

専門科目（午後） 経営工学

26 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], …）ごとに必ず別々の解答用紙を用いよ。設問がない場合には問題（1, 2, …）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：第一志望とする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	井上 光太郎 教授	Aコース
	鍾 淑玲 准教授	
	鈴木 定省 准教授	
	伊藤 謙治 教授	
	青木 洋貴 准教授	
	梅室 博行 准教授	
財務経営工学講座	宮川 雅巳 教授	Aコース
	永田 京子 准教授	
経営数理・情報講座	水野 眞治 教授	Aコース
	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	Bコース
	梶 雅範 准教授	
経営工学専攻併任教員 (技術経営専攻)	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, 7 OR, 8 システムと情報)から**4つの問題**を選択し解答せよ. 5つ以上の問題を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) 品質管理に関する以下の文章について, 次の小問(1)から(4)に答えよ.

日本の品質管理は戦後 SQC の導入からはじまった. 当初から, 品質は検査で保証するものではなく, (a) というかけ声からはじまったのが特徴である. これはその後の①源流管理という考え方に進化する. 同時に 1960 年代には現場の第一線で働く人々が小集団で改善を取り組む活動として (b) が誕生し, そこで使われる改善手法として②QC 七つ道具が考案される. QC 七つ道具を使用するとき, 同時に強調されたのが (c) の考え方であり, 現象を観察し QC 七つ道具と組み合わせることで問題の絞り込みや新たな発見に結び付く. このようなボトムアップ的な改善活動, そして③機能別管理, (d), (e) の手法を加えることによって, 1970 年代には製品だけでなく仕事の質向上にも組織的に取り組む TQC, すなわち全社的品質管理が形成される. 1980 年後半になると, 日本製品の高品質・高信頼性の名声が高まり, 世界から JIT と同様に TQC の (f) が行われ, Kaizen という言葉とともに TQM として世界に普及することとなる. 現在では TQM とともに, “lean and (g)” という言葉が世界で定着しているように, 米国流にカスタマイズされた (g) が TQM の代名詞ともなっている.

- (1) a から g までのカッコ内に, 適切な用語または文を挿入せよ. ただし, 同じ記号のカッコ内には同じ用語または文が入る.
- (2) 下線①の源流管理の意味を説明し, そこで用いられる手法または活動を 4 つ挙げよ.
- (3) 下線②の QC 七つ道具の中で, 特に重点指向を実践するために使われる方法は, 何と呼ばれるか. またここで用いられる原則あるいはルールと, その意味を述べよ.
- (4) 下線③から始まり, 現在 TQM の範囲を越えて広く用いられている CFT とは, 何の略でその意味は何か.

設問[2]は次ページ

- [2] (50 点) ある製品の品質特性値 y に影響を与えていると思われる 5 つの製造条件 (x_1, x_2, \dots, x_5) について 25 サンプル分のデータが得られているものとする. 5 つの製造条件に関するデータについて, 主因子法による因子分析を行ったところ, 固有値が 1 以上の因子として f_1, f_2 が抽出され, 因子負荷行列は以下ようになった. このとき, 次の小問(1)から(5)に答えよ.

製造条件	因子	
	f_1	f_2
x_1	0.9	0.2
x_2	0.2	0.8
x_3	0.8	0.5
x_4	0.6	0.1
x_5	0.5	0.6

- (1) 因子 f_1 の固有値, および製造条件 x_1 に関する共通性の値を求めよ.
- (2) 因子 f_1, f_2 で 5 つの製造条件 (x_1, x_2, \dots, x_5) に関する元のデータのバラツキの何%が説明できることになるか答えよ.
- (3) 以下, 因子 f_1, f_2 の因子得点を説明変数とし, 品質特性値 y を目的変数とする重回帰分析を行うことを考える. 回帰による変動, 回帰からの変動の自由度はそれぞれいくつになるか答えよ.
- (4) 回帰分析の結果, 重相関係数 $R = 0.8$ が得られた. これはどの変数間の相関係数か答えよ.
- (5) 回帰による変動の平方和は 24.0 であった. 回帰からの変動の平方和はいくつになるか答えよ.

2 生産管理

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (50 点) 企業経営やマネジメントの在り方は, 技術進歩や消費者ニーズ, 市場の変化に伴う時代の要請とともに変化してきた. その歴史はマネジメント対象に関する「見える化」の範囲拡大の歴史とも捉えられる. この歴史的変遷に係る下記の(a)から(d)の人物と最も関連性が強いと思われる用語を下に示す**語群 A**からそれぞれ1つ選択し, その用語について**語群 B**の語句を重複しないように5つずつ用いて簡潔に説明せよ.

- (a) Frederick W. Taylor
- (b) Henry Ford
- (c) 大野耐一
- (d) Eliyahu M. Goldratt

語群A

EOQ	ライン生産	セル生産	Factory Physics
制約理論 (TOC)	動機付け理論	抜取検査	科学的管理法
事業部制	トヨタ生産方式	ABC管理	ブルウィップ効果

語群B

全体最適	時間研究	DBR	出来高払制度
ボトルネック	3S	JIT	作業標準
単能工	多能工	大量生産	機能的職長制度
製品・部品設計	スループット	かんばん方式	ベルトコンベア方式
課業管理	目で見える管理	鎖の強度	平準化

設問[2]は次ページ

[2] (50点) あるメーカーでは製品 X の生産計画を MRP (Material Requirements Planning) で行っている。この製品の部品構成表は図 1 に示すとおりである (部品 C がレベル 1 と 2 において共通に利用されていることに注意されたい)。この図の中で、カッコ内の数値はリードタイムを、また「×数値」は親部品 1 個を生産するのに必要な個数を示している。製品 X の基準生産計画は表 1 に示すように策定されている。このメーカーでは現在、製品 X、そして部品 A、B および D については引き続き 2 期分の所要量をまとめてロット編成し、部品 C については都度発注 (ロットフォーロット) することになっている。このような条件で MRP 計算を行う。次の小問(1)から(4)に答えよ。

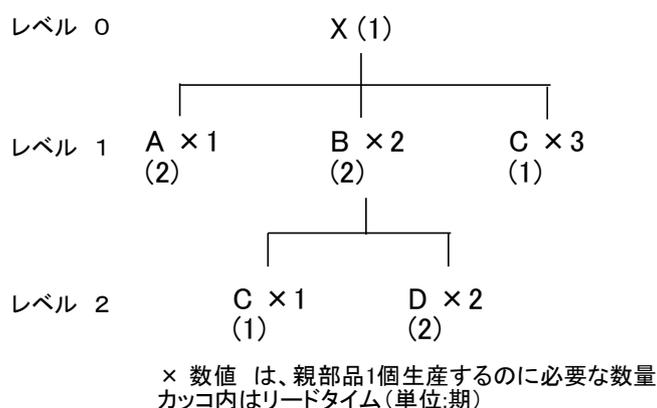


図 1 製品 X の部品構成表

表 1 製品 X の基準生産計画

期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
製品 X の所要量	40	60	70	50	20	30	50	60	70	50

(1) 製品 X の MRP 計算を表 2 に示す形式により行え。ただし、この工程では指示済みオーダーはなく、初期在庫量は 100 個とする。

表 2 製品 X の MRP 計算

製品 X	期									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
総所要量	40	60	70	50	20	30	50	60	70	50
正味所要量										
手持ち在庫(期末)										
計画オーダー(完了)										
計画オーダー(着手)										

次ページに続く

- (2) 製品 X の生産計画に従ってレベル 1 の部品 B の MRP 計算を表 2 と同様の形式により行え。なお、この工程は 120 個の指示済みオーダーがあり、第 2 期の期首に完了する。また、初期在庫は 120 個である。
- (3) 部品 C は製品 X および部品 B からの所要量だけでなく、サービスパーツとしても直接出荷され、そのための所要量も必要となる。計画期間中の部品 C のサービスパーツとしての所要量は表 3 に記述されている。この表の空欄部分を埋めることにより、部品 C の総所要量を計算せよ。さらに、この総所要量をもとに、部品 C の MRP 計算を表 2 と同様の形式により完成させよ。なお、この工程では 250 個の指示済みオーダーがあり、第 1 期の期首に完了する。また、初期在庫はない (0 個である)。

表 3 部品 C のサービスパーツとしての所要量と総所要量の計算

部品 C	期									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
製品 X からの所要量										
部品 B からの所要量										
サービスパーツ所要量	250	100	150	100	150	50	100	50	150	100
計										

- (4) 部品 C は都度発注で生産計画を立てているため、每期発注費がかかり、関連総費用が大きくなることが懸念されている。ここで、関連総費用は発注費と保管費の合計とする。そこで、複数の期の所要量をまとめていき (1 期分から、1 期分 + 2 期分、…… というように)、発注費と保管費が最も近い値を示したときの所要量をまとめて発注するというヒューリスティック (最低トータルコスト法) により、部品 C のロット編成を行っていくことにする。ただし、この部品の価格は 1,000 円、保管費は部品 1 個・1 期あたり部品価格の 0.5%、また発注費は 1 回あたり、10,000 円とする。この条件で、部品 C はどのようなロット編成になるか、算出過程がわかるように解答せよ。そして、もとの都度発注のときの関連総費用と比べて、このヒューリスティックによる発注では関連総費用がどのくらい低減されたかを解答せよ。

3 IE・人間工学

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (50点) 次の小問(1)と(2)に答えよ.

- (1) ある重工業メーカーは、ヘリコプターの新製品開発を考えている。この製品の製造では大きな習熟効果が期待でき、製品価格の算定に際して1台目の製造で必要な工数(人月)により人件費を見積もると、非常に高い金額となってしまう。そのため、100台目の製造に必要な工数で人件費を設定することとした。過去の類似製品の製造の経験から、製造台数に対する工数低減の様子は、通常の習熟モデルに従うことがわかっている。これまでに製造してきた類似製品の1つが、新製品の製造工程とほとんど同じであり、習熟係数、および1台目の製造工数についても、この類似製品と新製品では同じと仮定できる。この類似製品に対する初期の30台の工数データが保管されている(それ以降のデータはない)。このような状況で、新製品の価格における人件費の設定をどのようにして行なえばよいか、その方法をステップごとに説明せよ。
- (2) あるレストランの厨房で料理人の作業を短期間観測したところ、厨房内の移動など、料理に対して直接付加価値を生んでいない作業が多く、作業改善により大きな効果が得られるという直感を得た。そこで、このレストランの厨房での作業改善を、以下のステップ(i)から(iv)により実施することにした。
 - (i) 作業の現状分析と改善の着眼点の選択
 - (ii) 現状作業の記述と問題点の抽出、その原因の分析
 - (iii) 改善案の策定
 - (iv) 改善案の評価

この作業改善について、以下の問い(a)から(c)に答えよ。

- (a) 上記の直感が正しいかチェックし、改善の着眼点を得るため、ステップ(i)をどのような方法を用いて実施するか、その分析方法を記述せよ。

次ページに続く

- (b) ステップ(i)で上記の直感は正しいことがわかった。その問題点を抽出するため、現状作業時における料理台、レンジ、食器棚などの構成要素のレイアウトと、厨房内での料理人の移動との関係を記述し、移動の多い原因をステップ(ii)で分析する。ここでは、どのように分析を行なっていくか、利用する技法の名称だけでなく、その実施内容がわかるように記述せよ。
- (c) ステップ(iii)で改善案を策定するため、ステップ(ii)で得られた分析結果をどのように利用するか、その方法を記述せよ。

設問[2]は次ページ

[2] (50 点) 次の小問(1)と(2)に答えよ.

- (1) 以下の事例(i)と(ii)それぞれについて, 密接に関連するインタフェース設計のガイドラインの一般的な内容ならびにその内容を実現するための代表的な方策の例を, 事例ごとに簡単に説明せよ.

事例(i) ある銀行の ATM 端末では, タッチパネルのボタンを押した後のシステム処理に 5~6 秒程度の時間を要する場合がある. その際, ユーザがきちんと押せたかどうか不安に思い, ボタンを余計に押ししてしまう.

事例(ii) ある銀行で最近導入した新しい ATM 端末は, 今まで長く使われていた旧端末での操作メニューの階層構造やボタンの名称, 情報の提示方法と異なっている (すなわち「振り込み」などの手順も大きく異なっている). このため, 新しい端末を使うときに困難を感じるユーザが多い.

- (2) 認知プロセスを解明するための方法論に関して, 以下の問い(a)から(c)に答えよ.

- (a) 代表的な方法論であるプロトコル分析 (バーバルプロトコル分析) に着目する. プロトコルの獲得方法を複数挙げ (最低 2 つ), 方法の内容についてそれぞれ簡単に説明せよ.
- (b) 上記の獲得方法の違いによらず, プロトコル分析が持つ限界について説明せよ.
- (c) プロトコル分析を補完する 1 つの方法として眼球運動解析を挙げることができる. 眼球運動解析とは何か, 眼球運動の特性および適用の前提条件に触れながら, 説明せよ. さらに, プロトコル分析に加えて眼球運動解析を用いることで期待できることについて, 問い(b)で述べた点に関連付けながら説明せよ.

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) 大岡山カーリングクラブ (以下 OCC) は, 創設3年目をむかえた学生サークルである. 創設時のメンバー数は4名であり, その当時は, 運営上の各種のタスクが発生するたびに, 手が空いていたり, そのタスクが得意であったりするメンバーが自主的に対応して, 臨機応変に活動していた. しかし, メンバー数が急増して20名となった2年目からは, 用具管理, 会計, 技能講習といった固定的役割を定め, クラブの規則も制定し, これらに沿って活動するようになった. 重要な意思決定は, 創設時メンバー4名の会議で行っている. 次の小問(1)から(3)に答えよ.

- (1) 今後, OCC が 100 人以上の組織に成長した場合を想定して, その「分化」と「統合」の過程を記述せよ.
- (2) 組織構造の主要次元として, 集権性・公式性・複雑性の3つがある. それぞれの次元について説明せよ.
- (3) 今後, 100 人以上の組織に成長した OCC が「機械的組織」と「有機的組織」のどちらの特徴を備えた組織になるかを予想し, その論拠をコンティンジェンシー理論 (環境適応理論) の考え方をを用いて示せ. ただし, 「機械的組織」と「有機的組織」のどちらを選んだかの選択自体は, 採点に影響しない.

設問[2]は次ページ

[2] (50 点) 少子高齢化で人口構成が大きく変化したある地方都市で、洋服を販売する小売店の店主は、この数年間、業績の停滞に悩んできた。そこで、店主はマーケティングの概念を経営に取り入れて業績の向上を図ろうとしている。このとき次の小問(1)から(3)に答えよ。

- (1) この店主は、マーケティング・ミックス 4P 戦略を考える前に、人口構成の変化に対応するため、どのようなマーケティング意思決定を行うべきなのかを説明せよ。
- (2) 小売業者は商品を顧客に提供しているが、原則として商品を生産しているのではない。このとき、小売業者のマーケティング・ミックス 4P 戦略のプロダクト (Product) 戦略の意思決定では何を決めるべきか。この店主の立場から、(1)でのあなたの答えと関連付けて、3つ以上挙げよ。
- (3) プレース (Place) 戦略は、製造業者の場合はマーケティング・チャネルの意思決定になるが、小売業者の場合は何を決めるべきか。ここでは、“この店主が顧客のために、2号店をオープンする”と想定し、具体的に答えよ。

5 会計・財務

次の設問[1], [2]に答えよ.

- [1] (50点) A社は製品Xを製造・販売している。A社の前月の販売実績は非常に好調で製造した1,000個の製品はすべて完売した。そこでA社は当月の売上目標を前月の1.5倍に、生産量は品切れによる機会損失を回避するために前月の2倍にそれぞれ引き上げる計画を立てた。なお、この製造・販売計画は新たな設備投資や人員の増強をせずに実行可能である。A社について以下の資料が与えられているとき、次の小問(1)から(4)に答えよ(数値は小数点以下四捨五入すること)。

単位：円

製品Xの販売価格	3,000		
直接材料費 (1個あたり)	300		
直接労務費 (1個あたり)	500		
減価償却費	600,000	(工場建物・設備	540,000)
		(本社建物・設備	60,000)
保険料	340,000	(工場建物・設備	300,000)
		(本社建物・設備	40,000)
従業員給料(工場従業員以外)	100,000		
販売奨励費(1個あたり)	100		
支払利息	20,000		
その他販売費及び一般管理費	140,000		

注1. 直接材料費、直接労務費は製品Xの生産量に応じて増加する。

注2. 減価償却費、保険料、従業員給料、支払利息、その他販売費及び一般管理費は1年分の金額を1ヶ月あたりに換算したものである。

注3. 販売奨励費は営業担当者に対して製品Xの販売数に応じて支払われるものである。

- (1) 前月の製品製造原価と売上高営業利益率を求めよ。なお、仕掛品および製品の在庫は0である。
- (2) 当月の製造・販売が計画通り実現した場合の売上原価と経常利益を求めよ。
- (3) 実際には当月の製造活動は計画通り実行したものの、ライバルB社が新製品を発売したことから市場環境が悪化し、製品Xの販売量は前月より減少し、900個にとどまった。A社の実際の製品製造原価と売上高営業利益率を求めよ。
- (4) 当月の経営状態(実際)は前月と比較してどのように変化したか分析し、簡潔に説明せよ。

設問[2]は次ページ

[2] (50 点) 次の小問(1)と(2)に答えよ.

(1) 以下の問い(a)と(b)に答えよ.

ある企業 A が, 企業 B の買収を検討している. 企業 B の今後の株主へのキャッシュフローの見込みは下表の通りである. また, 企業 A と B の株式の β 値, 株式市場と国債市場のリターンなどの市場に関する情報は下記の通りである. 企業 A の経営者は, この 2 つの情報を用い, 企業 B の株主へのキャッシュフローの現在価値を求めることで, 企業 B の企業価値評価を行おうとしている. なお, 企業 B は, 借入も余剰資産もないものとする. また, 買収後のシナジー効果 (買収に伴う収益力の向上や減少) は考慮しないものとする.

表 企業 B の株主へのキャッシュフローの実績と予測 (単位: 億円)

発生時点	2 年前 (実績)	1 年前 (実績)	1 年後 (予測)	2 年後 (予測)
キャッシュフロー	20	35	35	40

注: 3 年目以降のキャッシュフローは, 毎年 2% (年率) で永久成長するものと仮定する. (つまり, 3 年目のキャッシュフローの見込みは 40.8 億円となる.)

(株式市場と国債市場に関する情報: 必要な情報のみ使用すること)

- 企業 A の株式の β 値 0.8
- 企業 B の株式の β 値 0.9
- 株式市場平均の過去 50 年間の年平均リターン 12%
- 長期国債の過去 50 年間の平均発行利回り (年利) 6%
- 現在の長期国債の発行利回り (年利) 4%
- 現在の短期金利 (年利) 2%

(a) 企業 B の株主価値を求める際に用いる割引率 (Cost of Equity) を求めよ.

(b) 企業 A は, 企業 B の買収金額を何億円までにおさめれば, 投資の正味現在価値 (Net Present Value) を正とすることが見込まれるか. その買収金額を求めよ (解答は億円単位でよい).

次ページに続く

(2) 証券投資におけるリターンとボラティリティの関係について、以下の問いに答えよ。

短期国債，長期国債，社債，株式など，異なるタイプの証券を比較すると，一般にリターンのボラティリティ（標準偏差）の高い証券タイプほど，長期間では投資家に高い平均リターンをもたらす。これは，リスクの高い投資には，リスクに対応する追加的リターンが提供されるという見方に整合的な結果と言える。一方，株式の個別銘柄のリターンとそのボラティリティの間には正の相関は必ずしも見られない。この理由は何か。システムティック・リスクという用語を少なくとも1回は用いて，簡潔に説明せよ。

6 経済学

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (50 点) 次の小問(1)と(2)に答えよ.

(1) 以下の問い(a)から(c)に答えよ.

- (a) 消費の時間選好率が大きいとどのような状況を指すか. 簡潔に述べよ.
- (b) 昨今, 日本でも所得格差の問題が, 注目されるようになった. 所得格差の問題を改善するための政策の一つとして, 累進的所得税がある. 日本でも, 高い累進課税を導入すれば, 所得格差は縮まるが, そうした政策には問題点もある. 効率性の観点から, その問題点を簡潔に論ぜよ.
- (c) ある企業の費用関数は, $C = y^2 + 6y$ である. ただし, C は費用, y は生産量である. 価格が 10 のとき, この企業の生産量を求めよ.

(2) 完全競争企業は, その時の製品の価格帯では生産を行っても利潤を上げられないが, それでも生産活動を行うことが経済合理的な状況に, 短期的に直面することがある. そのような状況を, Y 軸に価格 (費用), X 軸に生産量をとる平面上で図示し, 簡潔に解説せよ.

[2] (50 点) 日本銀行 (以下, 日銀) は, 2013 年 1 月 22 日の政策委員会・金融政策決定会合において, 金融緩和を思い切って前進させることとし, ①「物価安定の目標」を導入すること, ②資産買入れ等の基金について「期限を定めない資産買入れ方式」を導入することを決定した. 具体的には, 物価安定の目標を消費者物価の前年比上昇率で 2%とし, この目標の実現を目指し, 金融資産の買入れ等の措置を必要と判断される時点まで継続する, と公表した. このとき, 次の小問(1)と(2)に答えよ.

- (1) なぜ, 日銀による「金融資産の買入れ」によって, 物価上昇 (デフレからの脱却) につながると期待されるのか. 貨幣の需要と供給という視点から説明せよ. 必要に応じて図示すること.
- (2) 一般に, 貨幣の流通速度 V は物価水準 P , 生産量 Y , 貨幣量 M の関数で表すことができる. この関数を用いて, 日銀による「金融資産の買入れ」が物価上昇につながることを説明せよ.

7 OR

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (50 点) 2次元空間上の閉集合 P と Q の距離を $d(P, Q) = \min_{p \in P, q \in Q} \|p - q\|$ と定義する.

今, 集合 $\{(x_1, x_2) \in \mathfrak{R}^2 \mid x_1^4 + x_2^2 \leq 3\}$ と直線 $\{(y_1, y_2) \in \mathfrak{R}^2 \mid (y_1, y_2) = t(2, 1) + (2, 5)\}$ との距離を求めたい. ただし \mathfrak{R} は実数全体の集合とする. このとき, 次の小問(1)から(5)に答えよ.

- (1) この距離は x_1, x_2, t を変数とする次の数理計画問題の最適値の平方根となることを簡潔に説明せよ.

$$\begin{aligned} \min \quad & (x_1 - 2t - 2)^2 + (x_2 - t - 5)^2 \\ \text{subject to} \quad & x_1^4 + x_2^2 \leq 3. \end{aligned}$$

- (2) この数理計画問題の目的関数が凸関数であることを示せ.
(3) $(x_1, x_2, t) = (1, 1, 1)$ での最急降下方向を求めよ.
(4) 非負のラグランジュ乗数 λ を導入することにより, ラグランジュ関数を導け.
(5) この問題の KKT 条件(最適解であるための一次の必要条件)を記せ.

[2] (50 点) 次のOR用語について, それぞれ説明せよ.

- 線形計画問題の実行可能基底解
- グラフの全域木
- 離散時間マルコフ連鎖
- 待ち行列におけるケンドールの記号で書かれた $M/M/s/m$

8 システムと情報

次の設問[1], [2]に答えよ.

- [1] (40点) 情報共有や顧客管理などの業務で自前の情報システムを構築・維持してきた企業が, クラウドサービス利用に移行する例が増えている. クラウドサービスとは何かを説明し, ユーザ企業にとってのメリットとリスクについて論ぜよ. その際に, 次の{ } 内の用語のすべてを適切に用いること.

{ インターネット, SaaS, 陳腐化, モバイル, ブラックボックス, ユーザデータ }

- [2] (60点) 水槽に2種類の微生物 X, Y が生息している. X は捕食者で, 毎日1匹の X は, 1匹の Y を食べ, 2匹に増えるという. 捕食可能な Y がいないときには, X は死滅するとする. X が x 匹, Y が y 匹いることを, (x, y) で表し, 状態と呼ぶことにする. また, N を0以上の整数の集合とすると, $C = N \times N$, $T = N$ とし, $\delta: C \times T \rightarrow C$ を状態遷移関数とする. ここで, $\delta((x, y), k) = (x', y')$ は, 状態 (x, y) が k 日後に (x', y') に変化することを表している. このとき, 以下の小問(1)と(2)に答えよ. なお, 解答にあたって必要となる仮定がある場合には, それを明示して使ってもよい.

- (1) 今日, X が10匹, Y が200匹いるとすると, 今後1週間の各々の個体数の変化について述べよ.
- (2) 十分大きな数の Y が生息していると仮定したとき, k 日後の状態遷移 $\delta((x, y), k)$ を, x, y, k を用いて表しなさい.

B コース

注意事項

1. 次の5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）から**4つ**の問題を選択し解答せよ. 5つの問題を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] (60 点) 以下に示す科学史に関係する事項(a)から(i)の中から 3 つを選び, それぞれの事項について簡単に説明せよ.

- (a) アリストテレスの形相論とプラトンのイデア論との関係
- (b) 「12 世紀ルネサンス」が近代科学の成立に果たした役割
- (c) コペルニクスの地動説と古代ギリシアにおける地動説の違い
- (d) オルデンバーグとロンドン王立協会との関係
- (e) イギリス産業革命における科学と技術の関係
- (f) パーキンのモーヴ発見とアリザリン合成の違い
- (g) 原爆の開発における加速器の役割
- (h) 日本における科学の制度化に対して「お雇い外国人」の果たした役割
- (i) 1950-60 年代のアメリカ・ソ連における宇宙開発と冷戦の関係

[2] (40 点) 現代について次のような見方がある. この当否について, 具体的な科学史的な事例を使って論ぜよ.

現代の私たちは科学の時代に生きている. 科学の時代は教条主義的かつ蒙昧主義的な宗教に対する科学者たちの闘争から生まれ, その結果, 少なくとも公的な議論の領域では, 理性が信仰にとって代わった. ある歴史家が述べているように, 「科学は傑出した知的権威として, そして, 文化的な世界観を定義し, 裁定し, 守るものとして, 宗教に取って代わった」のだ.

(リチャード・E.ルーベンスタイン『中世の覚醒』小沢千重子訳, 紀伊國屋書店, 2008 年から一部改変)

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] 以下に示す(a)から(f)の科学論関係の用語について、3つを選び簡単に説明せよ。

- (a) トーマス・クーンの科学革命
- (b) デュエム=クワイン・テーゼ
- (c) ロバート・マーソンの言う科学者のエートス
- (d) ピーター・ギャリソンによる交易圏の理論
- (e) 科学の公衆的理解における欠如モデル
- (f) 知識生産様式に関するモード論

[2] 科学・技術に関連する最近の社会的な大事件を取り上げ、それを科学論・科学哲学的観点から論ぜよ。

3 技術史

次の設問[1], [2]に答えよ。

[1] (60点) 以下の事項(a)から(e)の中から3つを選び、各事項で対比されている事象について、技術史の観点から両者の差異を論ぜよ。

- (a) 江戸時代のからくりと明治時代の機械利用
- (b) 旧石器時代と新石器時代
- (c) テイラーシステムとフォードシステム
- (d) イギリスの技術者教育とフランスの技術者教育
- (e) トーマス・エディソンとニコラ・テスラ

[2] (40点) 古代ローマの技術について、知るところを述べよ。

4 技術論

(100点) 1960年代から、社会学の分野で「脱工業化社会」という議論がなされるようになってきた。また、近年では、「知識社会」という言葉が様々な場面で用いられる。これらの言葉で想定されている社会のあり方はどのようなものか、またそのような社会があるとして、そこでの技術の役割について論ぜよ。

5 科学方法

(100点) 科学哲学者のハンソン (Norwood Russell Hanson, 1924-67) は、「観察の理論負荷性」という概念を提唱した。それはどのような主張か。さらに、この主張の当否について具体的な例を挙げて論ぜよ。