

## (マクロ経済学の解答)

問題 I ある国のマクロ経済が

財市場の均衡条件式:  $Y = C + I + G$ ,

消費関数:  $C = 0.8Y$ ,

投資関数:  $I = 90 - r$ ,

貨幣需要関数:  $L(Y, r) = Y - 2r$ , 名目貨幣供給  $M = 100$ ,

で表されています。ただし、 $G$  は一定の政府支出、 $r$  は利子率、期待インフレ率はゼロ物価水準は 1 に固定します。以下の問い合わせに答えなさい。

(1) IS 曲線を求めなさい。 $r = \dots$  の関数形で導出してください。

(2) LM 曲線を求めなさい。 $r = \dots$  の関数形で導出してください。

(3) 均衡GDPを求めなさい。

(4) 均衡利子率を求めなさい。

(5) 利子率が固定されている時の政府支出乗数を求めない。

(6) 利子率が固定されていないときの時の政府支出乗数を求めない。

(7) 利子率が固定されていないときの時の政府支出乗数は増加するか、減少するか。

その理由も述べなさい。

(8) 物価水準が 0.5 に減少した時、利子率が固定されていない場合の政府支出乗数を求めない。

### 解答および問題趣旨

マクロ経済学の IS—LM 分析の基礎的理解を確認するための問題。

(1)  $Y = C + I + G$  に代入すると、

$$Y = 0.8Y + 90 - r + G$$

IS 曲線は  $r = -0.2Y + 90 + G$

(2) 貨幣市場の均衡条件  $\frac{M}{P} = Y - r$  に代入すると、

$$\frac{100}{1} = Y - 2r,$$

LM 曲線は、 $r = 0.5Y - 50$

(3) (1)と(2)で得られて IS 曲線および LM 曲線を連立して解く。

$$-0.2Y + 90 + G = 0.5Y - 50$$

$$0.7Y = 140 + G$$

均衡 GDP は  $Y = 200 + \frac{G}{0.7}$

(4) LM 曲線  $r = \frac{1}{2}Y - 50$  より,

$$r = 0.5 \left( 200 + \frac{G}{0.7} \right) - 50 = 50 + \frac{5}{7}G$$

均衡利子率は  $r = 50 + \frac{5}{7}G$

(5) 財市場の均衡条件より,

$$Y = 0.8Y + 90 - r + G$$

利子率が固定されているので,

$$\Delta Y = 0.8\Delta Y + \Delta G$$

$$0.2\Delta Y = \Delta G$$

政府支出乗数は 5

(6) 利子率が固定されていないときの、財市場均衡条件は

$$Y = 200 + \frac{G}{0.7}$$

$$\Delta Y = \frac{\Delta G}{0.7} \quad \therefore \frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1}{0.7} = \frac{10}{7}$$

(7) 政府支出乗数は減少する。なぜなら、利子率が上昇するので、投資が減少して、クラウディングアウトが生じるため。

(8) 物価水準が 0.5 に減少すると、

貨幣市場の均衡条件は  $200 = Y - 2r$  となる。

財市場の均衡条件  $Y = 0.8Y + 90 - r + G$  に代入すると、

$$Y = 0.8Y + 90 - (0.5Y - 100) + G$$

$$0.7Y = 90 + 100 + G$$

$$0.7\Delta Y = \Delta G \quad \therefore \frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{10}{7}$$

## 問題Ⅱ

1. 固定費用が埋没費用である場合：操業停止価格は 1 である。固定費用が埋没費用である場合、価格=限界費用が平均可変費用より大きければ企業は財を生産する。限界費用は  $1+q$ 、平均可変費用は  $1+q/2$  であるから、すべての  $q > 0$  に対して

$$\text{限界費用} > \text{平均可変費用}$$

が成り立つ。よって、操業停止価格は  $1 + 0 = 1$  である。**固定費用が埋没費用でない場合**：操業停止価格は 5 である。固定費用が埋没費用でない場合、操業停止価格と損益分岐価格は等しくなる。限界費用 ( $1+q$ ) = 平均費用 ( $1+q/2+8/q$ ) より、損益分岐点における生産量  $q = 4$  を得る。よって、損益分岐価格 = 操業停止価格は  $1 + 4 = 5$  である。

2. 生産要素 1 の需要量は 24 である。まず、シェパードの補題より生産要素 1 の条件付要素需要関数を求めるところのようになる。

$$x_1(w_1, w_2, q) = 0.5\sqrt{w_2/w_1}(q + q^2/2 + 8)$$

$w_1 = w_2 = 1$  を代入すると次を得る。

$$x_1(1, 1, q) = 0.5(q + q^2/2 + 8)$$

$p = 9$  のときの供給量(利潤最大化生産量)は  $q = 8$  である。これを上の式に代入すれば、生産要素 1 の需要量を得る。

3. 均衡価格は 10 である。総供給量 = 企業数 × 各企業の供給量 =  $20(p - 1)$  であるから、財の需給均衡式は次のように与えられる。

$$230 - 5p = 20(p - 1)$$

これより上記の均衡価格が求まる。

4. 均衡価格は 5 である。なぜなら、参入・退出がある長期においては、均衡価格は損益分岐価格に等しくなるからである。
5. 最適な排出税の水準は 20 である。これを導出するには、社会的に最適な財の総供給量を求め、その供給量を均衡取引量として実現するような排出税を求めればよい。まず、市場の逆供給関数を求めるところとなる。

$$p = 1 + Q/20$$

ここで、 $Q$  は財の総供給量を表す。供給量  $Q$  のもとで汚染が環境に与える限界ダメージは  $Q/5$  であり、これを上記の逆供給関数に加えると社会的限界費用の式を得る。

$$SMC = 1 + Q/4$$

社会的限界費用曲線と需要曲線 ( $p = 46 - Q/5$ ) の交点で最適な供給量は与えられる。この供給量を求めるところ、 $Q = 100$  となる。この供給量のもとでの市場価格は  $p = 46 - 100/5 = 26$ 、生産者価格 = 限界費用は  $1 + 100/20 = 6$  である。この市場価格と生産者価格の差が最適な排出税の水準となる。

## 経済史

### 出題の趣旨・解答例

#### 問題 I

産業革命によりイギリスでは綿工業が繁栄した。「原料を輸入し、製品を輸出す」という貿易依存型の経済を形成したイギリスは、自由貿易という方針を掲げて世界市場を再編した。ドイツやアメリカなどの欧米諸国、またアジアなどの植民地は、綿花や食糧などの一次産品をイギリスに輸出し、繊維製品などの工業製品をイギリスから輸入した。そのなかで無関税の港湾都市シンガポールが建設され、重要な貿易拠点となった。イギリス東インド会社がアジアの植民地統治を担い、海の覇権はオランダからイギリスへ移り、パクス・ブリタニカと言われる時代が到来した。しかし20世紀にはいると、世界の主要産業は鉄鋼業や化学工業へと移る。ドイツそしてアメリカが台頭し、また二度の世界大戦の疲弊などにより、イギリスの覇権は希薄なものとなっていました。

The Industrial Revolution made the cotton industry of the United Kingdom prospered. The U.K. formed the economy of the trade-dependent model, and reorganized the global market under the policy called the free trade. Western countries, such as Germany and the United States, and the colonies of Asia exported primary products such as raw cotton or the food to the U.K., and imported the industrial products such as textiles from the U.K. And Singapore, where the trade tax was free, was built by the U.K. and it became the important trade base. East India Company took the colony rule of Asia, and the hegemony of the sea moved from the Netherlands to the U.K. People called such times Pax Britannica. However, when the 20th century begins, the main industry moves to the steel industry and chemical industry. Germany and the United States gained power, and the British hegemony became thin by impoverishment of World War.

#### 問題 II

後発で工業化する諸国における政策展開について、具体的な事例に即して説明しなさい。Based on specific cases, explain the economic policies in countries at the industrialization stage after the Industrial Revolution in England.

欧米諸国ではイギリスの工業を意識した対抗と保護のための政策が展開された。次の各国の状況について詳しく叙述すればよい。

フランスでは、イギリスの製品を排除しながら自国の工業化を推し進めるため、対英保護関税政策をとった。例えば、1818年の鉄・銅・石炭への高率関税政策がある。しかし、それは必ずしも国内市場発展に繋がらず、1860年には自由貿易に転換し、ヨーロッパ地域に広がる契機となった。アメリカの工業化のための関税政策では、高関税を必要とする部門と、自由貿易の立場をとる南部及び競争力獲得した工業の対立が激化した。巨額な資金が必要な輸送手段（運河・鉄道）の整備に期待された政策では、連邦政府資金に基づいた内陸開発計画は実現されず、州と自治体を軸に推進された。ドイツでは、政治的な分裂状態に影響され多数の関税領域にわかれ、統一した関税政策が困難であった。1834年に関税同盟が結成されたものの、保護主義派と自由貿易派の対立のもとで関税制度は揺れ動いた。英仏通商条約後、1864年に普仏通商条約を承認、65年に自由貿易主義的な国際経済体制に組み込まれた。

日本の代表的な工業化政策としては、1868年から85年までの殖産興業政策が挙げられる。そこでは性格や効果の異なる政策が展開された。幕府諸藩の軍事工業や諸鉱山の官収・官営中心の過渡的段階を経て、工部省時代では鉱山と鉄道を中心とした近代産業の移植と外国資本の排除が重視された。その後の内務省下では、工業化政策の対象を広げ、農業生産の近代化など勧業政策が展開された。財政的な危機が訪れ、鉱山など官業の払い下げ政策が実施されたのが農商務省時代である。これらの政策のもとで、外国人技術者による技術移転、会社制度など経営技術の受容、近代的な貨幣信用制度の整備、などが進行した。その他、アジア諸国の工業化段階の特徴的な政策、産業政策を展開することも可能である。

In the industrialization of European countries and the United States and Japan after the Industrial Revolution in England, economic policies were developed for protection of domestic industries and competition with British industries. It is possible to describe in detail the situation of each of the following countries: France, the United States, Germany, and Japan.

In France, anti-British protection tariff policies were developed for domestic industrialization while excluding British products. For example, there was a high tariff policy on iron, copper and coal in 1818. However, it did not always lead to the development of the domestic market. The policy turned into a free trade tariff in 1860 and it became the model which spread to other European countries.

The tariff policy for industrialization in the United States intensified the conflict between industries that needed high tariffs and industries in the southern United States (including certain competitive industries in the North) that took the position of free trade.

The need to develop the transportation infrastructure (canals and railroads) required a great amount of funds, which were provided mainly by states and municipalities rather than the federal government.

Germany was politically divided into many tariff areas, wherein it was difficult to form a unified policy. Although the German tariff union was formed in 1834, the tariff system swayed under the conflict between protectionist and free trade factions, and policy tended toward stronger protection. After the Treaty of England and France, the Foreign Trade Treaty between Prussia and France was approved in 1864. Germany was finally incorporated into the free trade international economic system in 1965.

In Japan, the promotion policy of new industries from 1868 to 1885 should be mentioned as a representative industrialization policy. These had different characteristics and effects on policies. Firstly, the transitional stages took the form of policy of the military industry of the shogunate and government-owned mines. Secondly, this was the era of the Ministry of Industry, where emphasis was placed on the transplantation of modern industries, centered on mines and railways, and elimination of foreign capital. The third period was the era of the Ministry of Home Affairs that expanded the scope of industrialization policies and developed a policy of advancing industry, such as the modernization of agricultural production. Fourth, the establishment of the Ministry of Agriculture and Commerce, during which the policy of privatization of government industries such as mines was implemented during the financial crisis. Under these policies, remarkable results were seen, such as the import of foreign technology, implementation of management systems--such as accounting and administration, improvement of banking and credit systems, etc.

In other Asian countries, too, it is possible to describe the characteristics of industrial policies of the industrialization stage.

### 問題III

様々な国の幅広いトピックが含まれており、第1次世界大戦の影響や第2次世界につながる時代像が描かれることが求められる。アメリカであれば、1920年代の繁栄を象徴する大量生産体制とフォード・システム、大衆消費社会の形成、大恐慌後のニューディール政策などを取り上げることができる。ヨーロッパの場合は、経済の地盤沈下、労働市場や労働政策の変化、貿易政策の変容、大恐慌以降の各国の対応など、について叙述できる。日本の1920年代の財政政策と相対的に高い成長率、カルテルなど産業の組織化、高橋政策に注目することができる。アジア諸国については植民地経済の構造や特徴、工業化の限界について

て説明することができる。

There are a wide range of topics in countries around the world during this period. An explanation of the influences of World War I and the relationship with the Second World War is required. In the United States, we observe the mass production system that symbolizes the prosperity of the 1920s and the Ford system, the formation of a mass consumer society, and the New Deal policy after the Great Depression. In Europe, we can describe the stagnation of the economy, changes in the labor market and labor policy, changes in trade policy, and European countries' responses after the Great Depression. We should also note Japan's fiscal policy and its relatively high growth rate, institutionalization--including cartels in important industries, and the fiscal and monetary policies of Minister of Finance Korekiyo Takahashi. As for Asian countries, we can explain the structure and characteristics of colonial economies, and the limits of industrialization.

#### 問題IV

第二次世界大戦後、西側諸国ではアメリカを盟主とする同盟関係が強化された。第二次大戦で疲弊したヨーロッパ諸国を復興させるマーシャル・プランが、アメリカにより発効した。同時に軍事同盟（NATO）も結成された。しかし1960年代半ばからアメリカはベトナム戦争に関与し、財政危機を迎えた。1970年代初頭、ドル・ショックにより、従来の世界金融を支えたブレトン・ウッズ体制が瓦解し、変動相場制が導入された。1980年代以降、「小さな政府」、福祉国家路線の修正、規制緩和を重視する新自由主義的改革が、アメリカのレーガン大統領、イギリスのサッチャー首相により導入された。共産圏においては、ソ連を盟主とした同盟関係が形成されたが、一枚岩とは言えなかった。東欧諸国はソ連の衛星国と位置づけられ、国際的分業の役割を負わされた。ただしユーゴスラビアのように、独自の路線を歩む国も存在した。アジアに位置する中国、北朝鮮、北ベトナムもまたソ連の影響から相対的に独立した存在だった。西側諸国にも共産主義国にも属さない第三諸国と呼ばれる勢力も存在した。これらは旧植民地だったアジア・アフリカ・ラテンアメリカの国々だった。宗主国からの政治的・経済的独立を目指し、開発独裁のもとで輸入代替工業化を積極的にすすめるという特徴を持っていた。1970～80年代にはNIEsとして成功する国々も出現した。

After the World War II, alliance relations were strengthened in the Western countries as a leader in the United States. Marshall Plan to revive prostrate European countries in World War II took effect by the United States. At the same time, the military alliance

(NATO) was formed. However, the United States participated in the Vietnam War from the mid-1960s and reached a financial crisis. The Bretton Woods regime which supported conventional world finance collapsed, and the floating rate system was introduced after Dollar Shock in 1971. After the 1980s, reform of the neoliberalism, which made much of "a small government", the revision of the nanny state policy, and deregulation, was introduced by the American President Reagan and British Prime Minister Thatcher. In the Communist bloc, the alliance relations that assumed the Soviet Union as a leader were formed, but it was not a monolith. The Eastern European countries were placed as a satellite of the Soviet Union, and was forced the international division of labor. Asian communist countries, such as China, North Korea, and North Vietnam, were relatively independent of the influence of the Soviet Union. The Third World belonged to neither the Western countries nor the communist country. These were countries of Asia, Africa, and Latin America that was a colony before WW2. Aiming at the political and economical independence from the suzerain, these countries pushed forward the industrialization policy of the substitution of domestic goods for imported ones under the dictatorship based on modernization. Among these, some countries succeeded as NIEs in the 1970-80 generation.

## 統計学・解答例

### Question I.

1. Minimize  $J(\mu, \theta) = \sum_{i=1}^n (Y_i - \mu - \theta D_i)^2$  with respect to  $\mu, \theta$ . For this, solve  $\frac{\partial J(\mu, \theta)}{\partial \mu} = \frac{\partial J(\mu, \theta)}{\partial \theta} = 0$ , i.e.,

$$\sum_{i=1}^n (-2)(Y_i - \hat{\mu} - \hat{\theta} D_i) = 0, \quad \sum_{i=1}^n (-2D_i)(Y_i - \hat{\mu} - \hat{\theta} D_i) = 0, \quad (\#)$$

equivalently,

$$\begin{pmatrix} n & n_2 \\ n_2 & n_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{\mu} \\ \hat{\theta} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n Y_i \\ \sum_{i=n_1+1}^n Y_i \end{pmatrix}.$$

It follows that

$$\begin{pmatrix} \hat{\mu} \\ \hat{\theta} \end{pmatrix} = \frac{1}{(n-n_2)n_2} \begin{pmatrix} n_2 & -n_2 \\ -n_2 & n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n Y_i \\ \sum_{i=n_1+1}^n Y_i \end{pmatrix} = \underline{\underline{\begin{pmatrix} \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} Y_i \\ \frac{1}{n_2} \sum_{i=n_1+1}^n Y_i - \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} Y_i \end{pmatrix}}}.$$

$$2. E[\hat{\mu}] = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} E[Y_i] = \underline{\underline{\mu}} \text{ and } E[\hat{\theta}] = \frac{1}{n_2} \sum_{i=n_1+1}^n E[Y_i] - \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} E[Y_i] = \underline{\underline{\mu'}} - \underline{\underline{\mu}} = \underline{\underline{\theta}}.$$

$$3. V[\hat{\mu}] = \frac{1}{n_1^2} \sum_{i=1}^{n_1} V[Y_i] = \underline{\underline{\frac{\sigma^2}{n_1}}} \text{ and } V[\hat{\theta}] = \frac{1}{n_2^2} \sum_{i=n_1+1}^n V[Y_i] + \frac{1}{n_1^2} \sum_{i=1}^{n_1} V[Y_i] = \underline{\underline{\sigma^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}.$$

$$\text{Further, } Cov[\hat{\mu}, \hat{\theta}] = -\frac{1}{n_1^2} \sum_{i=1}^{n_1} V[Y_i] = \underline{\underline{-\frac{\sigma^2}{n_1}}}.$$

4. Note that  $\frac{\hat{\theta} - \theta}{\sqrt{\sigma^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \sim N(0, 1)$ . Thus,

$$\text{reject the null hypothesis } \theta = 0, \text{ if } \frac{|\hat{\theta}|}{\sqrt{\sigma^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} > 1.96.$$

$$5. (1) \sum_{i=1}^n \hat{U}_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\mu} - \hat{\theta} D_i)^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\mu} - \hat{\theta} D_i) Y_i \quad (\text{by } (\#))$$

$$= \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \hat{\mu} \sum_{i=1}^n Y_i - \hat{\theta} \sum_{i=n_1+1}^n Y_i = \sum_{i=1}^{n_1} Y_i^2 - \frac{1}{n_1} \left( \sum_{i=1}^{n_1} Y_i \right)^2 + \sum_{i=n_1+1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n_2} \left( \sum_{i=n_1+1}^n Y_i \right)^2$$

$$(2) \underline{\underline{\chi^2_{n_1+n_2-2}}}$$

- (3) Note that  $\frac{\hat{\theta} - \theta}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \hat{U}_i^2}{n_1+n_2-2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \sim t_{n_1+n_2-2}$ . Thus,

$$\text{reject the null hypothesis } \theta = 0, \text{ if } \frac{|\hat{\theta}|}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \hat{U}_i^2}{n_1+n_2-2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} > t_{n_1+n_2-2}(0.025).$$

Here,  $t_\nu(\alpha)$  is the upper  $\alpha$  percentile of  $t_\nu$  distribution.

**Question II . 2.** Note that the events  $A$  and  $B$  are independent iff  $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ .

(1)  $P(A^c)P(B^c) = \{1 - P(A)\}\{1 - P(B)\} = 1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B) = 1 - P(A \cup B) = P((A \cup B)^c) = P(A^c \cap B^c)$ , i.e., the events  $A^c$  and  $B^c$  are independent.

(2)  $P(A)P(B^c) = P(A)\{1 - P(B)\} = P(A) - P(A \cap B) = P((A \cap B) \cup (A \cap B^c)) - P(A \cap B) = P(A \cap B^c)$ ,  
i.e., the events  $A$  and  $B^c$  are independent.

$$2.(1) P((A_1 \cup A_2) \cup A_3)$$

$$\begin{aligned} &= P(A_1 \cup A_2) + P(A_3) - P((A_1 \cup A_2) \cap A_3) \\ &= \{P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 \cap A_2)\} + P(A_3) \\ &\quad - \{P(A_1 \cap A_3) + P(A_2 \cap A_3) - P((A_1 \cap A_3) \cap (A_2 \cap A_3))\} \\ &= P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) - \{P(A_1 \cap A_2) + P(A_1 \cap A_3) + P(A_2 \cap A_3)\} + P(A_1 \cap A_2 \cap A_3), \end{aligned}$$

$$P((A_1 \cup A_2 \cup A_3) \cup A_4)$$

$$\begin{aligned} &= P(A_1 \cup A_2 \cup A_3) + P(A_4) - P((A_1 \cup A_2 \cup A_3) \cap A_4) \\ &= \{P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) - \{P(A_1 \cap A_2) + P(A_1 \cap A_3) + P(A_2 \cap A_3)\} + P(A_1 \cap A_2 \cap A_3)\} + P(A_4) \\ &\quad - [P(A_1 \cap A_4) + P(A_2 \cap A_4) + P(A_3 \cap A_4) \\ &\quad - \{P(A_1 \cap A_2 \cap A_4) + P(A_1 \cap A_3 \cap A_4) + P(A_2 \cap A_3 \cap A_4)\} + P(A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4)] \\ &= \sum_{i=1}^4 P(A_i) - \sum_{1 \leq i < j \leq 4} P(A_i \cap A_j) + \sum_{1 \leq i < j < k \leq 4} P(A_i \cap A_j \cap A_k) - P(A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4). \end{aligned}$$

(2) We can naturally conjecture that, for  $m = 2, 3, \dots$ ,

$$P(\bigcup_{i=1}^m A_i) = \sum_{\ell=1}^m (-1)^{\ell+1} \sum_{1 \leq j_1 < \dots < j_\ell \leq m} P(A_{j_1} \cap \dots \cap A_{j_\ell}).$$

Note that this fact can be proved by induction, as follows: The case  $m = 2$  is clearly true. Suppose that the following holds for some integer  $r \geq 2$ ;

$$[I_r] : P(\bigcup_{i=1}^r A_i) = \sum_{\ell=1}^r (-1)^{\ell+1} \sum_{1 \leq j_1 < \dots < j_\ell \leq r} P(A_{j_1} \cap \dots \cap A_{j_\ell}).$$

Then, we have

$$\begin{aligned} P((\bigcup_{i=1}^r A_i) \cup A_{r+1}) &= P(\bigcup_{i=1}^r A_i) + P(A_{r+1}) - P((\bigcup_{i=1}^r A_i) \cap A_{r+1}) \\ &= \sum_{\ell=1}^r (-1)^{\ell+1} \sum_{1 \leq j_1 < \dots < j_\ell \leq r} P(A_{j_1} \cap \dots \cap A_{j_\ell}) \\ &\quad + P(A_{r+1}) + \sum_{\ell=2}^{r+1} (-1)^{\ell+1} \sum_{1 \leq j_1 < \dots < j_{\ell-1} \leq r \& j_\ell=r+1} P(A_{j_1} \cap \dots \cap A_{j_\ell} \cap A_{r+1}) \\ &= \sum_{\ell=1}^{r+1} (-1)^{\ell+1} \sum_{1 \leq j_1 < \dots < j_\ell \leq r+1} P(A_{j_1} \cap \dots \cap A_{j_\ell}), \quad \text{i.e., } [I_{r+1}] \text{ is also true.} \end{aligned}$$

### Question III.

1.

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[X_i] &= \int_0^\infty x \cdot e^{-x} dx = \int_0^\infty 1 \cdot e^{-x} dx - [x \cdot e^{-x}]_0^\infty = 1, \\ \mathbb{V}[X_i] &= \int_0^\infty x^2 \cdot e^{-x} dx - 1 = \int_0^\infty 2x \cdot e^{-x} dx - [x^2 \cdot e^{-x}]_0^\infty - 1 = 1.\end{aligned}$$

2. Since  $S_2 = X_1 + X_2$  or  $X_2 = S_2 - X_1$ ,  $X_1 \in [0, S_2]$ . By convolution,

$$f_2(s) = \int_0^s f(s-x) \cdot f(x) dx = \int_0^s e^{-(s-x)} \cdot e^{-x} dx = e^{-s} \cdot [x]_0^s = s \cdot e^{-s}, \quad s \geq 0.$$

3. Proved by induction. Suppose that the density of  $S_{n-1}$  is given as

$$f_{n-1}(s) = \frac{s^{n-2} \cdot e^{-s}}{(n-2)!}, \quad s \geq 0.$$

Then we know  $S_n = S_{n-1} + X_n$  or  $S_{n-1} = S_n - X_n$ , which implies  $0 \leq X_n \leq S_n$ , and

$$\begin{aligned}f_n(s) &= \int_0^s f_{n-1}(s-x) \cdot f(x) dx = \int_0^s \frac{(s-x)^{n-2} \cdot e^{-(s-x)}}{(n-2)!} \cdot e^{-x} dx \\ &= \frac{e^{-s}}{(n-2)!} \cdot \int_0^s (s-x)^{n-2} dx \\ &= \frac{e^{-s}}{(n-2)!} \cdot \left[ -\frac{(s-x)^{n-1}}{n-1} \right]_0^s = \frac{s^{n-1} \cdot e^{-s}}{(n-1)!}, \quad s \geq 0.\end{aligned}$$

4. By definition,  $Z_n \geq -n^{-1/2}$ . Then  $z = \frac{s-n}{\sqrt{n}} \Leftrightarrow s = n^{1/2} \cdot z + n$

$$\begin{aligned}g_n(z) &= f_n\left(n^{1/2} \cdot z + n\right) \cdot |ds/dz| = \frac{e^{-(n^{1/2} \cdot z + n)} \cdot (n^{1/2} \cdot z + n)^{n-1}}{(n-1)!} \cdot n^{1/2} \\ &= \frac{n^{n+1/2} \cdot e^{-n}}{n!} \cdot \left(1 + \frac{z}{n^{1/2}}\right)^{n-1} \cdot e^{-\sqrt{n} \cdot z}, \quad z \geq -n^{-1/2}.\end{aligned}$$

5. The result says that the normalized sum of  $n$  random variables converges to the normally distributed random variable (with mean 0, variance 1) in distribution.

### Question IV.

1. The marginal distributions are as follows: Then

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[X] &= 0 \cdot \frac{10}{35} + 1 \cdot \frac{20}{35} + 2 \cdot \frac{5}{35} = \frac{30}{35} \approx 0.85143 \\ \mathbb{E}[Y] &= 0 \cdot \frac{4}{35} + 1 \cdot \frac{18}{35} + 2 \cdot \frac{12}{35} + 3 \cdot \frac{1}{35} = \frac{45}{35} \approx 1.285714\end{aligned}$$

2. Find  $\mathbb{E}[X^2]$  and  $\mathbb{E}[XY]$ .

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[X^2] &= 0^2 \cdot \frac{10}{35} + 1^2 \cdot \frac{20}{35} + 2^2 \cdot \frac{5}{35} = \frac{40}{35} \approx 0.85143 \\ \mathbb{E}[XY] &= (1) \cdot (1) \cdot \frac{12}{35} + (1) \cdot (2) \cdot \frac{3}{35} + (2) \cdot (1) \cdot \frac{6}{35} = \frac{30}{35}\end{aligned}$$

|              |        |         |         |        |
|--------------|--------|---------|---------|--------|
| $Y$          | 0      | 1       | 2       | 3      |
| $\Pr[Y = y]$ | $1/35$ | $12/35$ | $18/35$ | $4/35$ |

  

|              |         |         |        |  |
|--------------|---------|---------|--------|--|
| $X$          | 0       | 1       | 2      |  |
| $\Pr[X = x]$ | $10/35$ | $20/35$ | $5/35$ |  |

3.

$$\begin{aligned}\hat{\beta} &= \frac{\mathbb{E}[XY] - \mathbb{E}[X]\mathbb{E}[Y]}{\mathbb{E}[X^2] - \{\mathbb{E}[X]\}^2} = \frac{(30/45) - (45/35)(30/35)}{(40/35) - (30/35)(30/35)} = \frac{21 - 27}{28 - 18} = \frac{-3}{5} = -0.6 \\ \hat{\alpha} &= \mathbb{E}[Y] - \mathbb{E}[X] \cdot (-0.6) = \frac{45}{35} + \frac{30}{35} \frac{6}{10} = \frac{9}{5} = 1.8\end{aligned}$$

4. The conditional distributions are as follows:

|                    |   |        |        |        |
|--------------------|---|--------|--------|--------|
| $Y$                | 0 | 1      | 2      | 3      |
| $\Pr[Y = y X = 0]$ | 0 | $3/10$ | $6/10$ | $1/10$ |

  

|                    |        |         |        |   |
|--------------------|--------|---------|--------|---|
| $Y$                | 0      | 1       | 2      | 3 |
| $\Pr[Y = y X = 1]$ | $2/20$ | $12/20$ | $6/20$ | 0 |

  

|                    |       |       |   |   |
|--------------------|-------|-------|---|---|
| $Y$                | 0     | 1     | 2 | 3 |
| $\Pr[Y = y X = 2]$ | $2/5$ | $3/5$ | 0 | 0 |

5.

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[Y|X = 0] &= 0 \cdot 0 + 1 \cdot \frac{3}{10} + 2 \cdot \frac{6}{10} + 3 \cdot \frac{1}{10} = \frac{18}{10} = 1.8 \\ \mathbb{E}[Y|X = 1] &= 0 \cdot \frac{2}{20} + 1 \cdot \frac{12}{20} + 2 \cdot \frac{6}{20} + 3 \cdot 0 = \frac{24}{20} = 1.2 \\ \mathbb{E}[Y|X = 2] &= 0 \cdot \frac{2}{5} + 1 \cdot \frac{3}{5} + 2 \cdot 0 + 3 \cdot 0 = \frac{3}{5} = 0.6\end{aligned}$$

Therefore,  $\mathbb{E}[Y|X]$  in this question could be specified as a linear function of the variable  $X$ . The coefficients of the linear function are given as the above,  $\hat{\alpha}$  and  $\hat{\beta}$ ,

$$\mathbb{E}[Y|X] = 1.8 - 0.6 \times X, \quad X = 0, 1, 2.$$

**経営学**  
**Management and Business Administration**  
**出題の趣旨・解答例**

**問題 I**

本設問は経営戦略論に関する基本知識を問うものである。ポーターによって提唱された「5つの競争要因モデル」の目的は、経営環境の脅威を分析することにある。解答に際しては、新規参入の脅威、供給者の脅威、代替品の脅威、競合の脅威、購入者の脅威を適切に説明することが求められる。このモデルは、特定業界における全体的な脅威を分析し、その業界における平均的な業績を予想するために使うことができる。本設問への答案により、①経営戦略論の基本概念に関する理解の正確性、②修士課程での学修に求められる論理的な思考の力量を評価できる。

This is a question about basic knowledge of strategic management. The purpose of Porter's five forces model is to help managers analyze environmental threats and choose strategies. Applicants need to explain the following five forces: the threat of entry, the threat of suppliers, the threat of substitutes, the threat of rivalry, and the threat of buyers. This model can be used to characterize the overall threats in an industry, and to anticipate the average level of performance in the industry. The way applicants answer this question reveals both their understanding of the key concept in strategic management and their qualifications of logical and reasonable thinking skill.

## 問題Ⅱ

本設問の趣旨は組織行動論分野における基本知識の習得度を確認することにある。集団浅慮とは、集団での意思決定の場面で、さまざまな行動の選択肢の現実的な評価が妨げられたり、客観的な判断力が損なわれたりする現象を指す概念である。集団浅慮の主な先行条件は、①集団凝集性の程度、②系統だった意思決定の手続きの欠陥、③時間的な圧力などの状況的文脈の3つである。以上の条件を満たした場面では、反対意見をもつ構成員に同調への圧力がかかり、入手した情報に対して自分たちに都合の良い解釈を与える努力が促されたりする。その結果、極めて合理性の欠ける成功確率の低い決定を下しやすくなってしまう。本設問への答案により、①組織行動論の基本概念に関する理解の正確性、②修士課程での学修に求められる論理的な思考の力量を評価できる。

This question aims to assess whether applicants have the essential knowledge in the study field of organizational behavior. Groupthink is a concept that describes a phenomenon in which the group is deterred from the realistic appraisal of alternative courses of action. There are the three antecedent conditions: the degree of group cohesiveness, failure to follow methodical decision-making procedure, and situational context factors such as time pressures. These conditions determine the tendency of concurrence-seeking, which results in defective decision-making and the low probability of successful outcome. The way applicants answer this question reveals both their understanding of the key concept in organizational behavior and their qualifications of logical and reasonable thinking skill.

## 会計学

### 出題の趣旨・解答例

#### 問題 I .

簿記一巡の手続きとは、①取引の識別、②仕訳帳への仕訳、③元帳への転記、④整理前試算表の作成、⑤修正記入、⑥整理後資産表の作成、⑦精算表の作成、⑧帳簿の締め切りから構成される。

簿記・会計上の取引は、企業の財政状態または経営成績に影響を及ぼすもののみを指す。識別した取引は、日付、借方/貸方、金額に集約され、仕訳帳に仕訳される。仕訳と同時に、同じ情報が総勘定元帳に転記される。仕訳帳によって企業活動が時系列で把握可能になり、総勘定元帳によって各勘定残高の把握が可能になる。

期中の取引の記録とは別に決算が必要となる。決算にあたってはまず試算表を作成し、期中記録に間違いのないことを確認する。その後、修正記入を行い、再び試算表を作成する。ここで間違いのないことが確認されれば、帳簿の締め切りを行う。決算日の翌日から再び期中取引が記録され、帳簿記帳は一巡する。

本問では、以上の簿記一巡の全体像と各手続の内容の確認を通じて、会計システムの基礎である複式簿記に関する基本的な概念を理解しているかを問うている。

#### 問題 II .

収益と費用から損益を計算する基本的な考え方には現金主義会計と発生主義会計がある。現在の会計は基本的に発生主義に基づく損益計算が行なわれている。この損益計算では実現原則により認識された収益と発生原則により認識された費用を対応させ、利益と損失が計算される。本問題は、現代会計の損益計算における基本原則の理解を確認することを目的としており、下記の内容が説明されていることが求められる。

収益と費用は現金収支ではなく、発生の事実により計上することが求められる。ここでいう発生の事実とは、経済価値の生成と消費に注目しており、現金の収支からは切り離される。しかし、収益は、確実性と客観性を確保するために実現原則により認識される。財やサービスの引渡しと貨幣性資産の取得を満たすときに実現したとみなす。このように認識された収益と費用は、個別的、期間的に対応することになる。なお、近年の時価評価導入による評価損益の計上は実現可能概念で説明され、これは実現概念の拡張とされている。

#### A question intention

##### Question I.

This question aims at checking understanding of the basic concept about the double entry bookkeeping, which is the foundation of an accounting system.

Accounting cycle consists of (1) identifying the accounting transactions, (2) recording the accounting transactions to the journal, (3) posting to the general ledger, (4) making the unadjusted trial balance sheet, (5) adjusting entry, (6) making the adjusted trial balance sheet, (7) making the worksheet, and (8) closing the books.

The accounting transaction means an event or events that have effects on the financial position and/or financial performance of the entity. The accounting transactions are recorded to the journal by the date, the debtor/credit side, and the amount. Simultaneously with journalizing, the same information is posted to the general ledger. Aside from recording during the period, a settlement of an account is needed. A settlement of an account is started by making unadjusted trial balance sheet. For the books to be accurate, the debit and credit entries must be equal. Unadjusted trial balance is used to check whether debits and credits match. Then, entering an

adjustment enters and making trial balance sheet again. The final step in the accounting cycle is to close the accounting books. After closing the books, the books are set up for the next period.

## Question II.

The basic concepts to calculate profit and loss are cash basis accounting and accrual basis accounting. The profit in the present accounting is calculated fundamentally based on accrual basis accounting. In this calculation, the expense recognized by the accrual principle and revenue recognized by the realization principle are matched. This question aims at checking an understanding of the essential principles to calculate profit in the present accounting, and it is called for that the following contents are explained.

Revenue and expense are recognized not according to cash basis but according to accrual basis. Accrual basis is observed by generation and consumption of economic value and is separated from the cash flow. However, revenue is recognized by a realization principle, in order to secure certainty and objectivity. Revenue is realized when filling delivery of goods and service and acquisition of a financial asset. And, the revenue and expense are matched individually, and in period. In addition, fair value accounting was introduced in recent years. This is explained by the realizable concept, and this is considered as extension of the realization concept.