

# 令和4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～) (17頁～) (24頁～) (26頁～)

## 注意事項

### 1 受験上の注意事項

- ・試験官からの注意事項の聞き漏らし／受験案内や試験室及び受験票その他に記載・掲示された注意事項の未確認等、これらを原因とした試験における不利益は自己責任になります。
- ・携帯電話等の通信機器や携行品の取扱いについては、試験官の指示に従ってください。
- ・試験開始の合図があるまで、配付物や筆記用具に触れないでください。
- ・問題に関する質問には、応じません。

### 2 不正受験や迷惑行為の禁止

- ・不正行為を行った場合／試験官の指示に従わない場合／周囲に迷惑をかける等、適正な試験実施に支障を来す行為を行った場合、直ちに退室を命ずることがあります。

### 3 試験問題

- ・試験開始の合図後、直ちに頁数(経営学1頁～16頁・経済学17頁～23頁・民法24頁～25頁・統計学26頁～42頁)を調べ、不備等があれば黙って挙手し、試験官に申し出てください。

### 4 答案用紙

- ・問題冊子の中ほどに挿入してあります。
- ・試験開始の合図後、直ちに出願時に選択した科目の答案用紙が挿入されているかを確認の上、頁数(経営学(全4頁)・経済学(全4頁)・民法(全4頁)・統計学(全8頁))を調べ、不備等があれば黙って挙手し、試験官に申し出てください。  
なお、出願時に選択した科目以外の答案用紙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。
- ・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。)及び修正液又は修正テープ(白色に限る。)を使用してください。これらのもの以外を使用した場合／答案用紙に記入した文字(数字を含む)の判読が困難な場合、採点されないことがあります。
- ・答案用紙の左上をホッチキス留めしてあります。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。

### 5 受験番号シールの貼付

- ・配付後、目視で受験番号及び氏名を確認し、不備等があれば黙って挙手し、試験官に申し出てください。
- ・試験開始の合図後、各答案用紙の右上の所定欄へ全頁に貼付してください。

### 6 試験終了後

- ・試験終了の合図後、直ちに筆記用具を置き、答案用紙は裏返して通路側に置いてください。
- ・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。
- ・答案用紙が試験官に回収されずに手元に残っていた場合は、直ちに挙手し、試験官に申し出てください。  
なお、試験官に回収されない場合、いかなる理由があっても答案は採点されません。

### 7 試験問題(該当ある科目は法令基準等)の持ち帰り

- ・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、持ち出しは認めません。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。

# 令和4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、以下の **問1** ~ **問7** に答えなさい。

甲社の取締役会は、不適切発言で引責辞任した代表執行役の後任者の選定に先立ち、新たなトップに求められる資質について話し合った。その結果、落ち着き、教養、謙虚さ、時代感覚、品性などの項目が挙げられた。

リーダーとして優れており、したがってリーダーシップ<sup>(ア)</sup>を効果的に発揮できる人には、そうでない人には備わっていないような個人的資質があるに違いないという見方は、今日でも一定の支持を得ている。しかし、リーダーシップ研究の歴史を振り返ると、資質論あるいは特性論と呼ばれるこうしたアプローチは1940年代に終えんを迎えている。代わって台頭したのがリーダーシップの行動理論である。資質を強調すると結局天賦の才に頼らざるを得ないが、行動を強調すれば(イ)からである。

行動理論にはさまざまなものがあるが、多くの研究で共通に抽出されてきたリーダーシップの主要次元は、「仕事」と「人間」の2次元である。例えば、オハイオ州立大学の研究では、仕事に関するリーダー行動は(ウ)、人間に関するリーダー行動は(エ)と呼ばれた。三隅二不二は、前者を(オ)機能、後者を(カ)機能と名づけた。

管理者の先天的な特性や性格ではなく、行動それ自体でもなく、管理者の行動の基盤となる「スキル」に注目したのがR.L.カッツである。カッツによれば、スキルとは知識を行動に変換する能力のことであり、成功する管理にはテクニカル・スキル、ヒューマン・スキル、コンセプチュアル・スキルの3つが必要である。効率的な業務に不可欠なテクニカル・スキル<sup>(キ)</sup>は、下位の管理階層において最も重要なものである。他者と一緒に働く能力であるヒューマン・スキルは、どの管理階層においても重要である。ただし、最上層部ではヒューマン・スキルの重要性は相対的に小さくなり、コンセプチュアル・スキルが最も重要な能力になる。

コンセプチュアル・スキルは、企業を総合的に捉えることのできる能力であり、榊原清則はこれを「構想力」と意識した。構想力を必要とする戦略的意思決定の1つがドメインの定義である。ドメインの定義とは、「我が社の事業は何か」という問いに答えることである。この意思決定を支援するツールとして、D.F.エーベルの3次元枠組み<sup>(ク)</sup>はよく知られている。しかしながらドメインは、こうしたツールから導出された平凡な表現を超越した、企業のあるべき事業の本質をえぐり出すような非凡な言葉で表現されるほうが望ましいとされる。

榊原は、言葉を尽くして饒舌に説明しなくても組織内のメンバーが納得でき、かつまた広く社会の共感が得られるようなドメインを決定することが必要であると述べる。納得性や共感性の高いドメインを掲げている企業は、組織内のメンバーにも社会にも受け入れられる共通のドメインが確立している、すなわちドメイン(ケ)の確保に成功していると見なすこ

## 令和 4 年論文式選択科目

とができる。この点、T. レビットが、「マーケティング近視眼」(Marketing Myopia) という論文の中で取り上げたアメリカの鉄道会社の例は、ドメイン( ケ )の失敗の事例とも考えられる。つまり、アメリカの鉄道会社が失敗したのは、レビットが指摘したようにドメインの定義が間違っていたから<sup>(コ)</sup>というより、そのドメインの定義が顧客やユーザーから支持されなくなったから、ともいえるだろう。

**問 1** 下線部(ア)に関連して、リーダーシップとは「ある共通の課題の達成に関して、他者の援助と支持を得ることを可能にする社会的影響過程」と定義される。こういった定義を踏まえると、社会的影響過程のパターンを次の図表のように、社会的影響を与える側と社会的影響を受ける側の二軸で、それぞれ個人と集団で分けて整理したとき、リーダーシップはどこに位置づけられるのが最も適切か。①～④の中から選びなさい。

		社会的影響を受ける側	
		個人	集団
社会的影響を 与える側	個人	①	②
	集団	③	④

**問 2** 空欄( イ )に当てはまる最も適切な語句を 15 字程度で答えなさい。

**問 3** 空欄( ウ )～( カ )にそれぞれ当てはまる最も適切な語句を、次の語群①～⑥の中から選びなさい。

- ① アジェンダの設定 (Agenda Setting)
- ② 構造づくり (Initiating Structure)
- ③ 集団維持 (Maintenance)
- ④ ネットワークの構築 (Network Building)
- ⑤ 配慮 (Consideration)
- ⑥ 目標達成 (Performance)

**問 4** 下線部(キ)が述べていることを視覚的に表現したい。解答欄の黒い線分は、異なる 2 つのスキル間の領域区分を表している。以上を前提に、解答欄の図中にもう 1 本の線分(直線)、および次の 3 つの語句を加筆して図解を完成しなさい。

テクニカル・スキル      ヒューマン・スキル      コンセプチュアル・スキル

## 令和4年論文式選択科目

**問 5** 下線部(ク)のイーベルの3次元枠組みを用いて、ある企業が次のようなドメインを策定したとする。

「我が社の事業は、フィンテックによって世界中の人々の生活の質を向上させることである」

上記のドメインにおいて、3次元のうちの一つである「顧客層」に対応する語句が「世界中の人々」である。このことを

① 顧客層：世界中の人々

と表記するものとしよう。

残りの2つの次元についても同様に対応関係を検討し、解答欄にその結果を記入しなさい。

**問 6** 空欄( ケ )に当てはまる最も適切な語句をカタカナ6文字で答えなさい。

**問 7** 下線部(コ)に関連して、レビットはアメリカの鉄道会社のドメインの定義がどのように間違っており、また正しくはどうあるべきであると指摘したのか説明しなさい。

## 令和4年論文式選択科目

問題2 次の文章を読み、以下の問1～問6に答えなさい。

企業の経営管理において、組織内部にある有限の経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報を適切にマネジメントし、<sup>(ア)</sup>組織固有の目標を効果的かつ効率的に達成していくことが、企業には求められる。これは、大企業に比べて経営資源に制約があると一般的に言われる中小企業<sup>(イ)</sup>でも重要な課題である。

19世紀後半から20世紀初頭のアメリカにおいて、この経営管理を科学的に行うことを試みたのが、F.W.テイラーによる科学的管理法である。科学的管理法では、工場現場における生産労働者の組織的怠業を克服するために、時間研究を実施し、科学的、客観的に仕事ごとの標準的作業量(課業)を設定した。さらに、労働者の賃金決定に差別出来高給制<sup>(ウ)</sup>を取り入れた。これにより、テイラーは、それまでの経験や勘に基づく「成行管理」ではなく、科学的、分析的に設定された課業に基づいてマネジメントを行う「課業管理」の重要性を提唱した。

テイラーの科学的管理法は、その後の経営管理の在り方に有益な示唆を与える一方で、後に科学的管理法で前提としている人間観である( A )人モデルに対しては疑問が投げかけられるようになる。とりわけ、1920年代からアメリカのウエスタンエレクトリック社で行われ、E.メイヨーやF.J.レスリスバーガーなども参画して実施されたホーソン実験では、新たな人間モデルが提唱される契機になった。すなわち、ホーソン実験を通じて、生産性に対する労働者の感情の重要性が明らかになるとともに、職場では( B )集団が自然発生的に形成され、その( B )集団の規範によって労働者一人ひとりの行動が影響を受けることが明らかになった。これらの点により、科学的管理法で前提としていた、人間は高い賃金の獲得を最優先に、統制にしたがって決められた作業に取り組むといった( A )人モデルではなく、感情を持ち、( B )集団を形成するとともに、その集団規範に影響される社会的な人間モデル(社会人モデル)が示されることになった。上記の発見事実を踏まえ、メイヨーやレスリスバーガーらによって人間関係論が展開されるが、経営学においても個人のモチベーションといったテーマが経営管理の重要な課題として認識され、検討されるようになってくる。

具体的には、初期モチベーション理論では、人間の欲求構造の解明を試みたA.H.マズロー<sup>(エ)</sup>による欲求5段階説やC.P.アルダーファーのERG理論が有名である。さらに、J.R.ハックマン<sup>(オ)</sup>とG.R.オルダムによって提唱された職務特性理論(モデル)では、職務内容がどのように個人のモチベーション等を喚起させるのかについての説明を行っており、個人が従事する職務の在り方や職務設計に示唆を与えるものである。他にもモチベーション理論は多く提唱されており、モチベーション理論の考え方を取り入れて、経営管理の実践が広く行われてきている。

## 令和4年論文式選択科目

**問 1** 下線部(ア)に関連して、企業内部の経営資源に着目する戦略論として、資源ベース(resource-based view of the firm)理論が挙げられる。次の文章を読み、空欄( a )～( c )に当てはまる最も適切な語句をそれぞれ漢字で答えなさい。

資源ベース理論の代表的な研究者である J. B. バーニーは、企業内部にある経営資源の有効性を判断する際の枠組みとして、VRIO フレームワークを提唱している。VRIO フレームワークでは、企業内部の強みや弱みを資源に基づいて考える際の重要な問いとして、(1) V：経済価値に関する問い、(2) R：( a )に関する問い、(3) I：模倣困難性(模倣可能性)に関する問い、(4) O：( b )に関する問いの4つを提示している。そして、上記の4つが満たされている場合に、企業は一時的ではなく、持続的な( c )が得られると指摘している。

**問 2** 下線部(イ)「中小企業」に関する次の文章を読み、空欄( d )～( f )に当てはまる最も適切な語句の組合せを、①～⑧の中から選びなさい。

中小企業基本法(1999年改正)では、日本における中小企業の範囲を、大分類の業種ごとに「( d )」又は「従業員数(常時使用)」によって設定している。例えば、卸売業の中小企業の範囲は、「( d )」が1億円以下、又は「従業員数(常時使用)」が( e )人以下と設定されている。また、中小企業庁が報告している日本の企業数全体に占める中小企業数の比率(2016年6月時点)は、約( f )%である。

- |   |              |       |      |
|---|--------------|-------|------|
| ① | d：売上高        | e：50  | f：70 |
| ② | d：資本金額又は出資総額 | e：50  | f：70 |
| ③ | d：売上高        | e：50  | f：99 |
| ④ | d：資本金額又は出資総額 | e：50  | f：99 |
| ⑤ | d：売上高        | e：100 | f：70 |
| ⑥ | d：資本金額又は出資総額 | e：100 | f：70 |
| ⑦ | d：売上高        | e：100 | f：99 |
| ⑧ | d：資本金額又は出資総額 | e：100 | f：99 |

**問 3** 下線部(ウ)「差別出来高給制」とは何かについて、一般的な出来高給制との違いが明確になるように説明しなさい。

**問 4** 空欄( A )と( B )に当てはまる最も適切な語句をそれぞれ答えなさい。

**問 5** 下線部(エ)のマズローの「欲求5段階説」とアルダーファーの「ERG理論」において、それぞれ最も高次の欲求が何とされているかを答えなさい。

## 令和4年論文式選択科目

**問 6** 下線部(オ)の「職務特性理論(モデル)」について、次の表の空欄( g )と( h )に当てはまる最も適切な語句と数値(端数は生じないため、四捨五入せずに答えること)をそれぞれ答えなさい。

なお、職務特性理論(モデル)では、仕事の中核的職務特性次元が個人の心理的状态を高め、その心理的状态が高まることによって、モチベーション等が喚起されると指摘されている。具体的には、中核的職務特性次元の中で、スキル多様性とタスクアイデンティティ、有意味性という3つの次元が組み合わさって、仕事の有意味感を高める。また、( g )という次元は、仕事の結果に対する責任感を、フィードバック次元は、仕事の活動結果に対する把握感をそれぞれ単独で高めるとされている。

中核的職務特性次元	仕事A	仕事B	仕事C	仕事D
・スキル多様性	3	3	4	5
・タスクアイデンティティ(完結性)	3	3	1	3
・有意味性(重要性)	3	3	4	4
・( g )	1	2	5	3
・フィードバック	5	5	2	4
MPS	15	30	30	( h )

注：表中の数字は、仕事別の中核的職務特性次元における5段階での数値を示している。数値が高い(大きい)ほど各中核的職務特性次元の度合いが高い(大きい)。また、MPSはMotivating Potential Scoreを示している。

# 令和4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 5** に答えなさい。

完全市場であれば資金調達・資本構成の違いは企業価値に影響を及ぼさない。しかし、現実には税金、取引コスト、情報の非対称性などが存在するため、完全市場とはなり得ず、資金調達・資本構成の違いは企業価値に影響を及ぼす。企業の資金調達・資本構成について様々な考え方が存在する。代表的な三つの理論(トレード・オフ理論、エージェンシー理論、ペッキング・オーダー理論)について考察する。

トレード・オフ理論では、負債の利用が多いほど **①** により企業価値が向上する効果がある一方で、**②** が増加することで企業価値が減少する効果があり、企業価値が最も高くなるような最適資本構成が存在すると考えられる。エージェンシー理論では、負債比率に応じて経営者、株主、債権者間の利害対立によるエージェンシー・コストが生じ、エージェンシー・コストの合計が最小となるような資本構成を選択すべきと考えられる。ペッキング・オーダー理論では、資金提供者と企業間で将来性や投資機会などについて情報の非対称性が存在する場合、資金調達コストは調達方法により異なり、資金調達には優先順位があると考えられる。

**問 1** 文中の空欄①及び②に当てはまる最も適切な語句の組合せを、次のア～カの中から一つ選びなさい。

- ア. ①シグナリング      ②ヘッジ・コスト
- イ. ①シグナリング      ②倒産コスト
- ウ. ①シグナリング      ②機会コスト
- エ. ①節税                ②ヘッジ・コスト
- オ. ①節税                ②倒産コスト
- カ. ①節税                ②機会コスト

**問 2** エージェンシー理論には、負債比率が低くなるほど深刻になる問題がある。この問題として最も適切な選択肢を、次のア～エの中から一つ選びなさい。

- ア. デット・オーバーハング問題
- イ. フリー・キャッシュ・フロー問題
- ウ. 資産代替問題
- エ. ア～ウの中に適切な選択肢は無い

## 令和4年論文式選択科目

**問 3** ペッキング・オーダー理論に基づくと、資金調達には優先順位がある。四つの資金調達方法(銀行借入、公募社債、公募増資、第三者割当増資)を優先順位が高い順に並べた際に、2番目及び3番目に当てはまる最も適切な資金調達方法の組合せを、次のア～シの中から一つ選びなさい。

- |                |             |
|----------------|-------------|
| ア. 2番目：銀行借入    | 3番目：公募社債    |
| イ. 2番目：銀行借入    | 3番目：公募増資    |
| ウ. 2番目：銀行借入    | 3番目：第三者割当増資 |
| エ. 2番目：第三者割当増資 | 3番目：銀行借入    |
| オ. 2番目：第三者割当増資 | 3番目：公募社債    |
| カ. 2番目：第三者割当増資 | 3番目：公募増資    |
| キ. 2番目：公募増資    | 3番目：銀行借入    |
| ク. 2番目：公募増資    | 3番目：公募社債    |
| ケ. 2番目：公募増資    | 3番目：第三者割当増資 |
| コ. 2番目：公募社債    | 3番目：銀行借入    |
| サ. 2番目：公募社債    | 3番目：公募増資    |
| シ. 2番目：公募社債    | 3番目：第三者割当増資 |

**問 4** 次の文中の空欄③及び④に当てはまる最も適切な語句の組合せを、以下のア～エの中から一つ選びなさい。

ペッキング・オーダー理論に基づくと、既に上場している企業が公募増資を発表すると、株価は  すると予想される。これは、企業が株価を  評価していると投資家が認識するためである。

- |        |     |
|--------|-----|
| ア. ③下落 | ④過小 |
| イ. ③下落 | ④過大 |
| ウ. ③上昇 | ④過小 |
| エ. ③上昇 | ④過大 |

## 令和4年論文式選択科目

**問 5** 新規株式公開時の公募増資や公募売出しはIPO(Initial Public Offerings)と呼ばれる。一般的にIPO時の公開価格は市場価格より低く設定され、この現象は **⑤** と呼ばれている。日本で一般的に利用されている公開価格の設定方式はブックビルディング方式である。日本のブックビルディング方式では、まず主幹事証券会社を中心となり想定発行価格を設定する。その後、ロードショーを通じて機関投資家から意見を受けたのち、仮条件を設定し、一般投資家から需要情報を集めるブックビルディングを行う。ブックビルディングの結果をふまえて公開価格が設定される。想定発行価格は、類似会社のマルチプル(倍率法)を参考に設定される。

**問 5-1** 空欄⑤に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

**問 5-2** 下線部に該当する適切なマルチプルを、次のア～ソの中から二つ選びなさい。

- |           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| ア. EBIT   | カ. LBO | サ. PSR |
| イ. EBITDA | キ. MBO | シ. ROA |
| ウ. EPS    | ク. NPV | ス. ROE |
| エ. ETF    | ケ. OJT | セ. SEC |
| オ. IRR    | コ. PER | ソ. SOA |

## 令和 4 年論文式選択科目

**問題 2** 次の **問 1** 及び **問 2** に答えなさい。なお、計算問題については、計算過程で端数が生じる場合、計算途中では四捨五入せず、最終数値の指定単位での小数点第 3 位を四捨五入して小数点第 2 位まで答えること。

**問 1** 表 1 は A 社の 1 年後(今期末)のフリー・キャッシュ・フロー(FCF)計画である。2 年後(来期末)の期待 FCF は 1 年後の期待 FCF が 2 % で成長した金額であり、その後も期待 FCF は毎年 2 % で永久に成長する。A 社は余剰資産として税金や取引コストがかからず即時に 10 億円で売却可能な土地を保有しており、表 1 に示されているもの以外の営業外損益及び特別損益はない。A 社は株式と負債の時価ベースの比率を 6 対 4 に維持する資本政策を採用しており、株式のベータは 1.2、負債資本コストは 2 % である。A 社に適用される法人税率は 40 %、市場リスク・プレミアムは 6 %、無リスク利率は 1 % である。なお、全てのキャッシュ・フローは期末に発生するものとする。

表 1 A 社の FCF 計画

	1 年後(今期末)
税・利子控除前利益(EBIT)	165 億円
減価償却費	40 億円
設備投資額	60 億円
純運転資本増加額	5 億円

**問 1-1** A 社の加重平均資本コスト(WACC)を答えなさい。

**問 1-2** A 社の 1 年後(今期末)の期待 FCF の現在価値を答えなさい。

**問 1-3** エンタープライズ DCF 法をもとに算出した A 社の企業価値を答えなさい。なお、計算に当たって必要な場合には、**問 1-1** 及び **問 1-2** で解答した数値をそのまま用いること。

## 令和 4 年論文式選択科目

**問 2** 表 2 は B 社の前期の財務データの要約である。B 社は現金配当以外の株主還元政策は実施しない方針をとっている。現時点は新事業年度の期首であり、支払済みの前期の配当総額は 25 億円である。B 社は株式と負債の簿価ベースの比率を 6 対 4 に維持する資本政策を採用しており、株式のベータは 1.4、負債資本コストは 1.5 % である。B 社に適用される法人税率は 40 %、市場リスク・プレミアムは 6 %、無リスク利子率は 1 % である。

表 2 B 社の財務データ

	前期
営業利益	215 億円
当期純利益	125 億円
総資産事業利益率 (ROA)	7 %
自己資本利益率 (ROE)	7.5 %

**問 2-1** 次の文中の空欄①及び②に当てはまる数値を答えなさい。なお、②の計算では①で解答した数値をそのまま用いること。

DCF 法を用いて株式価値を理論的に算出する方法のひとつに、定率成長配当割引モデルがある。配当の成長率には、しばしばサステイナブル成長率が用いられる。B 社が新規の株式発行を行わず、現在の配当性向と投資収益率が変化しないという前提で求められるサステイナブル成長率は ① % である。期待配当が ① % で永久に成長すると仮定すれば、定率成長配当割引モデルで求められる B 社の株式価値は ② 億円となる。

**問 2-2** 次の文中の空欄③及び④に当てはまる最も適切な語句の組合せを、以下のア～カの中から一つ選びなさい。

一般にサステイナブル成長率は、期待投資収益率が正であれば、より多くの利益を ③ することによってより高まる。しかし、成長率の上昇が単純に株式価値の増大につながるとは限らない。③ することによって実現する成長と同時に株式価値が高まる条件は、新規投資の影響を加味した上で ④ となる場合である。

- ア. ③配当      ④ROE > 株式資本コスト
- イ. ③再投資    ④ROE > 株式資本コスト
- ウ. ③配当      ④ROA ≥ 負債資本コスト
- エ. ③再投資    ④ROA ≥ 負債資本コスト
- オ. ③配当      ④ベータ = 1
- カ. ③再投資    ④ベータ < 1

## 令和 4 年論文式選択科目

**問題 3** 次の **問 1** 及び **問 2** に答えなさい。なお、計算問題については、計算過程で端数が生じる場合、計算途中では四捨五入せず、最終数値の指定単位での小数点第 3 位を四捨五入して小数点第 2 位まで答えること。

**問 1** 表のとおり、額面 100 円でリスクのない三つの利付債券(以下、「利付債」)があるものとする。次の問に答えなさい。なお、無リスク利子率(割引金利)は 5 %、クーポン支払は年 1 回とする。

表 利付債の情報

	残存期間	クーポン・レート
債券 1	1 年	5.0 %
債券 2	2 年	5.5 %
債券 3	3 年	6.5 %

**問 1-1** 残存期間が 1 年の場合、債券 1 のように、クーポン・レートと割引金利が等しく、額面と価格も等しくなる債券は何ボンドと言われるか、カタカナ 2 文字で答えなさい。

**問 1-2** 債券 2 の価格を答えなさい。

**問 1-3** 債券 2 のデュレーションは何年か、答えなさい。なお、債券 2 の価格は **問 1-2** で解答した数値をそのまま用いること。

**問 1-4** 投資家は、デュレーションを 2.5 年とするために、債券 2 と債券 3 を組み合わせたポートフォリオ戦略(イミュニゼーション(免疫化)戦略)をとる。この場合、債券 2 の投資比率は何%か答えなさい。なお、債券 2 のデュレーションは **問 1-3** で解答した数値をそのまま用い、債券 3 のデュレーションは 2.82 年である。

## 令和4年論文式選択科目

**問 2** 貸付ポートフォリオを、ある一定の信頼水準の下における、1年後の期待最大損失額である VaR (バリュー・アット・リスク) で管理する。このポートフォリオは、1年後、70 百万円の利益から 30 百万円の損失までを連続的に一様に同じ確率で生み出す(このポートフォリオの損失分布は一様分布<sup>注)</sup>)と仮定する。

**問 2-1** このポートフォリオの損失分布(一様分布)を描くため、横軸に損失額を表示すると、損失額の最大値と最小値の差はいくらになるか、答えなさい。

**問 2-2** 90%の信頼水準における、1年後の VaR の値を答えなさい。

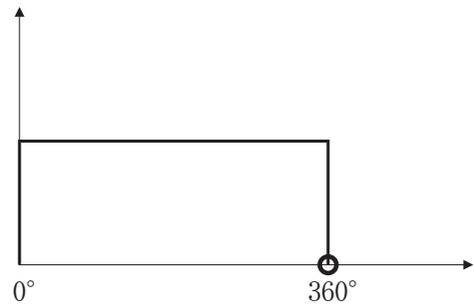
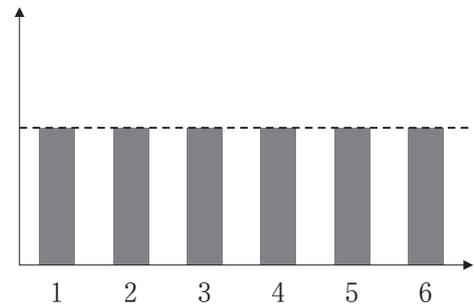
注) 確率変数  $X$  のとりうる値が  $k$  個、 $X$  がいずれの値をとる確率も等しく  $1/k$  であるとき、 $X$  は(離散型)一様分布に従うという。例えば、6 個のサイコロの目の数を  $X$  とすると、 $X$  の分布は、

さいころの目: 1    2     $\dots$     6  
確率:         $1/6$   $1/6$      $\dots$      $1/6$

と表される一様分布(右図上)である。

(連続型)一様分布については、例えば、ルーレットを回したときのある特定の点からの角度を確率変数  $X$  とすると、 $X$  は 0 度 ( $0^\circ$ ) から 360 度 ( $360^\circ$ ) までの値を連続的かつ一様にとりうる。このとき、 $X$  は(連続型)一様分布に従う(右図下)という。

(『社会科学系のための統計学概論』福原文雄 培風館より引用、一部改変)



## 令和4年論文式選択科目

**問題 4** 次の文章を読み、以下の **問 1** ~ **問 3** に答えなさい。資産には取引コストがなく任意の数量の売買が可能で、税はないものとする。なお、問題文中の数値及び変数はパーセント表示ではなく、解答に際してもパーセント表示は用いないこと。例えば15%ではなく、0.15と解答すること。計算過程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。

株式市場に株式A及び株式Bのみが存在する。投資家Yは、株式Aについて期待リターン0.06、リターンの標準偏差0.10、株式Bについて期待リターン0.12、リターンの標準偏差0.20、これら株式のリターンの間の相関係数は0.20と考えている。

また、投資家Yは次の(1)式による期待効用の最大化によりポートフォリオを決定する。ここで $\mu$ は資産の期待リターン、 $\sigma$ は資産のリターンの標準偏差、 $D$ は投資家のリスク許容度である。

$$\text{期待効用} = \mu - \frac{1}{2}D\sigma^2 \quad (1)$$

この投資家Yの株式Aのみによる期待効用と株式Bのみによる期待効用が無差別であるとき、リスク許容度は **①** である。投資家Yの最適株式ポートフォリオPの期待リターンが0.09であるとき、株式Aの配分比率は **②** で、最適株式ポートフォリオPのリターンの標準偏差は **③** である。

縦軸をポートフォリオの期待リターン、横軸をポートフォリオのリターンの標準偏差とする平面上の無差別曲線は(1)式で期待効用を一定とする点の軌跡であり、無差別曲線の傾きは次の(2)式で与えられる。

$$\text{無差別曲線の傾き} = D\sigma \quad (2)$$

(2)式により、前述の点Pにおける効率的フロンティアに対する接線の傾きは **④** であり、この接線の定数項は **⑤** である。

## 令和4年論文式選択科目

**問 1** 文中の空欄①～⑤に当てはまる数値を答えなさい。必要があれば、次頁の平方根表を用いること。

**問 2** この株式市場では、CAPM の前提条件が成立しているとは言えない。ある市場インデックスは株式Aの構成比率0.60、株式Bの構成比率0.40となっている。投資家Yが考えるこの市場インデックスに対する株式Aの感応度(ベータ)の値を答えなさい。

**問 3** 無リスク利子率は0.02とする。投資家Yが株式ポートフォリオ内での株式Aと株式Bの配分比率は変更せず、すなわち株式ポートフォリオは点Pに固定したままで、無リスク資産も含めた資産ポートフォリオ全体のリターン標準偏差の上限を0.05とするあらたな制約を導入し、資産配分比率を決定するとき、無リスク資産の配分比率を答えなさい。

# 令和 4 年論文式選択科目

## 第 2 問 問題 4 参考資料

平方根			
x	$\sqrt{x}$	x	$\sqrt{x}$
0.0100	0.100000	0.0150	0.122474
0.0101	0.100499	0.0151	0.122882
0.0102	0.100995	0.0152	0.123288
0.0103	0.101489	0.0153	0.123693
0.0104	0.101980	0.0154	0.124097
0.0105	0.102470	0.0155	0.124499
0.0106	0.102956	0.0156	0.124900
0.0107	0.103441	0.0157	0.125300
0.0108	0.103923	0.0158	0.125698
0.0109	0.104403	0.0159	0.126095
0.0110	0.104881	0.0160	0.126491
0.0111	0.105357	0.0161	0.126886
0.0112	0.105830	0.0162	0.127279
0.0113	0.106301	0.0163	0.127671
0.0114	0.106771	0.0164	0.128062
0.0115	0.107238	0.0165	0.128452
0.0116	0.107703	0.0166	0.128841
0.0117	0.108167	0.0167	0.129228
0.0118	0.108628	0.0168	0.129615
0.0119	0.109087	0.0169	0.130000
0.0120	0.109545	0.0170	0.130384
0.0121	0.110000	0.0171	0.130767
0.0122	0.110454	0.0172	0.131149
0.0123	0.110905	0.0173	0.131529
0.0124	0.111355	0.0174	0.131909
0.0125	0.111803	0.0175	0.132288
0.0126	0.112250	0.0176	0.132665
0.0127	0.112694	0.0177	0.133041
0.0128	0.113137	0.0178	0.133417
0.0129	0.113578	0.0179	0.133791
0.0130	0.114018	0.0180	0.134164
0.0131	0.114455	0.0181	0.134536
0.0132	0.114891	0.0182	0.134907
0.0133	0.115326	0.0183	0.135277
0.0134	0.115758	0.0184	0.135647
0.0135	0.116190	0.0185	0.136015
0.0136	0.116619	0.0186	0.136382
0.0137	0.117047	0.0187	0.136748
0.0138	0.117473	0.0188	0.137113
0.0139	0.117898	0.0189	0.137477
0.0140	0.118322	0.0190	0.137840
0.0141	0.118743	0.0191	0.138203
0.0142	0.119164	0.0192	0.138564
0.0143	0.119583	0.0193	0.138924
0.0144	0.120000	0.0194	0.139284
0.0145	0.120416	0.0195	0.139642
0.0146	0.120830	0.0196	0.140000
0.0147	0.121244	0.0197	0.140357
0.0148	0.121655	0.0198	0.140712
0.0149	0.122066	0.0199	0.141067
		0.0200	0.141421

# 令和4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** A国のX財市場の需要関数は

$$X_D = 200 - 2p \quad (X_D: \text{需要量}, p: \text{財価格})$$

で与えられ、国内にはX財の供給者は存在せず、X財を全て輸入に依存している。次の

**問 1** ~ **問 4** に答えなさい。

**問 1** A国は小国であり、国際価格10で輸入している。A国の政府はX財に対して、 $t$  ( $0 < t < 10$ )の従量税タイプの輸入関税を課した。自由貿易の状態に比べ、自国の厚生  
の損失を求めなさい。

**問 2** 輸入関税のないもとで、X財市場は何らかの理由により、外国企業Mが独占的に供給  
することになり、A国もこの独占企業よりX財を輸入することになった。この独占企業Mは  
A国向けの生産に伴う費用関数は  $C_M = \frac{X^2}{2}$  ( $X$ : 独占企業Mの生産量)で与えられている。  
企業Mが利潤最大化を実現するA国の輸入量及び財価格を求め、そのもとで実現される自  
国の厚生を求めなさい。ただし、外国企業Mの余剰は自国の厚生に含まれない。

**問 3** **問 2** の状態より、A国政府はX財産業において小企業を育成した結果、X財を生産す  
る小企業群が生まれた。小企業群の供給曲線は

$$X_S = 2p - 100 \quad (X_S: \text{小企業群全体の供給量})$$

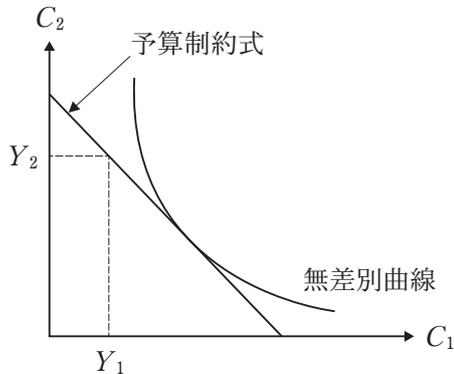
で与えられている。A国の小企業は独占企業Mが設定した財価格を所与として供給量を  
決定している。独占企業MはこのようなA国企業の供給が行われることで、A国全体の需  
要量からA国の小企業群の供給量を除いた残余需要曲線をもとに利潤最大化を実現するよ  
うに輸出量を決定している。独占企業Mが直面する残余需要曲線を求めなさい。ただし、  
残余需要量は  $X_{RD}$  とし、解答欄には  $X_{RD} = \sim$  と記すこと。

**問 4** 独占企業Mが **問 3** で求めた残余需要曲線をもとに利潤最大化を実現するように供給  
量及び財価格を設定するとき、**問 2** の自国の厚生と比較してその増分を求めなさい。

## 令和 4 年論文式選択科目

**問題 2** ある個人の第 1 期と第 2 期にわたる消費計画を考える。この個人は第 1 期において  $Y_1 (Y_1 > 0)$ 、第 2 期において  $Y_2 (Y_2 > 0)$  の労働所得が得られ、第 1 期及び第 2 期の消費はそれぞれ  $C_1, C_2 (C_i > 0 \ i = 1, 2)$  とする。この個人は市場利子率  $r (r > 0)$  のもとで貯蓄及び借入を自由に行い、このもとで効用  $u = u(C_1, C_2)$  を最大化するように  $C_1, C_2$  を決定している。次の **問 1** ~ **問 5** に答えなさい。

**問 1** 下図はある個人が異時点間の予算制約のもとで効用最大化を表す状態である。この消費者が直面する第 1 期及び第 2 期の予算制約式を示し、それをもとに異時点間の予算制約式を  $Y_1, Y_2, C_1, C_2, r$  で表しなさい。ただし、第 1 期で評価した予算制約式で示し、第 1 期において貯蓄の場合  $S (S > 0)$ 、借入の場合  $B (B > 0)$  という記号を用いて答えなさい。



**問 2** **問 1** の図に示された状態で市場利子率が上昇したとき、貯蓄あるいは借入はどのように変化するかを代替効果及び所得効果に分けて、説明しなさい。第 1 期の消費  $C_1$  は上級財とする。ただし、以下の用語を用い、その用語に下線を引くこと。

機会費用, 上級財

**問 3** 第 2 期の労働所得  $Y_2 = 0$  とする。この個人に対して、政府は第 1 期の労働所得に対して税率  $t_y (0 < t_y < 1)$  の所得税を課す政策と第 1 期及び第 2 期の消費  $C_1, C_2$  に税率  $t_c (0 < t_c < 1)$  の一般消費税を課す政策を考えている。ただし、利子所得には課税されない。両政策において同一税収を実現する  $t_y$  と  $t_c$  の関係を求めなさい。

**問 4** この個人の効用関数を  $u = C_1^{0.25} C_2^{0.75}$  とし、税金のないもとで、効用を最大化する第 1 期及び第 2 期の消費水準を  $Y_1, Y_2, r$  で表しなさい。ただし、 $Y_2 > 0$  である。

**問 5** **問 4** で与えられた状況のもとで、効用を最大化する第 1 期及び第 2 期の消費水準のもとで、貯蓄あるいは借入がゼロとなるような条件を  $Y_1, Y_2, r$  で表しなさい。

## 令和 4 年論文式選択科目

**問題 3** ある同質財産業において、産業内の全ての企業はプライス・テイカーであり、同一の費用関数を持つ。この産業には無数の企業が存在し、各企業は自由に市場へ参入でき、また自由に市場から退出できる。参入費用と退出費用は、どちらもゼロである。

いま、個別企業の長期費用関数が

$$C = x^3 - 4x^2 + 7x \quad (C: \text{総費用}, x: \text{当該企業の生産量})$$

であり、市場全体の需要曲線が

$$D = 23 - P \quad (D: \text{市場全体の需要量}, P: \text{市場価格})$$

であるとき、次の **問 1** ~ **問 7** に答えなさい。

**問 1** 個別企業の損益分岐価格を求めなさい。

**問 2** この産業の長期均衡における、各企業の利潤額を求めなさい。また、長期均衡では利潤額が必ずこの値になる理由を、文章で簡潔に説明しなさい。

**問 3** この産業の長期均衡における、市場価格を求めなさい。

**問 4** この産業の長期均衡における、生産量が正となる企業の数をも求めなさい。

**問 5** この産業の各企業に対して、政府が生産量 1 単位当たり 2 円の従量税を課したとき、課税後の長期均衡における市場価格を求めなさい。

**問 6** 課税後の長期均衡における、生産量が正となる企業の数をも求めなさい。

**問 7** 課税後の長期均衡における、課税の死荷重の大きさを求めなさい。

## 令和4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) 日本の金融政策を決定する機関である(ア)は、(イ)%の「物価安定の目標」をできるだけ早期に実現するため、2016年9月に長短金利操作(イールドカーブコントロール)を導入し、10年物(ウ)金利を概ねゼロ%程度に誘導することを決定した。
- (2) 名目為替相場は異なる通貨の交換比率であり、(エ)為替相場は異なる国・地域の物価比である。(エ)為替相場が1のとき名目為替相場は(オ)に等しい。

**問題 2** 次の(1)、(2)及び(3)の文章が正しいかどうかを判断し、正しい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) 国際収支のうちサービス収支は、2013年～2019年に訪日外国人客が増加したことでその赤字が拡大した。
- (2) 基礎的財政収支(プライマリーバランス)が均衡した状態とは、国債等の発行による新たな借金が、国債等の償還による元本返済額と等しくなることをいう。
- (3) 実質利子率は、名目利子率から期待インフレ率を差し引くことにより計算される。銀行預金を例にとれば、名目利子率は預金の額面の増加率を表すのに対し、実質利子率は預金の購買力の増加率を表す。

## 令和 4 年論文式選択科目

問題 3 次の問 1 ~ 問 4 に答えなさい。

問 1 ある国の有効需要は消費，投資，政府支出から構成されているとする。消費関数は，基礎消費と可処分所得に比例する部分から構成される 1 次関数のケインズ型消費関数である。税金は，一括税と，税引前所得に比例する所得税から構成されているとする。具体的な値は，基礎消費が 34，限界消費性向が 0.6，一括税が 40，所得税の限界税率が 0.25，投資が 30，政府支出が 70 であるとする。このとき国内総生産はいくらになるか答えなさい。

問 2 ある年の名目 GDP は前年比で  $-3.9\%$ ，実質 GDP は前年比で  $-4.5\%$  であった。このとき GDP デフレーターは前年比何%か。小数点以下第一位まで答えなさい。

問 3 ある国のフィリップス曲線が

$$\pi = -\frac{1}{2}(u - \bar{u})$$

で与えられ，中央銀行の損失関数が

$$\pi^2 + 2u^2$$

で与えられている。ここで， $\pi$  はインフレ率(%表示)， $u$  は失業率(%表示)であり， $\bar{u}$  は自然失業率で  $3\%$  とする。中央銀行が損失関数の値を最小化するようにインフレ率  $\pi$  を決める場合の，中央銀行が選択するインフレ率を求めなさい。

問 4 ある国の生産関数が

$$Y_t = \sqrt{L_t}$$

で与えられ，労働量の動学過程が

$$L_{t+1} = 0.9L_t + 1$$

で与えられるとき，国内総生産  $Y_t$  の定常値  $Y^*$  を求めなさい。

## 令和4年論文式選択科目

**問題 4** 閉鎖経済を考える。財市場では、以下の関係が満たされているとする。

$$C = 100 + 0.5Y \text{ (消費関数)}$$

$$I = 30 - 10r \text{ (投資関数)}$$

$$G = 10$$

ここで、 $C$ は消費、 $Y$ は国内総生産、 $I$ は投資、 $r$ は利率(%表示)、 $G$ は政府支出である。一方、貨幣市場では、以下の関係が満たされているとする。

$$L = 135 + 0.1Y - 10r \text{ (貨幣需要関数)}$$

$$M = 115$$

$$P = 1$$

ここで、 $L$ は貨幣需要量、 $M$ は貨幣供給量、 $P$ は物価である。次の **問 1** ~ **問 6** に答えなさい。

**問 1** 財市場を均衡させる利率  $r$  を国内総生産  $Y$  の式として表しなさい。

**問 2** 貨幣市場を均衡させる利率  $r$  を国内総生産  $Y$  の式として表しなさい。

**問 3** 均衡国内総生産を求めなさい。

**問 4** 国内総生産  $Y$  を 300 にするには貨幣供給量  $M$  をいくらにすればよいか答えなさい。ただし、利率  $r$  はマイナスの値もとりに得るとする。

**問 5** 貨幣市場における利率  $r$  の下限が 0 であるとき、**問 1** の財市場の均衡を所与として、貨幣供給量  $M$  を変化させることで実現する最大の国内総生産  $Y$  はいくらになるか答えなさい。

**問 6** **問 5** のようなときに、金融政策で国内総生産  $Y$  を増加させることができなくなる状態を何と呼ぶか答えなさい。

## 令和4年論文式選択科目

**問題 5** ある財を生産するプライス・テイカー企業の生産関数が

$$Y = K^\alpha L^{1-\alpha}$$

であるとする。 $Y$  は生産量、 $K$  は資本ストック、 $L$  は労働量、 $\alpha$  はパラメータで定数である。賃金率  $w$ 、資本のレンタルコスト(使用者費用)  $r$  を所与とし、総費用が  $wL + rK$  で与えられるとする。財の販売価格を  $p$  とする。次の **問 1** ~ **問 4** に答えなさい。

**問 1** 企業の利潤  $\Pi$  を  $K$ 、 $L$ 、 $w$ 、 $r$ 、 $p$ 、 $\alpha$  の式として表しなさい。

**問 2** 企業の利潤最大化の1階条件を求めなさい。

**問 3** パラメータ  $\alpha$  が 0.4、要素価格比  $\frac{w}{r}$  が 3 のとき、企業が利潤を最大化する場合の資本・労働比率  $\frac{K}{L}$  を求めなさい。

**問 4** パラメータ  $\alpha$  は資本分配率と呼ばれるが、その理由を説明しなさい。

## 令和4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)

絵画甲(以下、「甲」という。)を所有するAは、海外に滞在することとなったので、美術品を蒐集しているBに対して、返還の時期を定めずに甲の保管を委託してこれを引き渡し、Bは専用倉庫乙(以下、「乙倉庫」という。)に甲を搬入して、自己が所有する他の美術品と一緒に保管を開始した。

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**及び**問題2**は、それぞれ独立した問いである。

**問題1** 美術商Cは、商用でBを訪れた際に、乙倉庫内にあった甲が目にとまり、これを自分に売却しようBに懇請した。Cが提示した代金額が高額であったためBはこれに応じて、寄託物であることを秘して、Aに無断で甲を自己の物としてCに売却した。Cは、甲がB所有のコレクションに属するものと過失なく信じて、この売買契約を締結し代金を支払った。甲の引渡しについては、当面は甲をそのまま乙倉庫内にとどめてBがCのために保管する旨が合意された。その後Bは、Aからの求めに応じて甲を同人に返還した。

上記の事情を知ったCは、所有権に基づいてAに甲の引渡しを求めた。Cのこの請求が認められるかどうかについて論じなさい。

**問題2** Bはその後死亡し、その子Dが単独で相続した。Dは、Bの遺品を整理した際、乙倉庫内にあった甲もBの相続財産に属するものと過失なく信じて、相続税を支払うに当たり相続財産目録に甲を記載し、これを乙倉庫から自宅に運び入れて玄関に飾った。その10年後、Aは、長期の海外滞在を終えて帰国し、この事実を知るに至った。甲は現在もD宅内にある。

Aが所有権に基づいてDに甲の返還を求めたのに対して、Dが甲の時効取得を理由にこれを拒むことができるかについて論じなさい。

## 令和4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との間で、2022年2月1日に、報酬800万円で特注の救命用モーターボート一艘をBが製作する契約を締結した(以下、この契約を「本件契約」という。)。Bは、製作の全工程を終えてボートを完成させた(以下、このボートを「甲」という。)。Bは、同年6月1日に甲をAに引き渡し、Aは甲を点検した上で受領した。なお、報酬支払期日は同年8月1日と取り決められていた。

同年6月30日、Aは沖合まで甲で航行したところ、出港後1時間経った時点で、ボートの船体に異常な振動音が響き始めた。翌日、Aから知らせを受けてBが調べたところ、船体の構造の中心にある板が契約上の設計より長すぎたため、一定の温度になるとエンジンの振動が増幅され、これが異常な振動音の原因であると判明した。

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** 及び **問題 2** は、それぞれ独立した問いである。

**問題 1** 甲の振動音はそれほど大きくはなく、振動音の問題を除けば性能に何ら問題はない。しかし、この異常な振動音ができる状態を解消するには、甲の船体を壊して造り直す必要があり、製作費の2倍に近い費用が新たに生じてしまう。他方で、新たに同じものを造るには、特殊な部品を海外から取り寄せる必要があるが、入荷のめどが立たないことから、Aは、新たなボートの製作を望んでいない。また、Aは、甲を使用する必要があるので、本件契約を解除する気もない。

そこでAは、自ら費用を負担することなく、甲の異常な振動音ができる状態を解消するようBに請求したい。Aのこの請求が認められるかどうかについて論じなさい。

**問題 2** Bは、同年6月15日に、本件契約上の報酬債権をCに譲渡していた。Bは同日、その旨をAに対して内容証明郵便により通知し、Aは翌日これを受領した。

他方、Aは、甲の振動音に関する問題の除去をBに求めたところ、Bは対応しようとしなかった。そのため、同年7月20日に、本件契約はAによって解除された。

同年8月10日、CはAに対して報酬債権800万円につき支払を求めた。Cのこの請求が認められるかどうかについて論じなさい。

# 令和 4 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、総務省統計局による 2020 年の「家計調査」に基づいて作成した、二人以上の世帯の年間収入階級別データである。平均年間収入の項目は、万円単位で四捨五入してある。また、世帯数は集計世帯数である。

このとき、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、小数第 4 位を四捨五入して小数第 3 位まで答えること。

表：2020 年の年間収入階級別データ

年間収入階級 (万円)	平均年間収入 (万円)	世帯数	累積年間収入 比率	累積世帯数 比率
0-250	194	631	(ア)	0.084
250-500	369	2,923	(イ)	0.473
500-750	615	1,968	(ウ)	0.735
750-1,000	859	1,083	(エ)	0.879
1,000-1,500	1,176	695	(オ)	0.972
1,500-	2,006	206	1.000	1.000
計		7,506		

資料：総務省統計局「家計調査」より一部変更

問 1 表の空欄 (ア) ~ (オ) に当てはまる数値を答えなさい。

問 2 答案用紙の図に破線で描いてあるのは、2000 年の「家計調査」に基づく、二人以上の世帯の年間収入に対応するローレンツ曲線である。同図に 2020 年の年間収入に対応するローレンツ曲線を実線で描き加えなさい。

問 3 2020 年のジニ係数を計算しなさい。

問 4 2000 年のジニ係数は 0.292 であった。この事実と以上で得られたローレンツ曲線及びジニ係数から分かることを簡潔に述べなさい。

## 令和 4 年論文式選択科目

### 問題 2

あるスポーツの競技会では、最高得点の者が金メダルを、2 番目の高得点者が銀メダルを獲得する。いま、10 人の競技者が順に競技を行う。過去の経験から、競技者に実力差はなく、得点は互いに独立に平均 60 点、標準偏差 10 点の正規分布に従うことが分かっている。

このとき、次の **問 1** ~ **問 5** に答えなさい。なお、同得点はないものとし、計算結果に端数が生じる場合、小数第 5 位を四捨五入して小数第 4 位まで答えること。

**問 1** 最初の競技者の得点が 80 点以上となる確率を答えなさい。

**問 2** 最初の競技者が 80 点をとったとき、この競技者が金メダルを獲得する確率を答えなさい。

**問 3** 金メダル獲得者の得点が 80 点以上となる確率を答えなさい。

**問 4** ある競技者が 95 % の確率で金メダルを獲得するためには、何点以上とる必要があるかを答えなさい。ただし、 $0.95^{\frac{1}{9}} = \sqrt[9]{0.95} = 0.9943$  として計算してよい。

**問 5** 銀メダル獲得者の得点が 80 点以下となる確率を答えなさい。

## 令和 4 年論文式選択科目

### 問題 3

次の文章は「日曜始まり？ 月曜始まり？ あなたの 1 週間は、どちらですか」という手帳に関する記事からの抜粋である。調査対象（標本の大きさ）は 10,000 人とする。

このとき、以下の **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、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで答えること。

ウィークリー（週ごと）タイプの手帳では、85 % が月曜始まりで、日曜始まりは 15 % でした。ただしマンスリー（月ごと）タイプは逆に月曜始まりは 15 % で、日曜始まりが 85 % でした。ちなみに、ウィークリーとマンスリーの比率は 6 対 4 でした。男性はウィークリーを、女性はマンスリーを買う人が多数派です。

資料：朝日デジタル 2021. 12. 4  
(一部改変)

**問 1** 「タイプ」（ウィークリー、マンスリー）と「一週間の始まり」（月曜、日曜）を要因とする  $2 \times 2$  分割表（クロス集計表）を作成しなさい。

**問 2** この調査対象から無作為に一人を抽出する。抽出された回答者が日曜始まりの手帳を持っていたとき、その手帳がマンスリーである条件付き確率を求めなさい。

**問 3** **問 1** で作成した分割表に基づき、要因「タイプ」と要因「一週間の始まり」に対して独立性の検定統計量の値  $T$  を求め、要因間の連関の強さを表すクラメールの  $V$  の値を求めなさい。なお、 $2 \times 2$  分割表に対するクラメールの  $V$  は

$$V = \sqrt{\frac{T}{n}}$$

によって定義される。ここで、 $n$  は標本の大きさである。

## 令和 4 年論文式選択科目

- 問 4** データを男女で層別したところ、男性のデータは表 1 のようになったとする。このとき、女性のデータを  $2 \times 2$  分割表にまとめなさい。

表 1 : 男性のデータ

タイプ	一週間の始まり		計
	月曜	日曜	
ウィークリー	5,060	506	5,566
マンスリー	260	26	286
計	5,320	532	5,852

- 問 5** **問 1** のデータ、男性のデータ、女性のデータのそれぞれに対してオッズ比を求めなさい。なお、表 2 の  $2 \times 2$  分割表データに対して、要因間の連関の強さを表すオッズ比は  $\frac{ad}{bc}$  ( $bc > 0$ ) で定義される。

表 2 : オッズ比

要因 A	要因 B	
	水準 b1	水準 b2
水準 a1	$a$	$b$
水準 a2	$c$	$d$

# 令和 4 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

ある会社の業務で英語が必要になり、1 か月間の英語の研修プログラムを開発し、そのプログラムが有効かどうかを検討することになった。被験者として社員から無作為に 100 名を抽出し全員が TOEIC (1 回目) を受験する。続いて、その被験者を無作為に 50 名ずつの二つの群に分け、一つの群の社員は 1 か月間の研修プログラムを受講し、他の群の社員は同プログラムを受講しない。次いで、100 名全員が 2 回目の TOEIC を受験する。研修プログラムを受講しない群 (対照群) の 1 回目のスコアを  $C_1$ 、2 回目のスコアを  $C_2$ 、研修プログラムを受講する群 (実験群) の 1 回目のスコアを  $T_1$ 、2 回目のスコアを  $T_2$  として、次ページの表に一部の被験者のスコア等を示した。表の第 4 列 ( $C_2 - C_1$ ) は  $C_2$  と  $C_1$  の差を表し、第 8 列 ( $T_2 - T_1$ ) は  $T_2$  と  $T_1$  の差を表している。表の標本標準偏差は不偏分散の平方根であり、最下段に仮定する母集団分布が与えられている。また、被験者 100 名のスコアは被験者間で互いに独立であるとする。

このとき、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、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで答えること。

**問 1** 表にある 4 個の TOEIC スコアの標本平均 ( $C_1 : 535.20$ ,  $C_2 : 567.50$ ,  $T_1 : 553.46$ ,  $T_2 : 631.08$ ) を用いて受験回と群の要因効果を表すグラフを描きなさい。なお、対照群は点線で、実験群は実線で結ぶこと。

**問 2** 研修プログラムの効果をみるために、なぜ対照群の導入が必要なのか、その理由を簡潔に説明しなさい。

**問 3** 帰無仮説  $H_0: \mu_{C_1} = \mu_{C_2}$  を対立仮説  $H_1: \mu_{C_1} \neq \mu_{C_2}$  に対して検定する意義を述べなさい。また、有意水準を  $\alpha = 0.05$  としてこの仮説を検定しなさい。なお、解答に当たっては、検定統計量、棄却域を示し、仮説検定の結論を説明すること。

**問 4** 帰無仮説  $H_0: \mu_C = \mu_T$  を対立仮説  $H_1: \mu_C \neq \mu_T$  に対して検定するとき、この検定によって、なぜ研修プログラムの効果を検討することができるのか、その理由を簡潔に述べなさい。また、等分散性  $\sigma_C^2 = \sigma_T^2$  の仮定の下、有意水準を  $\alpha = 0.05$  としてこの仮説を検定しなさい。なお、解答に当たっては、検定統計量、棄却域を示し、仮説検定の結論を説明すること。

# 令和 4 年論文式選択科目

表：TOEIC スコアのデータ

対照群 (研修非受講)				実験群 (研修受講)			
被験者 ID	受験 1 回目 C1	受験 2 回目 C2	差 C2-C1	被験者 ID	受験 1 回目 T1	受験 2 回目 T2	差 T2-T1
01	401	453	52	51	742	798	56
02	707	693	-14	52	555	672	117
03	454	525	71	53	730	753	23
04	457	621	164	54	494	554	60
05	350	351	1	55	560	661	101
06	522	596	74	56	628	749	121
07	518	581	63	57	525	625	100
08	487	445	-42	58	588	537	-51
09	539	551	12	59	433	553	120
10	500	500	0	60	500	500	0
11	500	500	0	61	500	500	0
12	500	500	0	62	500	500	0
13	500	500	0	63	500	500	0
14	500	500	0	64	500	500	0
15	500	500	0	65	500	500	0
16	500	500	0	66	500	500	0
17	500	500	0	67	500	500	0
18	500	500	0	68	500	500	0
19	500	500	0	69	500	500	0
20	500	500	0	70	500	500	0
21	500	500	0	71	500	500	0
22	500	500	0	72	500	500	0
23	500	500	0	73	500	500	0
24	500	500	0	74	500	500	0
25	500	500	0	75	500	500	0
26	500	500	0	76	500	500	0
27	500	500	0	77	500	500	0
28	500	500	0	78	500	500	0
29	500	500	0	79	500	500	0
30	500	500	0	80	500	500	0
31	500	500	0	81	500	500	0
32	500	500	0	82	500	500	0
33	500	500	0	83	500	500	0
34	500	500	0	84	500	500	0
35	500	500	0	85	500	500	0
36	500	500	0	86	500	500	0
37	500	500	0	87	500	500	0
38	500	500	0	88	500	500	0
39	500	500	0	89	500	500	0
40	500	500	0	90	500	500	0
41	500	500	0	91	500	500	0
42	434	423	-11	92	480	556	76
43	607	674	67	93	692	859	167
44	390	454	64	94	693	775	82
45	519	612	93	95	420	554	134
46	594	589	-5	96	460	576	116
47	452	523	71	97	361	528	167
48	568	547	-21	98	552	655	103
49	623	619	-4	99	459	470	11
50	500	474	-26	100	385	445	60
標本平均	535.20	567.50	32.30	標本平均	553.46	631.08	77.62
標本標準偏差	86.63	82.43	55.76	標本標準偏差	104.73	105.15	59.65
母集団分布	$N(\mu_{C1}, \sigma_{C1}^2)$	$N(\mu_{C2}, \sigma_{C2}^2)$	$N(\mu_C, \sigma_C^2)$	母集団分布	$N(\mu_{T1}, \sigma_{T1}^2)$	$N(\mu_{T2}, \sigma_{T2}^2)$	$N(\mu_T, \sigma_T^2)$

## 令和 4 年論文式選択科目

### 問題 2

企業で作成される伝票の中には、正しく処理された伝票（適正伝票）と処理にエラーのある伝票（エラー伝票）の 2 種類が混在している。

このとき、次の **問 1** と **問 2** に答えなさい。なお、計算結果に端数が生じる場合、小数第 6 位を四捨五入して小数第 5 位まで答えること。

**問 1** 企業 A では、適正伝票とエラー伝票の比率がそれぞれ 90 % と 10 % であることが分かっている。この企業 A で作成された多数の伝票全体から無作為に 50 枚を非復元抽出するとき、その中にエラー伝票が 2 枚以上含まれる確率を、ポアソン近似を用いて求めなさい。なお、ポアソン分布表は末尾に与えられている。

**問 2** 企業 B で、ある日の全ての伝票 100 枚を調べたところ、エラー伝票が 8 枚見つかった。また、100 枚の伝票に記載された金額の平均は 10 万円、標準偏差は 2 万円であった。そこで、これら 100 枚から無作為に 25 枚を非復元抽出するとき、以下の (1) と (2) に答えなさい。

- (1) 25 枚中にエラー伝票が 1 枚もない確率を求めなさい。
- (2) 25 枚の伝票に記載された金額の標本平均の分散を求めなさい。

# 令和 4 年論文式選択科目

## 問題 3

次の **問 1** と **問 2** に答えなさい。

- 問 1** 変数  $X$  と変数  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$  は連続変数で、変数  $W$  は 1 又は 0 の値を取る 2 値のカテゴリカル変数である。図 1 は、横軸を変数  $X$  とし、縦軸をそれぞれ、変数  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$  とした散布図で、 $W = 1$  のケースは■で、 $W = 0$  のケースは△で表されている。
- このとき、以下の (1) と (2) に答えなさい。

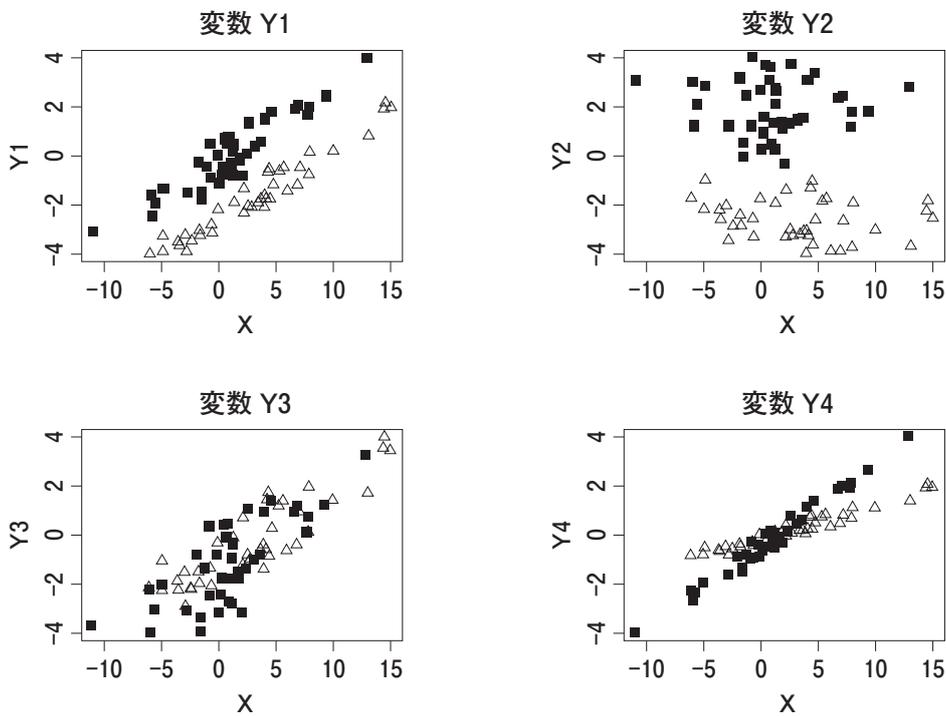


図 1 : 変数  $X$  と変数  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$  の散布図

## 令和 4 年論文式選択科目

(1) 変数  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$  のそれぞれを目的変数とする回帰モデルを考える。各目的変数を最も適切に説明する変数の集合はどれか、(a) ~ (d) の中から重複のないよう最も適切な記号を1つずつ選びなさい。ただし、 $X \times W$  は  $X$  と  $W$  の交互作用項を表す。

- (a)  $\{X\}$
- (b)  $\{W\}$
- (c)  $\{X, W\}$
- (d)  $\{X, W, X \times W\}$

(2) 図2の(ア) ~ (エ)は、変数  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$  の  $W$  の値ごとの箱ひげ図のいずれかである。変数  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$  の箱ひげ図はどれか、(ア) ~ (エ)の中から重複のないよう最も適切な記号を1つずつ選びなさい。

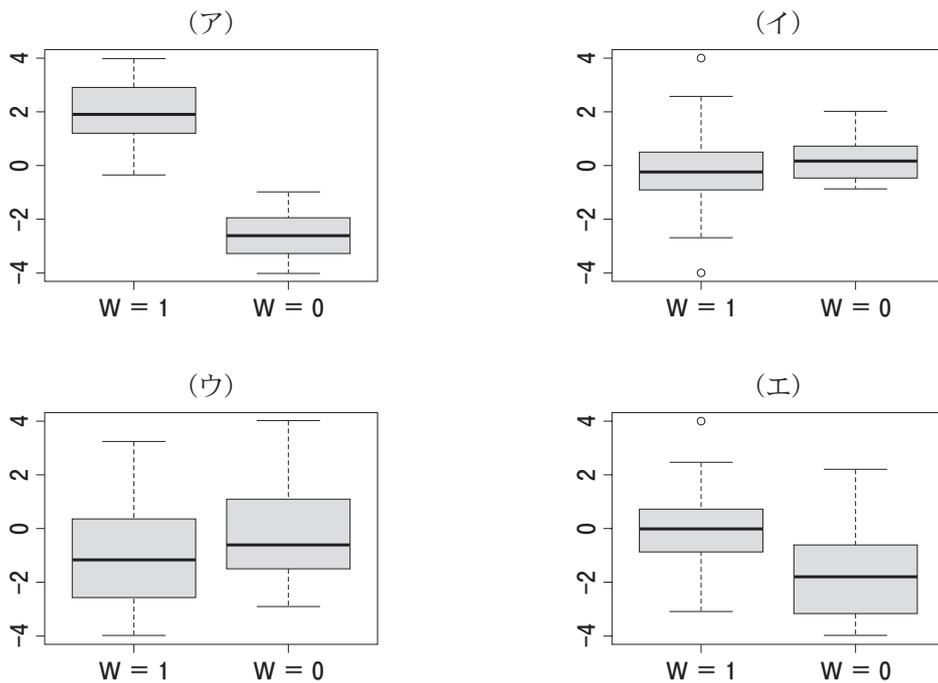


図2：変数  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$  の  $W$  の値ごとの箱ひげ図

## 令和 4 年論文式選択科目

**問 2** 次ページの図 3 の左図は 64 か国の 1 人当たり最終エネルギー消費量（単位：ギガジュール）を  $Y$ ，1 人当たり GDP（単位：1000US ドル）を  $X$  とした散布図である。いま， $Y$  を  $X$  で説明する単回帰モデルを当てはめる。図 3 の右図は左図と同じ散布図に，64 か国のデータを用いた場合の推定された回帰直線といくつかのデータ点に番号を付与したものである。

このとき，次の (1) ~ (3) に答えなさい。

- (1) 以下の文中の  ~  に当てはまる適切な数値を解答欄に記入しなさい。なお，計算結果に端数が生じる場合，小数第 5 位を四捨五入して小数第 4 位まで答えること。また，答えには単位を含めなくてよい。

$Y$  の標本平均は 96.2419， $X$  の標本平均は 22.0450 である。いま， $Y$  を  $X$  で説明する単回帰モデルを当てはめたところ， $X$  の回帰係数推定値は 2.0611 で，その標準誤差は ， $t$  値は 5.8375 であった。切片の推定値は， で，その標準誤差は 10.7300， $t$  値は  である。

- (2) 1 つの国のデータを除いた残りの 63 か国のデータに  $Y$  を  $X$  で説明する単回帰モデルを当てはめたときに，誤差分散推定値が全データを用いた場合の推定値から最も大きく減少するのは，どの国のデータを除いたときか，図 3 にあるデータ点の番号で答えなさい。なお，誤差分散推定値は全データを用いた場合の 3381.967 から 1995.855 に減少する。
- (3) (2) で除いた国とは別の 1 つの国のデータを除いた残りの 63 か国のデータに  $Y$  を  $X$  で説明する単回帰モデルを当てはめたときに， $X$  の回帰係数推定値が (1) の推定値に比べて増加する国のうち，増加量が最も大きい方から 2 つの国のデータ点の番号を答えなさい。なお， $X$  の回帰係数推定値の最も増加したときの値は 2.328，2 番目に増加したときの値は 2.276 である。

# 令和 4 年論文式選択科目

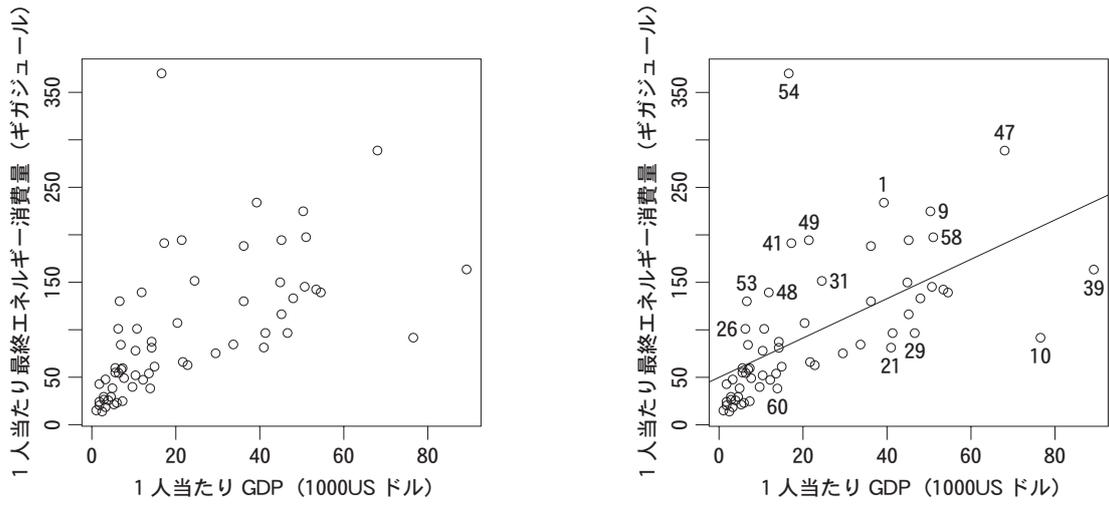


図 3 : 64 か国の 1 人当たり最終エネルギー消費量と 1 人当たり GDP の散布図

資料：総務省統計局「世界の統計 2021」  
 環境省「令和元年版 環境統計集（試行版）Excel 版」

(参考資料)

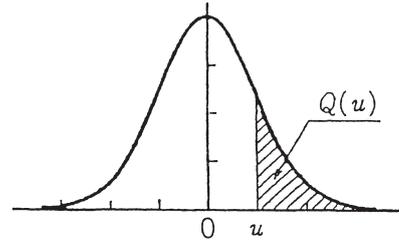
### 1. 平方根と常用対数

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

# 令和 4 年論文式選択科目

## 2. 標準正規分布の上側確率



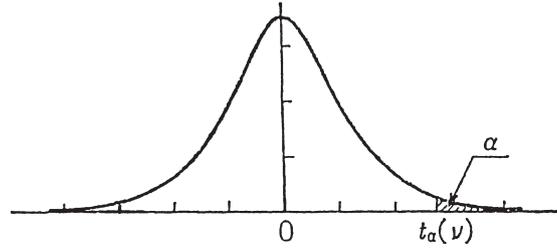
$u$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669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

### 3. $t$ 分布のパーセント点

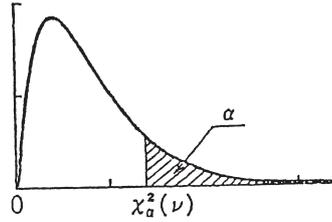


$\nu$	$\alpha$				
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
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。

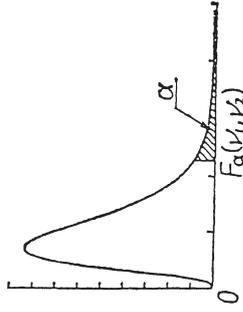
4.  $\chi^2$  分布のパーセント点



$\nu$	$\alpha$							
	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	4.619	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
$\alpha = 0.01$		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	9.722	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  $(\nu_1, \nu_2)$  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。

6. ポアソン分布の確率:  $x = 0, 1, \dots, 20$  に対して, 平均  $\lambda$  のポアソン確率  $f(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$  の値を与える.

$x \setminus \lambda$	0.2	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0.81873	0.60653	0.36788	0.13534	0.04979	0.01832	0.00674	0.00248	0.00091	0.00034	0.00012	0.00005	0.00002	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
1	0.16375	0.30327	0.36788	0.27067	0.14936	0.07326	0.03369	0.01487	0.00638	0.00268	0.00111	0.00045	0.00018	0.00007	0.00003	0.00001	0.00000
2	0.01637	0.07582	0.18394	0.27067	0.22404	0.14653	0.08422	0.04462	0.02234	0.01073	0.00500	0.00227	0.00101	0.00044	0.00019	0.00008	0.00003
3	0.00109	0.01264	0.06131	0.18045	0.22404	0.19537	0.14037	0.08924	0.05213	0.02863	0.01499	0.00757	0.00370	0.00177	0.00083	0.00038	0.00017
4	0.00005	0.00158	0.01533	0.09022	0.16803	0.19537	0.17547	0.13385	0.09123	0.05725	0.03374	0.01892	0.01019	0.00531	0.00269	0.00133	0.00065
5	0.00000	0.00016	0.00307	0.03609	0.10082	0.15629	0.17547	0.16062	0.12772	0.09160	0.06073	0.03783	0.02242	0.01274	0.00699	0.00373	0.00194
6	0.00000	0.00001	0.00051	0.01203	0.05041	0.10420	0.14622	0.16062	0.14900	0.12214	0.09109	0.06306	0.04109	0.02548	0.01515	0.00870	0.00484
7	0.00000	0.00000	0.00007	0.00344	0.02160	0.05954	0.10444	0.13768	0.14900	0.13959	0.11712	0.09008	0.06458	0.04368	0.02814	0.01739	0.01037
8	0.00000	0.00000	0.00001	0.00086	0.00810	0.02977	0.06528	0.10326	0.13038	0.13959	0.13176	0.11260	0.08879	0.06552	0.04573	0.03044	0.01944
9	0.00000	0.00000	0.00000	0.00019	0.00270	0.01323	0.03627	0.06884	0.10140	0.12408	0.13176	0.12511	0.10853	0.08736	0.06605	0.04734	0.03241
10	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00081	0.00529	0.01813	0.04130	0.07098	0.09926	0.11858	0.12511	0.11938	0.10484	0.08587	0.06628	0.04861
11	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00022	0.00192	0.00824	0.02253	0.04517	0.07219	0.09702	0.11374	0.11938	0.11437	0.10148	0.08436	0.06629
12	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006	0.00064	0.00343	0.01126	0.02635	0.04813	0.07277	0.09478	0.10943	0.11437	0.10994	0.09842	0.08286
13	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00020	0.00132	0.00520	0.01419	0.02962	0.05038	0.07291	0.09259	0.10557	0.10994	0.10599	0.09561
14	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006	0.00047	0.00223	0.00709	0.01692	0.03238	0.05208	0.07275	0.09049	0.10209	0.10599	0.10244
15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00016	0.00089	0.00331	0.00903	0.01943	0.03472	0.05335	0.07239	0.08848	0.09892	0.10244
16	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005	0.00033	0.00145	0.00451	0.01093	0.02170	0.03668	0.05429	0.07189	0.08656	0.09603
17	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00012	0.00060	0.00212	0.00579	0.01276	0.02373	0.03832	0.05497	0.07128	0.08474
18	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00023	0.00094	0.00289	0.00709	0.01450	0.02555	0.03970	0.05544	0.07061
19	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00009	0.00040	0.00137	0.00373	0.00840	0.01614	0.02716	0.04085	0.05575
20	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00016	0.00062	0.00187	0.00462	0.00968	0.01766	0.02860	0.04181