

専門科目 (午後)  
経営工学

24大修  
時間 13:30 ~ 16:30

注意事項

1. 下表を参照して, 該当するコースを選択し解答せよ. 他専攻を志望するものは A コースを選択し解答せよ.
2. 解答に当たっては, 設問 ([ 1 ], [ 2 ], …) がある場合には設問ごとに, 設問がない場合には問題ごとに必ず別々の解答用紙を用いよ.
3. 各解答用紙には, 受験番号, コース名 ( A コース または B コース ), 問題番号 ( 1, 2, … ), および設問番号 ([ 1 ], [ 2 ], …) がある場合には設問番号を必ず記入せよ.
4. 専門科目 (午後) の配点は 400 点である.

表: 第一志望教員と選択するコース

所 属	第一志望とする教員	選択するコース
開発・生産流通工学講座	鍾 淑玲 准教授 圓川隆夫 教授 鈴木定省 准教授 伊藤謙治 教授 青木洋貴 准教授 村木正昭 教授 梅室博行 准教授	A コース
財務経営工学講座	宮川雅巳 教授 永田京子 准教授	
経営数理・情報講座	水野眞治 教授 中田和秀 准教授 飯島淳一 教授 妹尾 大 准教授	
技術構造分析講座	中島秀人 教授 梶 雅範 准教授 藁谷敏晴 教授	B コース
経営工学専攻併任教員 (技術経営専攻)	佐伯とも子 教授 田中義敏 教授	A コース

## A コース

### 注意事項

1. 次の8つの問題 (1 品質管理, 2 生産管理, 3 IE・人間工学, 4 経営管理論・組織論・マーケティング, 5 会計・財務, 6 経済学・技術経済, 7 OR, 8 システムと情報) から4問選択し解答せよ. 5問以上解答した場合は全て無効とする.
2. 配点は問題ごとに100点である.

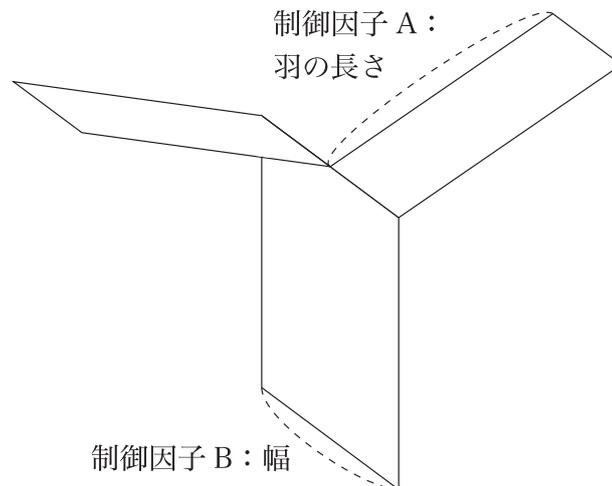
# 1 品質管理

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ.

[ 1 ] (50 点) 以下の品質向上, 信頼性向上に関する小問 (1) から (3) に答えよ.

- (1) ある部品の品質特性の工程能力は 0.67 であった. この部品は重要保安部品であるために工程能力を 1.33 以上にするために, 現状の製造条件による層別した分析を行い目標を達成した. 改善前と改善後もいずれも品質特性の分布の平均は両側規格の中心にあるとして, 改善前後の分布の状況を下限規格  $S_L$ , 上限規格  $S_U$  とともに図で示せ. また工程能力で示される品質は何と呼ばれ, 層別により除かれたバラツキの原因は何と呼ばれるか答えよ.
- (2) ある部位の故障率は一定で,  $\lambda = 0.005/\text{月}$  の指数分布に従うとすれば, 故障までの平均時間 MTTF はいくらか. 20ヶ月後のこの部位の信頼度はどのように求められるか. もしこれが 0.9 であり, 冗長設計により信頼度 0.999 まで引き上げるためには, どのような設計にすればよいか. それぞれについて述べよ.
- (3) 製品の開発・設計時に品質をつくり込み, 信頼性を確保する活動は何と呼ばれるか答えよ. そしてその活動のために用いられる手法を 3 つ挙げよ.

[ 2 ] (50 点) 下図のような紙ヘリコプターに対し, 制御因子 A として羽の長さを 4 水準, 制御因子 B として幅を 3 水準取り上げる. 設計の異なる 12 種類の紙ヘリコプターをそれぞれ 2 機作成し, 2 人の試験者が各機を 5 回ずつ飛ばして飛行時間を計測し, その平均値を各機の飛行時間データとした.



次ページに続く

この実験によって得られた 24 個のデータに関する解析について、次の小問 (1) から (3) に答えよ。

- (1) 試験者を繰り返しとし、因子 A, 因子 B の二元配置データとして分散分析を行った結果、分散分析表は以下のようになった。空欄のうち、(a) から (d) に入る数値を答えよ。

要因	平方和	自由度	平均平方	F 比
A	(a)		1.20	
B	2.80			(b)
A × B				4.00
残差	(c)		0.05	
計		(d)		

- (2) 試験者をブロック因子 C とした場合、 $A \times C$ ,  $B \times C$  の交互作用はそれぞれ何を意味するか答えよ。
- (3) (2) における 2 因子交互作用ならびに、 $A \times B \times C$  の 3 因子交互作用によって残差平方和が形成されるとすると、試験者をブロック因子 C とした際の分散分析表は以下のようになるとまとめられる。空欄のうち、(e) から (h) に入る数値を答えよ。

要因	平方和	自由度	平均平方	F 比
A				(e)
B				
C	(f)	(g)		
A × B				
残差	0.50			
計	(h)			

## 2 生産管理

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ.

[ 1 ] (50 点) 生産効率化の原点であるフォードの最終組立ラインと, 日本の自動車産業で生まれた混流生産や U 字ラインに関連した次の小問 (1) から (3) に答えよ.

- (1) フォードの組立ラインと混流生産ラインの形態の違いについて述べ, 混流生産が生まれた理由, そして混流生産が効率的に成立する前提条件を簡潔に述べよ.
- (2) 混流生産ラインの方向と別の流れとして, U 字ライン, あるいは自己完結性の高いセル生産がある. U 字ラインとセル生産を比べたとき, 形態や狙いについて, 共通する部分と異なる部分をそれぞれ複数挙げ簡潔に述べよ.
- (3) 混流生産ライン等を生み出した日本のものづくりの根底には, 故障や不良といった工程変動を許さない組織的改善努力がある. これに対して工程変動を認めた上で科学的に適切なバッファをもつことによって生産量を確保しようという考え方が米国を中心に台頭してきた. これは何と呼ばれ, それはどのような理論に基づくものか簡潔に述べよ.

設問 [ 2 ] は次ページ

[ 2 ] (50 点) ある地方の観光都市では、地元の地ビールの提供を 1 つの目玉にした大型レストランを出店した。そのため、この地ビールの発注・在庫管理はこのレストランの重要な管理項目であった。以下は、この地ビールの発注・在庫管理に対するレストランの出店計画時からの管理方法の変遷である。それぞれの時点での管理に対して、次の小問 (1) から (3) に答えよ。ただし、このレストランは 1 年間 (365 日) 無休で営業しており、地ビール会社も無休で注文・納入に対応するものとする (すなわち納入リードタイムは一定)。また、地ビールは生ビール・タイプのもので樽に収容され、樽単位で管理されている。

- (1) このレストランの出店計画時には、最初の数ヶ月～1 年程度は、日々の需要は一定と仮定して、ある日数間隔ごとに一定量  $Q$  を発注する方法を採った。この地ビール 1 樽の購入価格を  $C$ 、1 日の需要量を  $d$ 、1 回あたりの発注費を  $S$ 、地ビール 1 樽・1 年間の保管費を  $H$ 、発注リードタイムを  $L$  とすると、1 年間の関連総費用  $TC$  (購入費、発注費、保管費の和)、そしてこの関連総費用が最小となる最適発注量  $Q^*$  は、どのような式で表されるか。

出店計画時には地ビール会社との交渉、そして需要予測等により、以下の数値を発注・在庫管理の意思決定に使用することが決められていた。これらを用いると、最適発注量  $Q^*$  はいくつになるか。なお、解に整数にならない平方根が含まれていれば、そのままの記述で解答してよい。

$$C = 5,000(\text{円}), d = 50(\text{樽/日}), S = 20,000(\text{円}), H = 2,500(\text{円/樽/年}), \\ L = 3(\text{日})$$

- (2) 出店から半年経つと、日々の需要は一定ではなく、かなりバラつくことがわかった。そこで、毎日レストランの開始前に手持ち在庫量をチェックし、それがあらかじめ決めておいた量 (発注点)、あるいはそれを下回ったときに、(1) で求めた発注量  $Q^*$  を発注するという、発注点方式に変更することにした。通常発注点の計算では、その時点の手持ち在庫量で発注リードタイム中の需要を許容欠品率  $\alpha$  でカバーするように発注点を決めているが、このレストランの在庫調査間隔は 1 日に 1 回である。1 日あたりの需要量が正規分布に従い、平均需要量を  $\bar{d}$ 、標準偏差を  $\sigma_d$  とすると、このポリシーに従った発注点  $R$  はどのような式で表されるか。ここで、許容欠品率  $\alpha$  に対する係数を  $k$  とする。また、需要量以外の変数は (1) と同様である。

出店から半年間の実績データにより、1 日あたりの需要量は正規分布に従い、 $\bar{d} = 60(\text{樽})$ 、 $\sigma_d = 20(\text{樽})$  であった。また、需要量以外の変数の数値は (1) の出店計画時のものと変化はない。このレストランでは許容欠品率を 2.5%(これに対する係数は、 $k = 2$  としてよい) と決めていた。このとき、上述したポリシーに従った発注点  $R$  はいくつになるか。なお、解に整数にならない平方根が含まれていれば、そのままの記述で解答してよい。

- (3) (2) のポリシーに従った発注・在庫管理を 2 年間行った。その間にも需要、発注、在庫関連の実績データは収集してあり、この管理方式を見直す時期に来ていた。許容欠品率は変えず、手持ち在庫量を削減するために、あなたならどのような方法を取るか。考えつくものを 1 つ、あるいは複数 (多くても 3 つまで) 挙げ、簡単に説明せよ。

### 3 IE・人間工学

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ.

[ 1 ] (50 点) ある工場では多台持ちの機械による作業が行われている. いま, この現場の稼働分析を行い, 工程改善を行うための基礎データの獲得, ならびに改善の可能性の検討を行うことになった. 次の小問 (1) と (2) に答えよ.

- (1) ある作業者は現在, 4 台の機械を用いる加工作業を担当している (4 台持ち). この作業は, それぞれの機械でのワークの着脱, および加工開始スイッチの押下げからなっている. 作業者は, 1 台の機械でこの作業を終えると次の機械まで歩き, そこで同様の作業を行うということを繰り返す. この現場においてランダムな時間間隔による総数 25 回のワークサンプリングにより, この作業者, および 4 台の機械に対して予備観測を行った. ここで作業者に対しては作業内容を, a: ワークの着脱, b: 歩行, c: 手待ち (遊休) の 3 種類に分類して, データを取った. ただし, スイッチ押下げは瞬時に終わるため, ワークサンプリングにおける作業内容には含まれない. 機械に対しては, x: 加工中, y: ワーク着脱中, z: 休止中の 3 種類に状態を分類した. ワークサンプリングにより獲得した観測データは, 下表に示す通りになった. このとき, 次の問い (a) と (b) に答えよ.

表: 機械・作業者の観測結果

観測 No.	機械					作業者	観測 No.	機械					作業者
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>1</sub>			M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>			
1	y	x	x	x	a	14	x	y	x	x	a		
2	x	x	y	x	a	15	y	x	z	x	a		
3	y	z	x	x	a	16	x	x	y	x	a		
4	x	x	x	y	a	17	x	x	x	y	a		
5	y	x	x	x	a	18	x	x	y	x	a		
6	x	x	y	x	a	19	x	x	y	x	a		
7	x	x	x	x	c	20	x	x	x	x	c		
8	x	y	x	x	a	21	y	x	x	x	a		
9	x	x	x	x	c	22	x	x	y	x	a		
10	x	x	x	y	a	23	x	x	x	x	c		
11	y	x	x	x	a	24	x	y	z	x	a		
12	x	x	x	y	a	25	x	x	x	z	b		
13	x	x	x	x	c								

作業者の作業内容 a: ワークの着脱, b: 歩行, c: 手待ち  
 機械の状態 x: 加工中, y: ワーク着脱中, z: 休止中

次ページに続く

- (a) 作業者の作業内容, および 4 台の機械の状態について, それぞれ構成比率を求め, この作業の稼働に関する特徴を簡単に述べよ.
- (b) 機械が加工中のときを稼働とし, 機械の稼働率を 95% の信頼区間で推定すると, 稼働率 70% は信頼区間の範囲内にあるか, その理由とともに答えよ. ただし, 4 台の機械は同じ機種で, 同一の加工を行っているので, 4 台の機械をまとめてこの機械の稼働率として推定する. 95% の信頼区間の係数は, 2 を使ってよい.
- (2) (1) の作業者の稼働率の推定値から, 手待ちが発生していることがわかった. そこで, この作業者により多くの機械を担当させることが可能か検討したい. 現状作業に対する直接観測により, 作業者は下図 (i) に示すように,  $M_1$  から  $M_2, M_3, M_4$ , そしてまた  $M_1$  へと移動し, それぞれの機械で作業を行っていることがわかった. 次の機械までの距離はどこも同じであった. ストップウォッチにより十分な回数 of 時間値を測定し正味時間を求めたところ, ワークの着脱は 2 分, 次の機械への移動は 0.5 分であった. 機械での加工はワーク 1 つあたり常に 13 分である. 作業者が行う作業に対しては 20% の余裕率をもたせることにする. このような条件で, 作業者に 6 台の機械を担当させること (6 台持ち) が可能か, その理由とともに検討結果を解答せよ. ただし, この 6 台持ちの採択条件は, 6 台の機械の平均稼働率が 70% 以上になることである. 持ち台数が 6 台のときの機械間の移動は下図 (ii) に示しており, 次の機械への移動時間は 4 台持ちのときと変わらない.

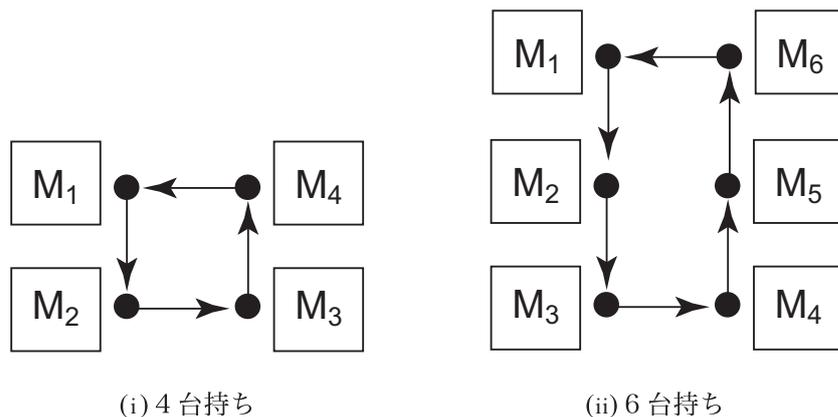


図: 機械間の作業者の移動

設問 [ 2 ] は次ページ

[ 2 ] (50 点) 各種の店舗からなる大型ショッピングモールの入り口で掲示される、買い物客向けの店舗案内板がある。図 1 にその全体像を示す (現状の店舗案内板では階ごとのレイアウト図のみが示されている)。図 2 は例として「2 階」部分を拡大したものである。

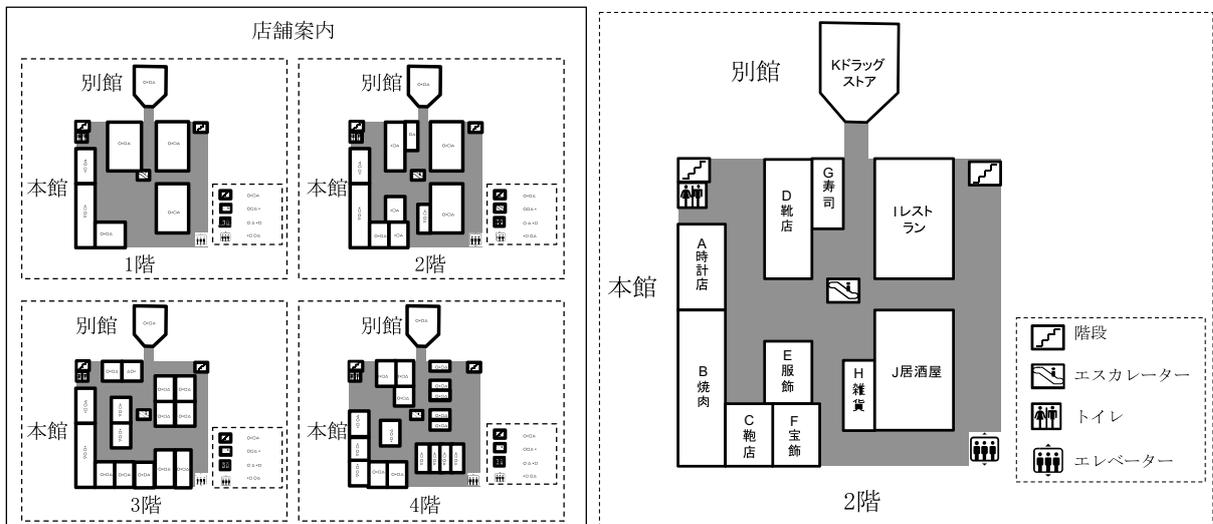


図 1: 店舗案内の全体像

図 2: 「2 階」部分の拡大図

ここで以下の 2 つのタイプの買い物客に着目する。1 つはすでに行く店を明確に決めている買い物客 (タイプ A) であり、もう 1 つは買いたいものは決まっているが具体的な店までは決めていない買い物客 (タイプ B) である。これらの買い物客に店舗の位置情報を早く伝えられるように、現状の店舗案内板を改善することを検討している。

これに関して、次の小問 (1) から (3) に答えよ。

- (1) 買い物客は、店の場所を知るという目的で、店舗案内板から店舗を探し出す視覚探索を行う。タイプ A および B の買い物客を想定した場合、現状の店舗案内板ではどちらのタイプの買い物客にとっても、視覚探索に余計な時間がかかってしまうと考えられる。その原因について簡潔に述べよ。
- (2) 買い物客の視覚探索時間を削減することを考える。(1) で回答した原因を考慮すると、現状の店舗案内板では十分に伝えられていないと考えられる情報は何か。タイプごとに述べよ。
- (3) 買い物客に店舗の位置情報を早く伝えることを狙い、階ごとのレイアウト図からなる現在の店舗案内板に、(2) で述べた情報を追加することを考える。どのような表現形式でそれらの情報を伝えればよいと考えられるか。タイプごとに簡潔に述べよ。もし、(2) で述べた情報を加えることにより、レイアウト図に新たな情報を表示することが必要になるならば、それについても簡潔に説明せよ。

## 4 経営管理論・組織論・マーケティング

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ.

[ 1 ] (50 点) 大岡山ゲームマニア (以下 OGM) は, コンピュータゲームソフトの開発と販売を事業とする企業である. 主力商品は, 大学生に人気となりシリーズ化したオンラインアドベンチャーゲームであり, 登場人物の著作権を有している. 現在, 同社は他事業への多角化を計画しており, 既存事業と進出先事業とのシナジー (相乗効果) について検討中である.

次の小問 (1) から (3) に答えよ.

- (1) 販売シナジーを得ることができそうな進出先事業をひとつ挙げ, OGM がどうやってシナジーを得るのかについて説明せよ.
- (2) 生産シナジーを得ることができそうな進出先事業をひとつ挙げ, OGM がどうやってシナジーを得るのかについて説明せよ.
- (3) 販売シナジーおよび生産シナジーとは異なるタイプの相乗効果を「シナジー」として概念化し, その「シナジー」を得ることができそうな進出先事業をひとつ挙げ, OGM がどうやってシナジーを得るのかについて説明せよ.

[ 2 ] (50 点) 次の小問 (1) と (2) に答えよ.

- (1) フィリップ・コトラーによれば, 企業がマーケティング活動を進める際に従うのは, 5 つの相容れないコンセプトである. その 5 つとは, 生産コンセプト, 製品コンセプト, 販売コンセプト, マーケティング・コンセプト, ホリスティック・マーケティング・コンセプトである. このとき次の問い (a) と (b) に答えよ.
  - (a) 生産コンセプトとは何かを説明せよ.
  - (b) 販売コンセプトとマーケティング・コンセプトの違いを, 出発点, 焦点, 手段, 目標の 4 つの要素から説明せよ.
- (2) アメリカ・マーケティング協会は, マーケティングを次のように定義している. 「マーケティングとは, 顧客に向けて価値を創造, 伝達, 提供し, 組織および組織をとりまく利害関係者を利するように顧客との関係性をマネジメントする組織の機能および一連のプロセスである」. このとき次の問い (a) と (b) に答えよ.
  - (a) 顧客の知覚価値 (CPV) とは何か説明せよ.
  - (b) 顧客生涯価値とは何か説明せよ.

## 5 会計・財務

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ.

[ 1 ] (50 点) X 社は製品の製造販売を行っており, たな卸資産の評価方法として総平均法を採用している. 以下の資料をもとに次の小問 (1) から (3) に答えよ.

### 製造に関する情報

	数量 (単位:個)	進捗度
期首仕掛品	1,000	50%
完成品	2,000	100%
期末仕掛品	500	80%

### 製造原価に関する情報 (単位: 万円)

	原材料費	加工費	合計
期首仕掛品原価	2,000	1,000	3,000
当期製造費用	23,000	23,000	46,000
合計	25,000	24,000	49,000

注: 原材料はすべて工程の始点で投入している.

### 製品の販売に関する情報

	数量 (単位:個)	金額 (単位: 万円)
期首製品たな卸高	500	25,000
当期製品販売高	1,500	150,000

### その他の収益・費用に関する情報

	金額 (単位: 万円)
有価証券売却益	8,000
広告宣伝費	8,000
給与手当	30,000
支払利息	12,000
研究開発費	25,000
販売促進費	10,000

- (1) 当期の貸借対照表に計上すべき仕掛品と製品の金額をそれぞれ求めよ.
- (2) 売上原価と営業利益を求めよ.
- (3) たな卸資産の評価方法として先入先出法を採用した場合, 総平均法と比較してどのようなメリットとデメリットが生じるか, 簡潔に説明せよ.

設問 [ 2 ] は次ページ

[ 2 ] (50 点) Y 社について次のような情報が与えられているとき, 次の小問 (1) から (5) に答えよ.

株式, 負債等に関する情報

現在の株価	1,000 円
1 期後の期待配当	40 円
配当の期待成長率	2%
発行済株式総数	1,000 千株
負債利子率	5%
無リスク利子率	1%
税率	40%
負債残高	2,000,000 千円

検討中の投資案

	プロジェクト A	プロジェクト Z
初期投資額	5,000 千円	60,000 千円
1 期後の期待キャッシュフロー	7,500 千円	78,000 千円

- (1) 株主資本コストを求めよ.
- (2) 加重平均資本コストを求めよ.
- (3) プロジェクト A の正味現在価値と内部収益率を求めよ.
- (4) プロジェクト Z の正味現在価値と内部収益率を求めよ.
- (5) 他の条件が等しいとき, Y 社はプロジェクト A と Z のいずれの投資案を実施すべきだろうか. 理由とともに説明せよ.

## 6 経済学・技術経済

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ.

[ 1 ] (50 点) 次の小問 (1) から (3) に答えよ.

- (1) 利潤最大化原理ないし利潤最大化行動仮説とは何か. 総収入曲線と総費用曲線を用いて説明せよ.
- (2) 利潤最大化行動は限界収入と限界費用という概念を用いて分析することもできる. このとき, 限界収入と限界費用の二つの曲線を図示して, 利潤最大化行動を説明せよ.
- (3) 供給独占者の利潤最大化行動の場合, 限界収入曲線と平均収入曲線 (需要曲線) の位置関係を図示せよ.

[ 2 ] (50 点) 次の小問 (1) と (2) に答えよ.

- (1) 内閣府の発表によれば, 2010 年の日本の名目国内総生産 (以下, 名目 GDP) は 475.8 兆円であった. これは米国, 中国に次ぐ世界第 3 位の規模である. このように, GDP はしばしば一国の総所得を測る尺度として国際比較に用いられている. GDP について次の問い (a) と (b) に答えよ.
  - (a) GDP の 4 つの構成要素を示し, 各要素に含まれる具体例を挙げよ.
  - (b) 名目 GDP の問題点を補う尺度として実質 GDP が用いられているが, 上記のような国際比較の際は, なぜ名目 GDP を使用するのだろうか. 名目 GDP と実質 GDP の違いと併せて説明せよ.
- (2) ある国の住民は, 20X1 年において, 卵, 砂糖, 牛乳をそれぞれ 2 単位, 4 単位, 10 単位ずつ購入することに所得の半分を支出していた. このため, この国の統計局は, 消費者物価指数 (CPI) の計算にこれら 3 つの品目を採用することにした. 20X1 年, 20X2 年, 20X3 年に購入した卵, 砂糖, 牛乳の 1 単位あたりの価格の代表値は下表のとおりである. このとき, 次の問い (a) から (c) に答えよ.

	20X1	20X2	20X3
卵	50	60	65
砂糖	50	55	60
牛乳	15	16	17

- (a) 基準年を 20X1 年としたときの 20X2 年, 20X3 年の CPI を求めよ.
- (b) 20X2 年, 20X3 年のインフレ率を求めよ.
- (c) CPI の目的は生計費の変化を測定することにあるが, この目的に対して CPI が抱える問題点を 2 つ指摘せよ.

## 7 OR

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ.

[ 1 ] (50 点) 頂点集合  $V = \{1, 2, 3, 4\}$ , 枝集合  $E = \{(1, 2), (1, 3), (2, 3), (2, 4), (3, 4)\}$  からなる無向グラフを  $G = (V, E)$  とするとき, 次の小問 (1) と (2) に答えよ.

- (1) グラフにおける路 (path) とは何か, その定義を述べよ.
- (2) 各枝の長さが表 1 のようになっているとき, グラフ  $G$  の頂点 1 から頂点 4 への最短路をダイクストラ法 (Dijkstra method) 等により求めよ. ただし, ダイクストラ法によらない場合には, すべての路を求めることなく, 求めた路が最短となっている理由を示せ.

表 1: 各枝の長さ

枝	(1,2)	(1,3)	(2,3)	(2,4)	(3,4)
長さ	4	2	1	3	5

設問 [ 2 ] は次ページ

[ 2 ] (50 点) 4 つの事業体を DEA(包絡分析法) で評価することを考える. それぞれの事業体は 2 入力と 2 出力を持っており, そのデータは次の表の通りである.

	事業体 1	事業体 2	事業体 3	事業体 4
入力 1	14	12	10	5
入力 2	16	4	10	10
出力 1	24	14	20	14
出力 2	20	20	15	9

事業体 1 の (CCR モデルに基づいた)D 効率値は, 次の線形計画問題の最適値として定義される.

$$\begin{aligned}
 \text{最大化} \quad & \theta = 24u_1 + 20u_2 \\
 \text{制約条件} \quad & 14v_1 + 16v_2 = 1, \\
 & 24u_1 + 20u_2 \leq 14v_1 + 16v_2, \\
 & 14u_1 + 20u_2 \leq 12v_1 + 4v_2, \\
 & 20u_1 + 15u_2 \leq 10v_1 + 10v_2, \\
 & 14u_1 + 9u_2 \leq 5v_1 + 10v_2, \\
 & u_1, u_2, v_1, v_2 \geq 0.
 \end{aligned}$$

このとき, 次の小問 (1) から (3) に答えよ.

- (1) 事業体 1 の D 効率値が 0 以上 1 以下になることを示せ.
- (2) 上記の線形計画問題を標準形に帰着させ, その双対問題を導き出せ.
- (3) このデータにおける生産可能集合を述べよ.

## 8 システムと情報

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ.

- [ 1 ] (40点) Facebook や mixi を代表例とするソーシャルネットワーキングサービス (SNS: Social Networking Service) では, より多くのユーザーを獲得することが高利益を生み出す秘訣である. このユーザー数増大戦略が高利益を生み出す論理を説明せよ. その際に, 次の { } 内の用語のすべてを適切に用いること.

{ ページビュー, 情報財, 限界費用, ネットワーク外部性, レコメンデーション }

- [ 2 ] (60点) 一般に, 「図式」は矩形や円などの「閉じた領域」を, 実線や破線などの「線」で結んだものとして表される. いま, 次のきまりにしたがった図式を, 集合と関数を用いて形式化することを考える:

「閉じた領域」には, 矩形と円の2種類がある. また, 「線」は実線だけである. ① 矩形および円には, 各々の意味を表す名前が割り当てられている, ② 実線は向きを持っており, 矩形と円および円と矩形の間にしか引くことができない.

いま, 矩形の集合を  $R$ , 円の集合を  $C$ , 名前の集合を  $N$  とする. このとき, 次の小問 (1) から (3) に答えよ.

- (1)  $R, C, N$  および必要な記法を導入することにより, ① の条件を表現せよ.
- (2) 「閉じた領域」の間に「線」が引かれていることを表す記法を導入することにより, ② の条件を表現せよ.
- (3)  $R = \{r_1, r_2, r_3\}, C = \{c_1, c_2\}, N = \{\text{顧客}, \text{注文処理}, \text{窓口}, \text{集金人}, \text{支払}\}$  とするとき, 下図で表される図式を, 小問 (1) および (2) で導入した記法を用いて, 表現せよ.

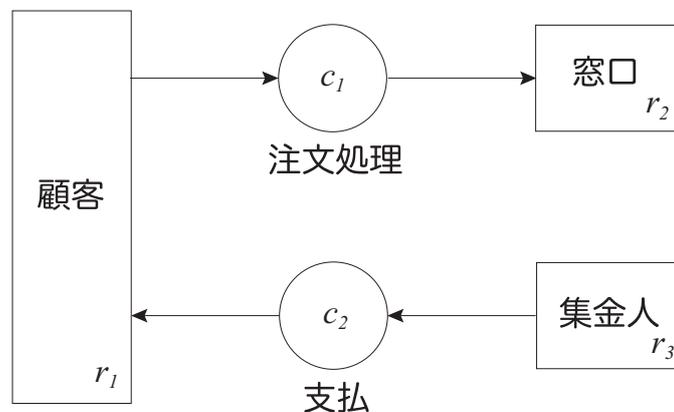


図: 表現の対象となる図式

## Bコース

### 注意事項

1. 次の6つの問題(1 科学史, 2 科学論, 3 技術史, 4 技術論, 5 科学方法, 6 論理)から4問選択し解答せよ. 5問以上解答した場合は全て無効とする.
2. 配点は問題ごとに100点である.

# 1 科学史

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ.

[ 1 ] (40 点) 次にあげる科学史の出来事から 4 つを選び, それがいつ頃起きたか示し, その科学史上の意義についてその時代背景を踏まえて簡単に説明せよ.

- (1) 『ターヘル・アナトミア』の翻訳
- (2) ワトソンとクリックによる DNA の構造の発見
- (3) コペルニクスによる『天球回転論』の出版
- (4) 日本における最初の帝国大学の開学
- (5) ニュートンによる『プリンキピア』の出版
- (6) フリッシュ・パイエルスメモ
- (7) ハーバーのアンモニア合成
- (8) ベーコンによる『ニューアトランティス』の執筆

[ 2 ] (60 点) 次にあげる科学史に関係する事項から 3 つを選び, それぞれの事項について簡単に説明せよ.

- (1) トスカナ大公付哲学者・主席数学者としてのガリレオと彼の宗教裁判の関係
- (2) ビーグル号の航海とダーウィンによる進化論の関係
- (3) X線の発見とマリー・キュリーの放射能研究の関係
- (4) コンピュータ開発に対する IBM の役割
- (5) ロンドン王立協会とニュートンの自然哲学研究
- (6) アレクサンドロス大王とアリストテレスの関係

## 2 科学論

(100点) 次の設問 [ 1 ] または [ 2 ] のいずれか一方を選んで答えよ。

[ 1 ] 「19世紀のあいだに社会的制度となった科学は、第一次大戦以来の歴史のなかで体制の要求にこたえ、それをささえ、今日の体制そのものを形成する契機となるにいたった。いいかえると、科学は生産力の一要素として今日の社会秩序の維持のための不可欠のものとなり、その結果、科学の維持発展のための制度的装置が体制の有機的一環として形成された。科学はそれをはなれては存在しえない。」(廣重徹『科学の社会史』より一部改変の上抜粋)  
この考え方について、肯定または否定のいずれかの立場に立って論ぜよ。

[ 2 ] 科学と宗教の関係について、科学史上の具体的な事例を使って論ぜよ。

## 3 技術史

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ。

[ 1 ] (60点) 次にあげる5名から3名を選び、その人の技術史上の貢献を簡単に説明せよ。

- (1) トーマス・エジソン
- (2) 島秀雄
- (3) アグリコラ (本名: ゲオルグ・バウアー)
- (4) ジェームズ・ワット
- (5) アレクサンドリアのヘロン

[ 2 ] (40点) 20世紀の技術の特色を、他の時代の技術と比較しながら論ぜよ。

## 4 技術論

次の設問 [ 1 ], [ 2 ] に答えよ。

[ 1 ] (50点) 道具、機械、装置の三つの違いについて、技術論の立場から論ぜよ。

[ 2 ] (50点) 「技術の発展は人類の幸福に寄与する」という見解について、具体的な事例に触れながら論ぜよ。

## 5 科学方法

(100点)「黄金の連鎖 (aurea catena)」(または「存在の大いなる連鎖」) の概念を科学方法論的観点から論ぜよ.

## 6 論理

(100点) ゲーデルの不完全性定理について論ぜよ.