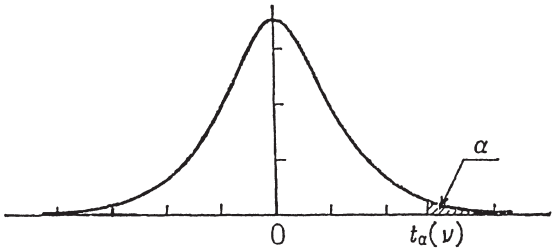
2. 標準正規分布の上側確率



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．

3. t 分布のパーセント点

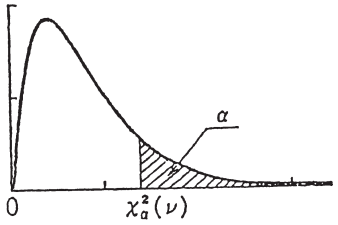


	α				
ν	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	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
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

自由度 ν の t 分布の上側確率 α 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.

平成30年論文式選択科目

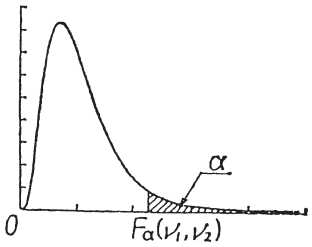
4. χ^2 分布のパーセント点



	α							
ν	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 ν の χ^2 分布の上側確率 α に対する χ^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



$\alpha = 0.05$

$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	40	60	120	∞
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735	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	2.845	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	2.403	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	2.203	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	2.089	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	2.015	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	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	1.836	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	1.750	1.659	1.495	1.429	1.352	1.254

$\alpha = 0.01$

$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	40	60	120	∞
5	16.258	13.274	12.060	11.392	10.967	10.672	10.456	10.289	10.158	10.051	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	4.558	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	3.522	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	3.088	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	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	2.700	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	2.522	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	2.352	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	2.191	2.035	1.763	1.656	1.533	1.381

自由度 (ν_1, ν_2) の F 分布の上側確率 α 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.

平成30年論文式選択科目