

平成 28 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、足元に置いてください。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 35 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。)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、各答案用紙の左上の所定欄に貼付してください。各問の答案用紙が複数枚のものについては、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 選択した科目の答案用紙は必ず切り取り線で切り離した上で提出してください。ホッチキスを使用した場合には、針を外した状態で提出してください。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28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 次の文章を読んで、下記の **問 1** ~ **問 5** に答えなさい。

企業のトップマネジメントは、将来の戦略を意思決定して監督する「最高意思決定・監督機関」と、決定された戦略を効率的に執行する「最高執行機関」に分けて考えることができる。米国企業の場合、前者が取締役会、後者が(A)を長とする経営陣である。取締役会が意思決定・監督機能に特化するためには、取締役会メンバーの多くは当該企業と独立した立場の取締役で占められることが理想という考えから、米国企業には社外取締役が多く存在する。

一方、日本企業においては、「最高意思決定・監督機関」と「最高執行機関」が渾然一体となっており、取締役会メンバーが皆、経営陣でもあるケースが多かった。しかし、取締役会の規模が肥大化し、意思決定が遅くなるという弊害とともに、近年の経営のグローバル化^(ア)の影響により、日本型のトップマネジメント体制の見直しも進んできた。その先陣を切ったのが1997年のソニー(株)による執行役員制の導入である。ソニー(株)は38名いた取締役を10名に削減するとともに、業務執行に専念する執行役員34名を選任した。この執行役員制はその後、日本企業に広く浸透し、2015年では上場企業の約7割が採用している。

執行役員制を更に発展させた委員会設置会社が2006年施行の会社法により設定され、業務執行を担当する執行役とともに社外取締役に法的根拠が付与されることになった。ただ、この制度はあくまでも選択制であり、従来どおりの監査役会を置く監査役会設置会社が、2014年時点、上場企業の98%であった。

2015年の会社法改正により、社外取締役のいない上場している監査役会設置会社は、「社外取締役を置くことが相当でない理由」を説明しなければならなくなった。これは社外取締役導入の義務化が見送られたことを意味し、ハードローではなくソフトローとして導入を促す方式である。このように説明責任を課す方式は、コーポレート・ガバナンスなど様々な国際規格でも採用されているイギリス生まれの方式で、(B)と呼ばれる。

また、委員会設置会社に比べて社外取締役導入のハードルが低い監査等委員会設置会社^(イ)が新設され、社外取締役導入が更に促されることとなった。なお、監査等委員会設置会社の導入に伴い、委員会設置会社は(C)へと名称変更になった。

平成28年論文式選択科目

問 1 (A)に当てはまる最も適切な語句をアルファベット 3 文字で答えなさい。

問 2 下線部(ア)の例として、2014 年に発表された東京証券取引所等の「主要投資部門別株式保有比率」調査によれば、初めて「a」が 30 %を超え、2015 年発表の調査では更に増加した、という事実がある。

「a」に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

問 3 (B)に当てはまる最も適切な語句を英単語 3 語で答えなさい。

問 4 下線部(イ)の監査等委員会設置会社を説明し、導入ハードルの低さも併せて説明しなさい。

問 5 (C)に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

問題 2 次の文章を読んで、下記の 問 1 ~ 問 5 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 2 位を四捨五入して小数点第 1 位まで答えること。

イノベーションの時代といわれて久しい。昨今、企業のイノベーション・メカニズムに大きな影響をもたらす流れの一つが情報の民主化である。

情報の民主化は、これまでの経営学が基盤としてきた理論的前提やパラダイムの再考や捉え直しを要請している。近代大量生産を実現したヘンリー・フォードが事業を興し、また経営学^(ア)の嚆矢であるフレデリック・テイラーの科学的管理法が普及しつつあった当時のアメリカは、職業的訓練も高度な教育も受けていない一般大衆を労働者として使用することが必要であった。

しかし、一般大衆の教育水準や市民意識が上がり、労働者も企業における組織的労働に慣れてきた。それにあわせて、集団に所属することから得られる安心や喜びを求める人間像や、感情を持って意味解釈を行う存在としての人間といった見方が打ち出され、経営学における人間モデルも変化してきた。例えばエドガー・シャインは経済的動機しか持たない単純な機械のように人間を捉える「経済人モデル」以外の人間モデルを整理して提示した。^(イ)

経営戦略論の分野でも、1960年代後半にボストン・コンサルティング・グループ^(ウ)が経験曲線効果を発見したが、これは従業員の反復作業による学習効果を超えた、人間の知的能力の経営戦略的意味を見出したものといえよう。

しかし今日、IT 革命とともに情報の民主化は加速度的に進展している。情報をたくさん持つようになった知的な存在としての市民やナレッジ・ワーカーとしての従業員を対象として、新しい知識や価値を創造していく組織的活動が探求されつつある。

例えばナレッジ・マネジメント論(組織的知識創造理論)では、知識創造のプロセスを(A)と(B)の相互変換プロセスと捉え、企業経営においては知識創造の主体としての現場の従業員の価値を認め、個々人の知の獲得・蓄積を触発し、方向付け、組織的に共有・拡大させる経営が重要であるとされた。

また、企業の本質的な活動を「情報をやり取りし、蓄積すること」とし、実際の企業活動の学習主体として従業員を捉えるダイナミックな経営戦略論も提唱されている。こうした理論では、情報のやり取りや蓄積から生み出される技術やノウハウ、ブランドや顧客との信頼関係、組織風土など、財務諸表に表れにくい(C)資産が重視されている。

平成28年論文式選択科目

問 1 下線部(ア)に関連し、フォード生産方式の特徴を述べなさい。

問 2 下線部(イ)に関連し、エドガー・シャインの人間モデルの説明における「経済人モデル」以外の三つの人間モデルを答えなさい。

問 3 ある工場では創業以来の累積生産量が 100 個のときの単位当たりのコストが 200 円であった。累積生産量が 200 個になったときに単位当たりのコストが 180 円であった。下線部(ウ)の経験曲線効果を基にすれば、累積生産量が 400 個になったときの単位当たりのコストはいくらであると予測できるか計算しなさい。

問 4 (A), (B)に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

問 5 (C)に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

平成28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 次の文章を読んで、下記の **問 1** ~ **問 3** に答えなさい。なお、計算の途中で端数が生じる場合、計算途中では四捨五入せず、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。

企業Aは、毎年期待値60億円の利子引前キャッシュ・フローを永久に生み出すと予想されている。(図1)に示されているように、毎年のキャッシュ・フローは期末に実現する。企業Aは負債利用企業であり、毎年、期末に10億円の利子を永久に支払う(元本の返済はない)。企業Aには倒産リスクはなく、毎年の利子引後キャッシュ・フローは、全額配当されるものと予想されている。市場ポートフォリオの期待リターンは6%で、無リスク利子率は1%とする。資本市場は完全で、法人税は存在しないと仮定する。

企業Aの負債資本コストは1%で、株式のベータは0.8である。資本資産評価モデル(CAPM)を用いて企業Aの株主資本コストを計算すると **①** %となり、1年目の期首時点での株式価値を計算すると **②** 億円になる。 1年目の期首時点での企業Aの負債価値と株式価値を合計することで企業価値は **③** 億円となり、加重平均資本コスト(WACC)は **④** %となる。

いま、1年目の期末になったとする。企業Aは1年目に実際には70億円の利子引前キャッシュ・フローを生み出し、株式市場にもこの情報が伝わったとする(2年目以降の利子引前期待キャッシュ・フローは60億円のままで変わらない)。投資家は利子引後キャッシュ・フロー全額が配当されると予想しているとする、1年目の配当支払直前における企業Aの株式価値は **⑤** 億円となる(配当支払直前と期末の間の時間価値は無視すること)。

ここで、(図2)に示されているように、1年目の配当支払直前に企業Aに新規投資プロジェクトが発生したとする。新規投資に必要な投資額は10億円であり、新規投資を実施すると2年目から毎年の期末に、期待値0.45億円のキャッシュ・フローが永久に生み出されると仮定する。新規投資プロジェクトの実施後も、企業Aの負債には倒産リスクがないとする。以下、企業Aがこの新規投資の実施を発表することで株式価値がどのように変化するかについて、二つのケースに分けて考える。

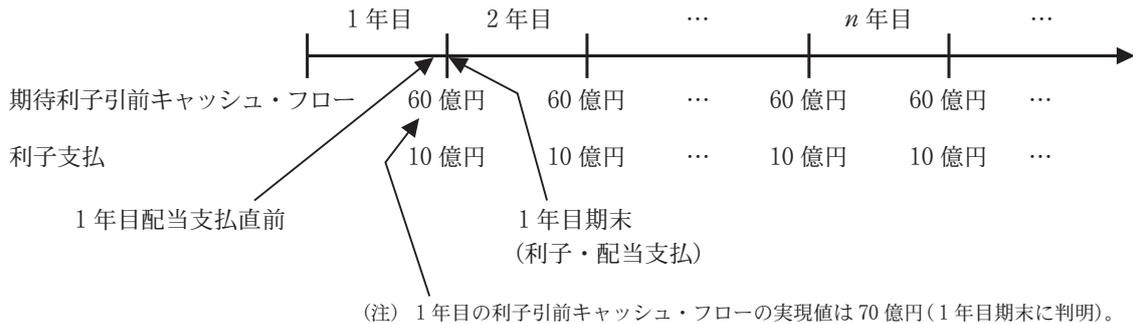
第一に、新規投資のリスクが企業Aの既存プロジェクトの平均リスクと同一であるケースを考える。企業Aが1年目の配当支払直前に内部資金を用いた新規投資10億円の実施を発表し、 1年目の配当を50億円にすることを発表すると(投資家は投資額及び新規投資のキャッシュ・フローも同時に知るとする)、配当支払直前の企業Aの株式価値は **⑥** 億円になる。**⑥** 億円から **⑤** 億円を引いた値は新規投資の **⑦** と一致している。

平成28年論文式選択科目

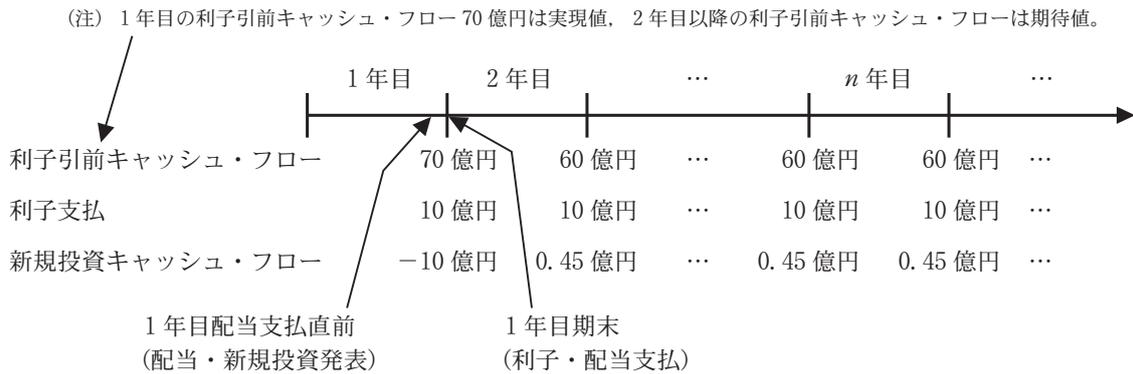
平成28年論文式選択科目

第二に、企業Aの新規投資のリスクが企業Aの既存プロジェクトの平均リスクと異なるケースを考える。企業Aの新規投資と同一の事業を専業で行っている企業BのWACCを10%とする(企業Bも倒産リスクはない。)。このとき、企業Aが1年目の配当支払直前に内部資金を用いた新規投資の実施を発表し、1年目の配当を50億円にすることを発表すると、配当支払直前の企業Aの株式価値は ⑧ 億円になる。

(図1)



(図2)



平成28年論文式選択科目

問1 文中の ① ~ ⑧ に当てはまる最も適切な語句又は数値を答えなさい。

問2 下線部(a)について、法人税が存在し、法人税率が30%であった場合、1年目の期首時点での企業Aの株式価値はいくらになるか答えなさい。なお、法人税が30%の場合、企業AのWACCが2.34%になるとする。負債価値は法人税がない状況と同一であるとする。新規投資プロジェクトはまだ発生していない。

問3 下線部(b)について、企業Aが1年目の配当を60億円とし、新規投資に必要な10億円を外部資金(無リスク負債あるいは新株発行)で調達すると発表した場合、配当支払直前の企業Aの株式価値は下線部(b)の ⑥ 億円と比べてどうなるか。次の(ア)~(ウ)のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 大きくなる (イ) 変わらない (ウ) 小さくなる

平成28年論文式選択科目

問題 2 株式評価とポートフォリオ理論に関する次の文章を読み、下記の **問 1** ~ **問 3** に答えなさい。なお、計算の途中で端数が生じる場合、計算途中では四捨五入せず、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。必要があれば、次々頁の平方根表を利用すること。

(表1)は銘柄Aと銘柄Bの年率の期待リターンとリターンの標準偏差を示している。また銘柄Aと銘柄Bのリターンの相関係数は以下に示すとおりである。無リスク利子率は1%である。

(表1)

	銘柄A	銘柄B	安全資産
期待リターン(%)	12%	6%	1%
標準偏差(%)	30%	14%	0%
相関係数	0.02		

株式価値は発行体企業の将来キャッシュ・フローに大きく依存している。当該企業の将来キャッシュ・フローのリスクが高い場合、株主は大きく報われるかもしれないし、全く報われないかもしれない。資本を提供する投資家はリスク回避的な投資家であるから、このようなリスクの高い企業の株式を **①** い割引率を用いて評価する。(表1)に示す銘柄Aと銘柄Bでは、銘柄Aの方が高い期待リターンと高い標準偏差を持つので、A社の方がおおむねリスクの高いビジネスを営んでいると推測される。

ここまでの記述のように、リスク=標準偏差として考えることができるが、ポートフォリオ理論は、このリスクについて新しい視点を提供している。投資家は単一銘柄に集中投資するよりも、複数銘柄に分散投資することで、より良いポートフォリオを構築できる、すなわち、「分散効果」を享受できる。例えば(表1)に示す銘柄Aと銘柄Bに6:4で分散投資する場合を考えよう。この2銘柄から構成されるポートフォリオの期待リターンは **②** %となる。これは、銘柄Aと銘柄Bの期待リターンをそれぞれの投資比率(この場合60%、40%)で加重平均したものである。一方、このポートフォリオの標準偏差は、銘柄Aと銘柄Bの標準偏差を加重平均して求めるのではなく、銘柄Aと銘柄Bのリターンの関係性を示す相関係数を考慮して計算する必要がある。^(a) この相関係数が高ければ高いほど、分散効果は **③** い。

ここで、ポートフォリオを組んだ方がリスク回避的な投資家にとって有利であることをみてみよう。投資家は安全資産と危険資産に分散投資することができ、その投資機会集合は横軸に標準偏差、縦軸に期待リターンを取る平面上において、1本の直線で表すことができる。この直線の傾きがシャープ・レシオと呼ばれる指標であり、この値が大きいほど標準偏差に対する期待リターンが大きいのでより良い投資であると考えられる。銘柄Aと銘柄Bに6:4で投資するポートフォリオの方が、銘柄A、あるいは銘柄Bに単独で投資するよりもシャープ・レシオが高いことから、「分散効果」が確認できる。^(b)

平成28年論文式選択科目

平成28年論文式選択科目

問 1 文中の ① ~ ③ に当てはまる最も適切な語句又は数値を答えなさい。

問 2 下線部(a)について、銘柄 A 及び銘柄 B に関する(表 1)の数値から、銘柄 A と銘柄 B に 6 : 4 の比率で投資するポートフォリオの標準偏差を求めなさい。

問 3 下線部(b)について、2 銘柄に 6 : 4 で分散投資するポートフォリオのシャープ・レシオを求めなさい。

平成28年論文式選択科目

第2問 問題2 参考資料

平方根			
x	\sqrt{x}	x	\sqrt{x}
350.0	18.708	355.1	18.844
350.1	18.711	355.2	18.847
350.2	18.714	355.3	18.849
350.3	18.716	355.4	18.852
350.4	18.719	355.5	18.855
350.5	18.722	355.6	18.857
350.6	18.724	355.7	18.860
350.7	18.727	355.8	18.863
350.8	18.730	355.9	18.865
350.9	18.732	356.0	18.868
351.0	18.735	356.1	18.871
351.1	18.738	356.2	18.873
351.2	18.740	356.3	18.876
351.3	18.743	356.4	18.879
351.4	18.746	356.5	18.881
351.5	18.748	356.6	18.884
351.6	18.751	356.7	18.887
351.7	18.754	356.8	18.889
351.8	18.756	356.9	18.892
351.9	18.759	357.0	18.894
352.0	18.762	357.1	18.897
352.1	18.764	357.2	18.900
352.2	18.767	357.3	18.902
352.3	18.770	357.4	18.905
352.4	18.772	357.5	18.908
352.5	18.775	357.6	18.910
352.6	18.778	357.7	18.913
352.7	18.780	357.8	18.916
352.8	18.783	357.9	18.918
352.9	18.786	358.0	18.921
353.0	18.788	358.1	18.924
353.1	18.791	358.2	18.926
353.2	18.794	358.3	18.929
353.3	18.796	358.4	18.931
353.4	18.799	358.5	18.934
353.5	18.802	358.6	18.937
353.6	18.804	358.7	18.939
353.7	18.807	358.8	18.942
353.8	18.810	358.9	18.945
353.9	18.812	359.0	18.947
354.0	18.815	359.1	18.950
354.1	18.818	359.2	18.953
354.2	18.820	359.3	18.955
354.3	18.823	359.4	18.958
354.4	18.826	359.5	18.960
354.5	18.828	359.6	18.963
354.6	18.831	359.7	18.966
354.7	18.833	359.8	18.968
354.8	18.836	359.9	18.971
354.9	18.839	360.0	18.974
355.0	18.841	360.1	18.976

平成28年論文式選択科目

問題 3

次の(ア)~(オ)の文章の中で、情報の非対称性などのない完全市場を仮定したファイナンス理論に整合する文章には○を、整合しない記述のある文章には×を、答案用紙の解答欄に記入しなさい。ただし、いずれの文章においても法人税と倒産コストは存在しないと仮定する。

- (ア) 資本資産評価モデル(CAPM)理論とモジリアニ・ミラーの理論の下では、企業が資本構成を大幅に変更しても、その企業の株式のベータが変わることはないので、株主資本コストは影響を受けず、結果的に企業価値も変化しない。
- (イ) CAPM理論の下では、効率的な市場ポートフォリオと安全資産(無リスク利子率による借入れを含む。)の二つの資産の組合せのみで、どのようなリスクの投資も可能であり、それらは全て効率的である。
- (ウ) CAPM理論の下では、縦軸に期待リターン、横軸にベータを取る平面上で証券市場線より上方に位置する株式の株価は割高であり、この株式の空売りによる裁定取引が速やかに行われることで、株価の歪みは修正されることを想定している。
- (エ) モジリアニ・ミラーの理論の下では、無借金を維持するためにNPVが正の投資プロジェクトの一部を実施せずに残している企業は、企業価値を最大化しているとは言えない。
- (オ) お互いに全く異なる事業を営むA社とB社の合併は、合併に伴うシナジー効果が存在しないという仮定の下でも、キャッシュ・フローの分散効果により合併企業の生み出すキャッシュ・フローを安定化できる。一方で、投資家は、株式市場においてA社とB社の株式にそれぞれの時価総額の比率に応じて同時に投資することで、上記の合併と同じキャッシュ・フローの安定化効果を獲得できる。

平成28年論文式選択科目

問題 4 次の文章を読み、下記の **問 1** ~ **問 3** に答えなさい。なお、計算の途中で端数が生じる場合、計算途中では四捨五入せず、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。

今日の1年～3年物の円金利(スポット・レート)は、以下の(表1)に示されているとおりである。国債における利払は年1回、今日は利払直後とする。また、国債の額面は100円とする。

(表1) 今日の円金利(スポット・レート)

満期	円金利
1年	1.0%
2年	1.0%
3年	1.5%

クーポン・レートが2%、残存期間3年の利付国債の今日の価格は、円となる。残存期間3年の利付国債のパー・イールド(価格がちょうど100円となる利付国債のクーポン・レート)を求めると、%となる。また、2年後スタート、1年物のフォワード・レートを求めると、%となる。

金利の期間構造に関して、仮説が成立していれば、現在の長期金利は、将来の短期金利の期待値を反映していると考えられることができる。一方、(表1)のようなスポット・レートを、長期国債の方が短期国債よりも流動性が低いことから説明するものは仮説と呼ばれる。

為替レートの変動には、両国の金利の期間構造が大きな影響を与えている。

米国へ輸出している日本企業で外貨建ての売上が多い企業にとっては、契約した時点よりも円高に振れていれば、円貨での受取金額が減少するため収益を圧迫する。こうした為替相場の変動リスクを回避するためには、為替予約をするという手法が一般的である。

例えば企業が1年後の外貨建て収入を予測し為替予約をすれば、1年後の為替変動リスクは除去できる。現在の直物為替レートが1ドル113円(113円/ドル)であり、米ドルの1年物金利が2%、円の1年物金利が1%だとすると、為替予約レートは円/ドルとなる。^(ア)

この為替予約の流れは、以下のとおりである。まず顧客が取引銀行に為替予約を依頼すると、銀行はすぐにドルを1年間調達し、調達したドルを直物為替市場で円貨に変える。そして、その円貨を市場で運用する。満期時には、顧客からドル貨を受け取り、調達分の返済に充て、満期を迎えた円貨を顧客に支払う。手数料を勘案しなければ、顧客は満期時の円貨とドル貨から算出される予約レートで為替予約ができるのである。したがって、ドル貨の金利が円貨の金利よりも低ければ、1年後の為替予約レートは直物為替レートに比較して

平成28年論文式選択科目

⑦ となる。

企業が外貨建て債券を発行して資金調達し、それを円貨建て債務に変換する場合は、通貨スワップを用いる。為替予約が外貨のある一時点の交換レートを決める取引なのに対して、通貨スワップは複数期間にまたがるキャッシュ・フローに適用される単一の交換レートを決めるものである。

問 1 文中の ① ~ ⑦ に当てはまる最も適切な語句又は数値を答えなさい。

問 2 下線部(ア)に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- ① ここで決まる1年後の為替予約レートは、1年後の直物為替レートの期待値である。
- ② 為替予約レートには、2国間のインフレ期待の差も反映されている。
- ③ ここで決まる1年後の為替予約レートは、その後の為替相場の大幅な変動によって変わる可能性がある。

問 3 下線部(イ)について、下記の(1)及び(2)に答えなさい。

ある企業は期間2年、5%のドル建て外債を発行した。円建ての設備投資に充てる資金調達のため、通貨スワップを用いて円建て債務に変換したいと考えている。現在、市場環境は以下に示す状況だとする。ただし、この企業の信用リスクプレミアムは日米で変わらないものとする。

	直物為替レート	1年物の金利	2年物の金利
ドル	113円/ドル	2%	2%
円		1%	1%

- (1) この企業が円建て債務にスワップした場合、円貨での調達金利は、5%に比較してどうなるか。次のa~cのうち、最も適切なものを選びなさい。
 - a 高くなる
 - b 低くなる
 - c 変わらない
- (2) この企業が発行しているドル建て債務を円建て債務に変換する場合に適用されるスワップレートを求めなさい。

平成28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 X 財と Y 財を消費する合理的な消費者の効用関数を、 $u = 2C_X^{\frac{1}{2}}C_Y^{\frac{1}{2}}$ とする。ただし、 C_X と C_Y はそれぞれ X 財と Y 財の消費量であるとする。また、消費者の所得を I 、 X 財と Y 財の価格をそれぞれ p_X 、 p_Y とする。

このとき、次の**問 1**及び**問 2**に答えなさい。

問 1 次の(ア)～(コ)に当てはまる最も適切な語句又は数値を答えなさい。

$p_X = 10$ 、 $p_Y = 25$ 、 $I = 100$ のとき、消費者の効用を最大化する各財の消費量をそれぞれ C_X^* 、 C_Y^* とすると、 $C_X^* =$ (ア)、 $C_Y^* =$ (イ)である。

次に、価格を一定として所得のみが変化し、 $I = 200$ となるとするとき、各財の消費量をそれぞれ C_X^{**} 、 C_Y^{**} とすると、 $C_X^{**} =$ (ウ)、 $C_Y^{**} =$ (エ)となる。以上より、両財の所得弾力性を求めると、ともに(オ)となる。ここで所得弾力性が(オ)よりも大きい財を(カ)と呼び、所得弾力性が(オ)よりも小さい財を(キ)と呼ぶ。

一方、 Y 財の価格と所得を一定として X 財の価格のみが上昇したとき、 X 財の消費量は(ク)。またそのとき Y 財の消費量は(ケ)。ここで、 X 財の価格弾力性を求めると(コ)である。

問 2 横軸に X 財の消費量、縦軸に Y 財の消費量を取り、 $p_X = 10$ 、 $p_Y = 25$ のときの所得消費曲線、及び $p_Y = 25$ 、 $I = 100$ のときの価格消費曲線を図示しなさい。ただし、横軸又は縦軸との切片、及び両曲線の交点が存在する場合には、その値を記入しなさい。また、所得消費曲線には①、価格消費曲線には②の番号を付けなさい。

平成28年論文式選択科目

平成28年論文式選択科目

問題 2 完全競争市場において操業している代表的企業の費用関数が、

$$TC = x^3 - 2x^2 + 3x + 8$$

で与えられている。ここで、 TC は総費用、 x は生産量である。また、生産物 1 単位当たりの価格を p とする。

このとき、次の **問 1** ~ **問 4** に答えなさい。

問 1 この企業の限界費用 MC 、平均費用 AC 及び平均可変費用 AVC を求めなさい。

問 2 次の(ア)~(オ)に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

この代表的企業はプライス・テイカーとして行動しており、市場における財の価格が十分高ければ、財の価格と(ア)が等しくなる生産水準において、この企業の利潤は最大化される。一方、この企業の利潤がゼロとなるのは、財の価格が(イ)と等しい生産水準のときである。よって、(ア)曲線と(イ)曲線の交点では、利潤が最大化されているにもかかわらず、その値はゼロとなる。このような点を(ウ)という。また、これよりも価格が下がると生産活動を停止する点を(エ)といい、(ア)曲線と(オ)曲線の交点で与えられる。

問 3 市場価格が、**問 2** の(ウ)と(エ)の間の値を取るとき、利潤が負であるにもかかわらず、企業は生産活動を行う。その理由を簡潔に説明しなさい。

問 4 **問 2** の(エ)における価格 p^s を求めなさい。さらに、 $p > p^s$ における供給曲線を x の関数として求めなさい。

平成28年論文式選択科目

問題 3 次の 問 1 ~ 問 5 に答えなさい。

問 1 市場の失敗とは何か，簡潔に説明しなさい。

問 2 公共財とは，消費の非競合性と非排除性の二つの性質を持つ財であるが，非競合性と非排除性とは何か，それぞれ簡潔に説明しなさい。

問 3 公共財の供給を市場に任せると市場の失敗がもたらされる理由について，非競合性と非排除性の用語を用いて簡潔に説明しなさい。

問 4 独占企業の限界収入を MR ，限界費用を MC とする。独占企業が利潤最大化を行ったとき， MR と MC の間に成立する式を示しなさい。

問 5 ある独占企業が直面する市場需要曲線が $d = 60 - p$ ，総費用曲線が $TC = \frac{1}{2}x^2$ であるとする。ただし， d は需要量， p は財の価格， x は財の生産量とする。独占企業の利潤最大化により実現する均衡における価格 p^* と生産量 x^* を求めなさい。また，発生する厚生損失(死荷重) D を求めなさい。

平成28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) ある国の異なる三つの時点(第1期, 第2期, 第3期)における生産活動を比較する。第1期を基準年とする。今, 第2期の名目国内総生産(名目GDP)が121で実質国内総生産(実質GDP)が(ア)のとき, 第2期のGDPデフレーターは1.1となる。一方, 第3期の名目国内総生産が132で実質国内総生産が110のとき, 第3期のGDPデフレーターは(イ)となる。よって, 第2期と第3期の物価水準を比べた場合, 第(ウ)期の方が高いといえる。なお, 基準年のGDPデフレーターは1である。

- (2) ケインズ型消費関数

$$C = a + bY$$

を考える。ここで C は消費, Y は可処分所得である。 Y がゼロのときの C の値, つまり消費関数の切片 a の値を(エ)消費, また, 消費関数の傾き b の値, つまり可処分所得が1増加したときの消費の増加量を(オ)と呼ぶ。ここで, a の値が10であり, b の値が0.5であるとき, 可処分所得から消費を除いて得られる貯蓄 S と可処分所得 Y の比 S/Y , つまり貯蓄率は, 可処分所得が増加するとともに(カ)する。

平成28年論文式選択科目

平成28年論文式選択科目

問題 2 以下の各文章が正しいかどうかを判断し、正しい場合は答案用紙にある「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述べなさい。

- (1) フィッシャーの交換方程式(数量方程式)によれば、名目貨幣供給量が2倍、経済の実質取引量が4倍になり、貨幣の流通速度が変わらないとき、物価水準は2倍になる。
- (2) トービンの q とは、資本の再取得費用を企業の市場価値で割ったものである。例えば資本の再取得費用が3で企業の市場価値が2なら、その値は1.5である。トービンの q 理論によれば、トービンの q の値が1を超えると投資をすべきという結論を得る。

問題 3 次の問 1 ~ 問 3 に答えなさい。

問 1 ある経済の第 t 期のフィリップス曲線は、

$$\pi_t = \pi_t^e - a(u_t - b), \quad a > 0, \quad 0 < b < 1$$

で与えられている。ここで、 π_t はインフレ率、 π_t^e は予想(期待)インフレ率、 u_t は失業率である。第 t 期の予想インフレ率は、第 $t-1$ 期のインフレ率に等しいと仮定する。つまり、 $\pi_t^e = \pi_{t-1}$ が成立する。第 1 期、第 2 期のインフレ率及び失業率はそれぞれ $\pi_1 = 0.03$, $\pi_2 = 0.05$, $u_1 = 0.05$, $u_2 = 0.04$ であった。また、第 1 期の予想インフレ率は $\pi_1^e = 0.02$ であった。このとき、この経済の自然失業率を求めなさい。なお、自然失業率とはインフレ率がその予想値と等しくなるときの失業率のことである。

問 2 財市場において、消費関数を $C = 0.5Y + 10$ 、投資支出を $I = 10$ 、政府支出を $G = 30$ とする。ここで、 Y は国内総生産である。完全雇用国内総生産(潜在国内総生産) Y^f は 200 である。この場合、国内総生産が $Y = Y^f$ となったときの財市場の総需要

$$C + I + G$$

と完全雇用国内総生産 Y^f との間に差、つまりデフレギャップが存在している。このデフレギャップを解消するためには政府支出を今の状態からいくら増加させる必要があるか答えなさい。

問 3 財市場を均衡させる利子率 r と国内総生産 Y との関係を示した IS 曲線は、

$$r = 0.2 - 0.1Y$$

で与えられている。一方、貨幣供給量が M のとき、貨幣市場を均衡させる r と Y の関係を示した LM 曲線は、 M の値に依存して以下のように与えられている。

1) $Y < M$ のとき

$$r = 0$$

2) $Y \geq M$ のとき

$$r = 0.1 \left(\frac{Y}{M} - 1 \right)$$

ここで、財市場と貨幣市場が均衡している経済を考える。貨幣供給量 M がある値 M^* 以上になると、その経済は流動性の罍に陥る。一方、もし M の値が M^* より小さいなら、経済は流動性の罍の状況にはない。このような M^* の値を求めなさい。なお、利子率と国内総生産はマイナスの値をとらない。また、物価水準は 1 であるとする。

平成28年論文式選択科目

問題 4 財市場において消費関数を $C = 0.5Y + 10$ ，投資関数を $I = 10 - 10r$ ，政府支出を $G = 30$ とする。ここで， Y は国内総生産， r は利子率である。そして貨幣市場において，名目貨幣供給量を $M = 200$ ，物価水準を P ，そして実質貨幣需要関数を

$$L = \frac{10}{r}$$

とする。国内総生産，利子率，物価水準はともに正の値をとる。このとき，次の **問 1** ~

問 3 に答えなさい。

問 1 貨幣市場を均衡させるような利子率 r と物価水準 P の関係式を求めなさい。具体的には， P を r の式として表現しなさい。

問 2 総需要曲線の式，つまり財市場，貨幣市場を同時に均衡させるような国内総生産 Y と物価水準 P の関係式を求めなさい。具体的には， Y を P の式として表現しなさい。

問 3 この経済が完全雇用を実現しているとする。ここで，完全雇用国内総生産の値が 80 のとき，この経済の物価水準を求めなさい。

平成28年論文式選択科目

問題 5 企業と労働者のみが存在する経済を考える。企業は資本 K と労働 L のみを生産要素として、生産関数

$$Y = 0.1\sqrt{KL}$$

を用いて財を産出する。ここで、 Y は財の総生産量である。このとき、次の **問 1** ~ **問 3** に答えなさい。

問 1 資本の量を $K = 100$ 、労働の量を $L = 100$ とする。このとき Y の値を求めなさい。

問 2 資本の量及び労働の量が **問 1** の状況からそれぞれ 4 倍になると、 Y の値は何倍になるか求めなさい。

問 3 何らかの事情で **問 1** の状況から労働の量が $L = 25$ に減少した。資本の量は $K = 100$ のままである。このとき労働 1 単位当たりの賃金 w は上昇するか下降するか、理由を付けて答えなさい。なお、上昇する場合は答案用紙にある「上昇」を丸で囲み、下降する場合は「下降」を丸で囲みなさい。ただし、 w は労働の限界生産の値に等しいとする。

平成28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、友人のBに頼まれて、BがC銀行から融資を受けるのに際して、その担保として自己所有の甲土地にCのための抵当権を設定することを了承した。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** 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、抵当権設定登記手続のために必要であるとBに言われ、内容を確認せず漫然と、Bが用意した甲土地の売買契約書に署名・押印し、これを白紙委任状等とともにBに手渡した。Bは、2002年6月、これらを用いて甲土地の登記を自己名義に移転させた上で、同年7月、甲土地を自己の所有物であるとしてDに売却して登記名義を移転させ、Dは直ちに甲土地の占有を開始した。

問 1 Dは、BがAを騙して登記名義を移転させた事実については知らなかったが、知らなかったことにつき過失があった。2002年8月の時点で、Dは、甲土地が自己の所有であるとのAの主張を退けることができるか。

問 2 Dが占有を開始してから5年後の2007年8月、Dは甲土地をEに売却し、直ちに甲土地の登記名義と占有がDからEへと移転された。BがAを騙して登記名義を移転させた事実について、Dはこれを知らず、知らなかったことにつき過失はなかったが、Eは、知らなかったことにつき過失があった。2016年8月の時点で、9年間占有を続けてきたEは、甲土地が自己の所有であるとのAの主張を退けることができるか。

問題 2 A B間での合意どおり、2010年、更地である甲土地にCの抵当権が設定され、その旨の登記がなされた。2016年5月、Aは甲土地をFに賃貸し、Fはここに違法建築の乙建物を建ててその保存登記をし、倉庫として利用を開始した。2016年7月の弁済期にBが債務を履行しなかったため、同年8月、Cは甲土地上の抵当権を実行することとした。

問 1 Cは、抵当権実行に先立って、Fに対して乙建物の収去と甲土地の明渡しを請求することができるか。

問 2 Cの抵当権実行によりGが甲土地を買い受けた。Gは、Fに対して乙建物の収去と甲土地の明渡しを請求することができるか。

平成28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、取引先Bの依頼に基づき、Bが2016年5月1日に商品を売却して得たCに対する代金債権(以下、「甲債権」という。弁済期は同年6月30日である。)を買い取り、同年5月10日に、当該債権譲渡について確定日付のある証書によりBからCへ通知がされた。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 Cは、既に2013年1月に、BがCに対して2013年から2019年までの7年間に取得する一切の売掛債権をDに譲渡する旨の通知を、確定日付のある証書によりBから受けていた。Cは、甲債権のAへの譲渡についても通知を受けたことで、甲債権の支払をAとDのいずれにすべきか悩んだが、「将来債権の譲渡は向こう1年に限って認めるのが判例である。」とのAの法務スタッフのアドバイスに従い、2016年6月30日に甲債権の全額をAに支払った。その後、DがCに対して甲債権の支払を求めた場合、Cはこれを拒むことができるか。

問題 2 2016年6月30日にAがCに対して甲債権の支払を求めたところ、Cは、既に同年6月15日にCがBに対して有していた債権と相殺した結果、甲債権はもはや消滅しているとして、その支払を拒んだ。Cが相殺にあたり自働債権としたと主張しているのは、乙債権(2015年6月10日に弁済期を1年後としてCがBに融資した貸金債権)及び丙債権(2016年6月1日にCがBの商品を修理して取得した報酬債権で、弁済期は定められていない。)である。Cの相殺の主張は認められるか。

平成28年論文式選択科目

平成28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

総務省「労働力調査」に基づき、都道府県別完全失業率（平成27年平均，単位％）の分位点を次の表のとおり求めた。

表：都道府県別完全失業率（平成27年平均）の分位点

p	min	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	
分位点 (%)	2.2	2.5	2.6	2.7	2.9	2.9	3.0	3.1	3.1	3.2	
	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	max
	3.2	3.3	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	4.1	4.5	5.4

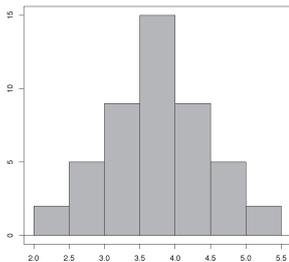
資料：総務省「労働力調査」

例えば $p=0.05$ に対応する完全失業率の分位点（2.5%）は下側0.05点を示す。min と max はそれぞれ最小値と最大値を表す。下記の 問1 ～ 問3 に答えなさい。

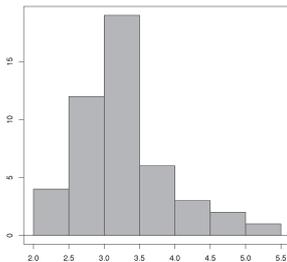
問1 上記の表に基づき、都道府県別完全失業率の累積相対度数のグラフを描きなさい。

問2 次の（ア）～（オ）のうち、都道府県別完全失業率のヒストグラムの形状として最も適切なものの記号を一つ選びなさい。ただし、（ア）～（オ）の図の横軸は完全失業率（％），縦軸は度数である。

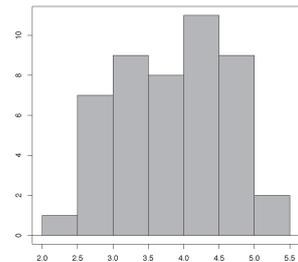
（ア）



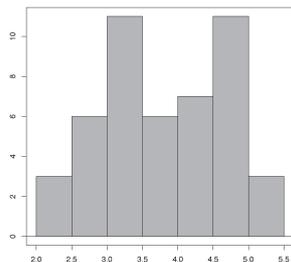
（イ）



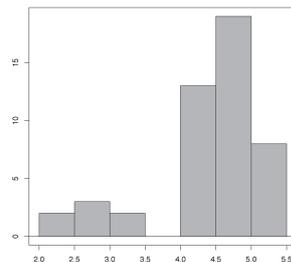
（ウ）



（エ）



（オ）



平成28年論文式選択科目

平成28年論文式選択科目

- 問3 都道府県別完全失業率の算術平均の近似値(%)を求めなさい。なお、計算の方法も説明し、計算結果に端数が生じる場合、小数点以下第3位を四捨五入して小数点以下第2位まで答えること。

平成28年論文式選択科目

問題 2

清涼飲料水を販売している企業Aは、冷夏の場合は夏の売上高が10億円となり、平年並みの気温の場合は夏の売上高が20億円になるという。また、エアコンを販売している企業Bは、冷夏の場合は夏の売上高が5億円となり、平年並みの気温の場合は夏の売上高が8億円になるという。

ある年の予報では、その年の夏が冷夏になる確率が0.2、平年並みの気温になる確率が0.8であるという（それ以外の状況は考えないものとする）。企業Aの売上高を X 、企業Bの売上高を Y とするとき、次の問1～問4に答えなさい。

問1 企業Aの売上高の期待値（平均値） μ_X 及び分散 σ_X^2 を求めなさい。

問2 企業Bの売上高の期待値（平均値） μ_Y 及び分散 σ_Y^2 を求めなさい。

問3 企業Aの売上高と企業Bの売上高の共分散 σ_{XY} 及び相関係数 ρ_{XY} を求めなさい。

問4 企業Aの売上高と企業Bの売上高の合計の期待値（平均値） μ_{X+Y} 及び分散 σ_{X+Y}^2 を求めなさい。

平成28年論文式選択科目

問題3

次の表は、東京中央卸売市場における、まぐろ（国内）、はまち（養殖）及び輸入さけ・ますの平成22年から平成28年までの各年1月の取扱数量と平均価格（単価）のデータである。下記の問1～問4に答えなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数点以下第2位を四捨五入して小数点以下第1位まで答えること。

表：東京中央卸売市場における鮮魚の品目別取扱実績（1月） （数量：トン、単価：万円）

品目		平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年
まぐろ （国内）	数量	228	202	201	176	215	311	274
	単価	332	404	433	508	432	372	441
はまち （養殖）	数量	1,338	1,347	1,795	1,501	841	1,009	1,218
	単価	75	75	66	64	109	106	91
輸入さけ ・ます	数量	283	305	370	383	336	413	453
	単価	98	103	89	95	137	143	143

資料：東京中央卸売市場「市場統計情報(月報)」

- 問1 平成22年1月を基準時とし、平成25年1月及び平成26年1月のそれぞれについて、まぐろ(国内)及びはまち（養殖）の価格指数を求めなさい。なお、基準時の指数を100とすること。
- 問2 平成22年1月を基準時とし、平成25年1月及び平成26年1月のそれぞれについて、3品目総合のラスパイレス式の価格指数を求めなさい。なお、基準時の指数を100とすること。
- 問3 平成22年1月を基準時とし、平成25年1月及び平成26年1月のそれぞれについて、3品目総合のパーシェ式の価格指数を求めなさい。なお、基準時の指数を100とすること。
- 問4 問2で求めたラスパイレス式の価格指数について、平成26年1月の価格指数の対前年同月伸び率（%）を求めなさい。

平成28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と問2に答えなさい。

問1 下記の文中の ア ~ キ に当てはまる最も適切な数値を答えなさい。なお、エ ~ キ について、計算結果に端数が生じる場合、小数点以下第3位を四捨五入して小数点以下第2位まで答えること。

ある器具Aの使用開始後初めて故障が発生するまでの年数 X は、平均10年、分散 3.6^2 の正規分布に従う。この器具に1年の保証期間が設定されているとすると、保証期間中に最初の故障が発生する確率は ア である。

新たな機械が導入されて、器具Aの製造方法が変わった。新しい製造方法の下でも、使用開始後初めて故障が発生するまでの年数 Y は正規分布に従う。ここで、年数 Y の母平均 μ_Y と母分散 σ_Y^2 を推定するため、6個の器具に一定の負荷を掛け、実験的に Y を測定した。得られたデータは、12.5, 11.5, 13.2, 9.5, 12.0, 8.5年であった。このとき、標本平均は イ 年、不偏分散は ウ である。

データから推定される、母平均 μ_Y に関する信頼係数0.95の信頼区間の下限は エ 年、上限は オ 年である。また、母分散 σ_Y^2 に関する信頼係数0.95の信頼区間の下限は カ , 上限は キ である。

問2 従業者数5万人の企業において、退職金制度改正案についての賛否を確認するため、従業者名簿から無作為抽出による標本調査を実施する。ここで、全従業者における賛成の比率 p と標本における賛成の比率 \hat{p} との差の絶対値 $|\hat{p} - p|$ について、 $|\hat{p} - p| \leq 0.03$ になる確率を 0.95 以上としたい。このとき、最小限必要なサンプルサイズを求めなさい。なお、賛否の割合についての事前情報はなく、賛否が半々であると想定する。

平成28年論文式選択科目

問題2

仕事の効率に休憩時間の長さが影響しているかどうかを調べたい。そこで、20人に、休憩時間の長さ（4水準： A_1, A_2, A_3, A_4 ）を無作為に5人ずつ割り当てて、仕事の効率を測定した。得られたデータは表1のとおりであり、数値が大きいほど効率が良いことを示す。

表1：仕事の効率データ

休憩時間の長さ	観測値				
A_1	2	6	8	4	1
A_2	6	11	10	8	6
A_3	17	14	12	16	10
A_4	7	6	8	11	13

観測値 x_{ij} は次式により発生すると仮定する。

$$x_{ij} = \mu + a_i + \varepsilon_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, 4; \quad j = 1, 2, \dots, 5.$$

ただし、 μ は一般平均を、 a_i は要因効果を、 ε_{ij} は誤差項を表す。添え字 i は水準を、 j は水準 i 内の観測値の番号を表す。なお、 $\sum_{i=1}^4 a_i = 0$ と制約を課す。分散分析表は表2のとおりである。

表2：分散分析表

因子	平方和 S	自由度 ϕ	平均平方 V
休憩時間	S_A	ϕ_A	V_A
誤差	S_E	ϕ_E	V_E
計	353.2	ϕ_T	

仕事の効率に休憩時間の長さが影響しているかどうかを検討するため、仮説検定を行う。ここで帰無仮説は「 $a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = 0$ 」、対立仮説は と表現される。誤差項 ε_{ij} は標準的な仮定を満たすものとする。すなわち、(a)誤差項の平均は0、(b)誤差項の は一定、(c)誤差項は 分布に従う、(d)誤差項は相互に である。

次の ～ に答えなさい。

に当てはまる対立仮説の内容を答えなさい。

～ に当てはまる適切な語句を答えなさい。

二つの平方和 S_A と S_E の値を求めなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数点以下第2位を四捨五入して小数点以下第1位まで答えること。

設問にある帰無仮説を有意水準0.05で検定しなさい。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」に基づく平成26年の年間収入十分位階級別1世帯当たり1か月間の食料費、消費支出及び世帯人員のデータである（二人以上の世帯のうち勤労者世帯）。

表：食料費・消費支出・世帯人員

	食料費 (円)	消費支出 (円)	世帯人員 (人)
I	51,817	201,859	3.09
II	56,133	228,010	3.22
III	61,713	259,855	3.37
IV	63,723	269,732	3.38
V	68,845	294,446	3.48
VI	71,997	311,394	3.44
VII	76,225	350,039	3.43
VIII	80,577	377,670	3.58
IX	86,939	403,887	3.53
X	93,921	490,655	3.45

資料：総務省「家計調査」

上記の表の数値を観測値とみなし、食料費を F 、消費支出を C として、

$$F_i = \alpha + \beta C_i + \varepsilon_i \quad (i = I, II, \dots, X)$$

という単回帰モデルを仮定する。ここで、誤差項 ε_i は標準的な仮定を満たすものとする。最小2乗法によって推定すると、次のような結果が得られた。

$$F_i = \begin{matrix} 22847 \\ (2404.2) \end{matrix} + \begin{matrix} 0.1517C_i \\ (0.0073) \end{matrix}$$

$$R^2 = 0.9818$$

ただし、()内の数値は標準誤差、 R^2 は決定係数を表す。

下記の問1～問5に答えなさい。

問1 食料費と消費支出の単相関係数 r を求めなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数点以下第5位を四捨五入して小数点以下第4位まで答えること。

問2 第II階級の食料費の予測値と残差をそれぞれ求めなさい。

問3 第I階級から第X階級までの残差の合計を求めなさい。

問4 消費支出の係数が0、すなわち $\beta = 0$ を帰無仮説とし、 $\beta > 0$ を対立仮説とするとき、 β に関する帰無仮説を有意水準0.05で検定しなさい。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。

平成28年論文式選択科目

問5 説明変数に世帯人員 N を追加して重回帰分析を行ったところ、次のような結果が得られた。

$$F_i = -19250 + 0.1347C_i + 13979N_i$$

(13573) (0.0074) (4473.6)

$$R^2 = 0.9924$$

ただし、()内の数値は標準誤差、 R^2 は決定係数を表す。

この結果と単回帰分析の結果を比べると、消費支出の係数の値が異なる。これらの単回帰分析と重回帰分析における消費支出の係数の意味について、両者の違いが分かるように説明しなさい。

また、回帰係数の推定値にそのような違いが生じる理由について、世帯人員と食料費、世帯人員と消費支出の単相関係数がそれぞれ0.80、0.73であることに注意して、説明しなさい。

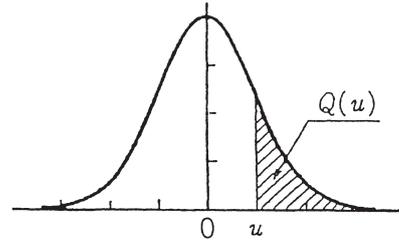
(参考資料)

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

2. 標準正規分布の上側確率



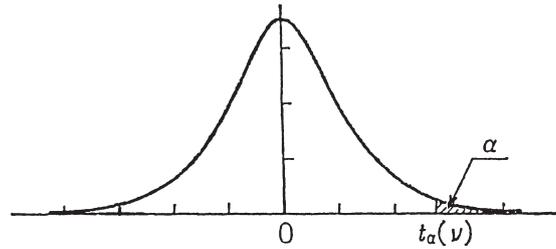
u	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	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	0.0006	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。

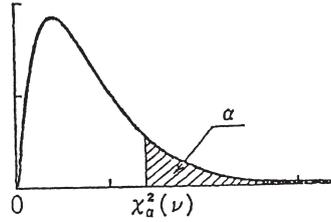
3. t 分布のパーセント点



ν	α				
	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。

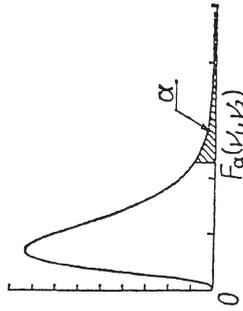
4. χ^2 分布のパーセント点



ν	α							
	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



$\alpha = 0.05$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	40	60	120	∞
$\nu_2 \setminus \nu_1$																	
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	∞
$\nu_2 \setminus \nu_1$																	
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	3.722	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 (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。