

専門科目（午後） 経営工学

23 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	鍾 淑玲 准教授	Aコース
	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	
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	
	藁谷敏晴 教授	
経営工学専攻併任教員 (技術経営専攻)	佐伯とも子 教授	Aコース
	田中義敏 教授	

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) 現在, ロボット溶接における自動車部品の不具合が問題となっている. 不具合がおきた56のサンプルについて, どのような現象か (ア: 穴アキ, ズ: 位置ズレ, 他: その他), そしてどの機種か (機種X, 機種Y), どこで起きたかという場所 (A: 前部, B: 後部) も同時に調べたところ以下の表が得られた. たとえば, No.1の「アXB」は, 穴アキ不良で, それが機種Xで, 部品の後部で起きたことを示す. 次の小問(1)から(3)に答えよ.

No.	不具合	No.	不具合	No.	不具合	No.	不具合
1	アXB	15	アYB	29	ズYB	43	アXB
2	ズYA	16	アXB	30	アXB	44	ズYA
3	ズXB	17	ズYB	31	アXB	45	アXB
4	アXB	18	アXA	32	ズYB	46	アYB
5	ズYA	19	ズYA	33	アXB	47	ズYB
6	アYA	20	アXB	34	アYA	48	アXB
7	アYB	21	アXB	35	ズXA	49	ズYA
8	アXB	22	他YB	36	アXB	50	アXB
9	ズYB	23	アXB	37	ズYA	51	他XB
10	ズYB	24	アXB	38	アXB	52	アXB
11	アXA	25	アXB	39	アXB	53	ズYA
12	他XA	26	ズXB	40	アXB	54	アXB
13	アXB	27	アXB	41	ズYB	55	アYA
14	ズYB	28	アYB	42	アYB	56	アXB

- (1) 全サンプルについて, 不具合現象のパレート図を描け.
- (2) 不具合低減のための着眼点を, 根拠となる分析とその結果を示しながら述べよ.
- (3) (2)の分析を有効にする問題の絞り込みのために必要となる機種や場所のことを, 一般に何と呼ぶか.

設問[2]は次ページ

[2] (50点) ある製品の品質特性値 y と製造条件 x について、以下に示す 30 サンプルのデータが収集されている。このとき、次の小問(1)から(3)に答えよ。

No.	y	x	d_1	d_2	No.	y	x	d_1	d_2
1	89	25	1	1	16	80	34	0	0
2	79	32	0	0	17	92	26	1	1
3	93	27	1	1	18	85	30	1	0
4	82	32	0	0	19	86	31	1	0
5	78	29	1	0	20	87	28	1	1
6	79	29	0	0	21	83	33	0	0
7	93	29	1	1	22	91	27	1	1
8	86	29	1	0	23	89	33	1	0
9	76	31	0	0	24	91	28	1	1
10	77	32	0	0	25	82	30	1	0
11	90	27	1	1	26	85	29	1	0
12	75	30	0	0	27	78	32	0	0
13	86	32	1	0	28	88	32	1	0
14	81	33	0	0	29	86	28	1	1
15	87	33	1	0	30	96	29	1	1

- (1) 品質特性値 y と製造条件 x の各平均値からの偏差平方和はそれぞれ 926 と 164 であり、偏差積和は -198 と計算される。品質特性値 y を目的変数、製造条件 x を説明変数とする単回帰分析における回帰係数を求めよ。
- (2) d_1, d_2 は、この製品における 3 つの製造拠点 (A, B, C) の違いを示すダミー変数である。以下の表に示すように、 d_1 については拠点 A で製造されたサンプルを 0、それ以外を 1 とし、 d_2 については拠点 C で製造されたサンプルを 1、それ以外を 0 としてある。これらのダミー変数を説明変数に加えた重回帰分析を行ったところ、2 つのダミー変数の偏回帰係数の符号はいずれも正で有意となり、製造条件 x の偏回帰係数は有意ではあるものの、(1) の結果とは異なる符号となる。品質特性値 y を望大特性値とするとき、この重回帰分析の結果から読み取れる y に対する拠点間の効果、および、製造条件 x の効果それぞれについて簡潔に述べよ。

製造拠点	d_1	d_2
A	0	0
B	1	0
C	1	1

- (3) 重回帰分析を行う際、説明変数の中に互いに非常に相関の強い変数が含まれていると、偏回帰係数がサンプルの増加や少しの誤差で大きく変化してしまうことがある。この現象を何というか。

2 生産管理

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (50点) 生産管理の歴史は, 需要, そして工程の中における“変化・変動”との戦いとも言え, 現在のパラダイムは, TPS (トヨタ生産方式) を源泉とする“lean (リーン)”にあると言われる. 次の小問(1)から(3)に答えよ.

- (1) “リーン”という言葉の由来は何と考えられるか簡潔に述べよ.
- (2) TPSにおける需要, そして工程の中における“変化・変動”への対応をあらわす用語を, それぞれ1つ挙げて, その意味を簡潔に説明せよ.
- (3) 自動車に比べてさらに大きな需要の“変化・変動”にさらされるAV機器業界を中心に, 近年生まれた生産方式としてセル生産がある. セル生産のメリットと, これが成立する前提条件について簡潔に述べよ.

設問[2]は次ページ

[2] (50点) ある工場 X の生産ラインは下表に示すように A から J の 10 の単位作業で構成されており、それぞれの単位作業の所要時間、直接先行作業は下表に示している通りである。この生産ラインを 4 工程でピッチタイムが最も小さくなるようにライン編成を行いたい。これに関して、次の小問(1)から(3)に答えよ。なお、小問(2)と(3)は問題の解決過程がわかるように解答せよ。

表 工場 X の生産ラインを構成する単位作業

単位作業	所要時間 (秒)	直接先行作業
A	30	-
B	15	-
C	17	A, B
D	20	B
E	12	D
F	26	C
G	8	C, E
H	17	F, G
I	28	E
J	18	H, I

- (1) この生産ラインの単位作業の先行関連のネットワーク図を書け。
- (2) この生産ラインを 4 工程でピッチタイムが最も小さくなるように編成するとき、各工程を構成する単位作業はどうなるか。また、このときのピッチタイム、ライン編成効率はいくらか。
- (3) この生産ラインの編成効率をさらに向上させるため、表に示した単位作業のうち、どれか 1 つだけ、直接先行関係は変わらず、また所要時間は均等に $1/2$ ずつ分けて、単位作業を 2 つに分割できるものとする。たとえば、F を 2 つに分割すると (これを F_1 と F_2 とする)、 F_1 と F_2 の所要時間はともに 13 秒、その直接先行作業はともに C となる。またこれに伴い、H の直接先行作業は F_1 , F_2 , G となる。

このように単位作業を分割してライン編成を再度行い、ピッチタイムを最も小さくするには、どの単位作業を分割すればよいか。このとき各工程を構成する単位作業、ピッチタイムも示せ。

3 IE・人間工学

次の設問[1], [2]に答えよ.

- [1] (50点) あるメーカーの工程 A では, 小物金属部品よりなる卓上文房具の組み立て作業を行っている. この工程 A の作業者を対象に, 20 サイクルの連続観測を実施した. このとき得られた時間観測値は下表のとおりである (時間値の単位はデシマルミニット(DM)である). これらの時間観測値にもとづき, この作業 1 サイクルの標準時間を求める. これについて次の小問(1)から(3)に答えよ.

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
時間値	92	95	100	108	98	105	97	150	103	102

回数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
時間値	97	101	94	106	96	103	104	100	99	100

- (1) 観測時間の代表値を求めよ.
- (2) 今回観測した作業について速度レイティングを行った結果, レイティング値は 110 となった. なお, この現場での余裕率は 20%と決まっている. この作業 1 サイクルの標準時間を求めよ.
- (3) PTS (Predetermined Time Standard) 法と, 上記のような直接時間観測法による標準時間の設定について比較し, それぞれの方法の長所と短所について簡潔に述べよ.

設問[2]は次ページ

[2] (50点) 次の小問(1)と(2)に答えよ。

- (1) 自衛隊員用の物資搬送用トラックの設計で、運転席の座席位置の前後の調節範囲を考えている。たとえば、体の小さい隊員がブレーキペダルに届かなければ危険であるし、大きな隊員で膝を屈めなくてはならないと、足が疲れてしまう。駐屯地Aでは年度初めに身体測定を行い、全隊員の身体各部位の測定値の生データがあるとしよう。また、この駐屯地に所属する隊員の身体測定値に関する分布は、自衛隊員全体を代表するものと考えることができ、データ数も十分である。このような状況で、どのようにしてこのトラックの座席位置の調節範囲の設計を行うか、簡単に論じよ。
- (2) 今、乗用車の速度計の表示形式をアナログにするか、デジタルにするか検討している。次の問い(a)から(d)に答えよ。
 - (a) どのような目的で運転手は速度計を見るか、複数の目的を述べよ。
 - (b) それぞれの目的に対して、運転手はどのような視覚情報処理を行うか、述べよ。
 - (c) (b)で述べたそれぞれの視覚情報処理に対して、アナログ表示とデジタル表示を用いたとき、どちらが処理をしやすいか、またその理由を述べよ。
 - (d) 複数の目的に対する検討を総合して、アナログ表示、デジタル表示のどちらを採用するか、答えよ。

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) 大岡山寿司は、弁当製造を事業とする企業である。組織は、仕入れ部、製造部、営業部の3部門からなり、これを社長が統括している。これまでの唯一の製品だった「握り寿司弁当」に加え、新たに「太巻き弁当」と「いなり弁当」の製造を開始し、これに伴う組織再編成を実施した。新たな組織は、握り寿司弁当部、太巻き弁当部、いなり弁当部の3部門からなり、それぞれの部に、仕入れと製造と営業の業務が任される。次の小問(1)と(2)に答えよ。

- (1) 再編成前の組織と、再編成後の組織は、それぞれ何と呼ばれるか。
- (2) この再編成が大岡山寿司の経営に与えると思われるプラスの効果とマイナスの効果について、300字程度で論じよ。

[2] (50点) 次の小問(1)と(2)に答えよ。

- (1) マーケティング・コミュニケーション戦略に関して、次の問い(a)から(d)に答えよ。
 - (a) マーケティング・コミュニケーションの役割を説明せよ。
 - (b) マーケティング・コミュニケーションの主な方法(要素)を4つ挙げよ。
 - (c) 統合型マーケティング・コミュニケーション(IMC)とは何か説明せよ。
 - (d) なぜIMCが必要とされているのか、その理由を述べよ。
- (2) 企業が新製品を導入する際のブランディング戦略にはいくつかの概念がある。ブランド拡張もその1つである。このとき次の問い(a)と(b)に答えよ。
 - (a) ブランド拡張とは何か。1つの例を挙げながら説明せよ。
 - (b) ブランド拡張の利点と欠点を論じよ。

5 会計・財務

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (50点) X社について次のような財務情報が与えられているとき, 次の小問(1)から(4)に答えよ.

	単位: 百万円
売上高	100,000
営業外収益	2,300
営業外費用	4,800
当期純利益	12,500
経常利益	9,500
負債合計	62,500
株主資本合計	62,500

その他: 純資産の部は株主資本のみから構成される.

- (1) 株主資本利益率 (自己資本利益率, 以下 ROE) を求めよ.
- (2) 売上高営業利益率を求めよ.
- (3) 総資産回転率を求めよ.
- (4) X社の年次報告書には次のような記述があった.

「世界的な経済危機の影響等から当社をめぐる状況は厳しく, 売上高は前期と同額にとどまりました. しかしながら, さまざまな経営努力により当期純利益は前期より 7,500 百万円増加し, 当社の ROE は前期比 200% (2倍) と大きく改善いたしました。」

X社はどのような「経営努力」により株主資本利益率を改善することができたのだろうか. 当期の負債比率が前期と異なる場合と, 同じ場合に分けて, それぞれ簡潔に述べよ.

設問[2]は次ページ

[2] (50点) 次の小問(1)と(2)に答えよ.

(1) Y社について次のような情報が与えられているとき, 次の問い(a)から(c)に答えよ.

株主資本の市場価値	100,000 百万円
負債残高	200,000 百万円
ベータ	1.2
法人税率	40%
発行済株式総数	15 万株
負債利率	5%
期待市場リターン	8%
無リスク利率	3%

- (a) Y社の株主資本コストを求めよ.
- (b) Y社の加重平均資本コストを求めよ.
- (c) Y社が株主に対して1株あたり5万円の配当を永久に払い続けると仮定する. 他の条件が同じであるとき, Y社の株式を購入すべきだろうか. 理由とともに説明せよ.
- (2) 1ヶ月毎に運用収益の一部を現金化して顧客に払い出す毎月分配型投資信託は, 近年, 個人投資家の注目を集め, 公募投資信託の6割以上を占めるまでになっている. なぜこうした投資信託が人気を集めているのだろうか. 毎月分配型投資信託の利点と問題点を示した上で, 考えられる理由を簡潔に述べよ.

6 経済学・技術経済

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (60 点) 価格規制において, 法律で決められた価格の最高限度は価格の上限と呼ばれる. 反対に, 法律で決められた最低限度は価格の下限と呼ばれる. それぞれの制限に対して次の小問(1)と(2)に答えよ.

(1) 価格の上限の例として家賃規制がある. この政策の目的は, 住宅に入居しやすくすることにより貧困層を援助することにある. 家賃規制が住宅市場に及ぼす短期および長期の効果あるいは影響を, 需要曲線と供給曲線を用いながら, 説明せよ.

(2) 価格の下限の例として最低賃金がある. 最低賃金は一般的に労働市場にどのような効果あるいは影響を及ぼすかを需要曲線と供給曲線を用いながら, 説明せよ.

[2] (40 点) 財務省の発表によれば, 普通国債が約 48 兆円増加したことなどから, 2009 年 3 月末時点の日本の国債および借入金は過去最高の約 883 兆円に達した. これは日本政府が, 市場からの借り入れによって財政赤字を補っていることを意味する. こうした財政赤字は経済の成長率を低下させることが指摘されている. それでは, なぜ財政赤字が経済の成長率低下につながるのだろうか. また, こうした問題を防ぐために, どのような対応策が考えられるだろうか. 必要に応じて図示しながら, 具体的に説明せよ.

7 OR

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (50点) 次の線形計画問題

$$\begin{aligned} \text{最小化 } & 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 4x_4 \\ \text{制約条件 } & x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 1 \\ & x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = 2 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

について, 次の小問(1)から(3)に答えよ.

- (1) 上の線形計画問題の双対問題を求めよ.
- (2) 双対問題の最適解を求めよ. (図によって求めても, 単体法で解いてもよい.)
- (3) 双対問題の最適解との相補性条件を使って, 主問題の最適解を求めよ.

[2] (50点) 状態空間 $S = \{1, 2, 3\}$ からなるマルコフ連鎖を考え, その推移確率行列を

$$P = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.1 & 0.6 \\ 0.0 & 1.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.2 & 0.2 \end{pmatrix}$$

とする (状態 i から状態 j へ推移する確率が行列 P の行 i 列 j に入っている). このとき, 次の小問(1)から(3)に答えよ.

- (1) このマルコフ連鎖の定常分布を求めよ.
- (2) 状態1からスタートしたとき, 状態3を訪れる平均回数を求めよ.
- (3) 初期分布を $(0.4, 0.0, 0.6)$ とする. このとき, 状態2に到着するまでの平均時間 (平均ステップ数) を求めよ.

8 システムと情報

次の設問[1], [2]に答えよ.

- [1] (40点) 企業が情報システムを開発・導入・活用する際には, 企業内外の様々な関係者を考慮し, 障害を事前に取り除いたり, 活動に参画させたりするための戦略が用いられる. この戦略について解説せよ. その際に, 次の { } 内の用語のすべてを適切に用いること.

{ ステークホルダー, 対立, CIO, 投資, リスク, ITガバナンス }

- [2] (60点) 次の小問(1)と(2)に答えよ.

- (1) あるネット通販文具店の顧客の行動を分析したところ, 4色ボールペンとA5ノートの取引件数について, 以下の表に示す数値を得た.

(数値は取引数)

	A5 ノートを購入する	A5 ノートを購入しない
4色ボールペンを購入する	21	252
4色ボールペンを購入しない	189	8505

このとき, 「4色ボールペンを購入するならば, A5 ノートも購入する」というルール of 妥当性について検討したい. どのようなことを考えればよいかできるだけ多くの方法をあげるとともに, その中の1つを選んで詳述せよ.

- (2) このネット通販文具店における顧客の料金支払いには, 電子マネーによる支払い, クレジットカードによる支払い, 代引き(代金引換)による支払い, そして, この文具店のポイントを利用する, という4通りの方法がある. これらの支払方法について, 以下のことがわかった.

(a) 電子マネーまたはクレジットカードによる支払いを選択する顧客は, この文具店のポイントを利用しない.

(b) 代引きによる支払いを選択する顧客は, クレジットカードによる支払いを選択しない.

(c) この文具店のポイントを利用して代引きによる支払いをする顧客がいる. このとき, 次のどれが成立するか. 成立するものすべての番号を答えよ.

1. 代引きによる支払いを選択しない顧客は, クレジットカードによる支払いをする.
2. この文具店のポイントを利用する顧客は, 電子マネーによる支払いか代引きによる支払いを選択する.
3. 代引きによる支払いを選択し, 電子マネーによる支払いを選択しない顧客がいる.

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] (55点) 科学史家の湯浅光朝は、菅井準一ら編『科学技術史年表』(平凡社，1956年)にもとづいて，1501年から1950年までの450年間を50年ごとに区分し，各年代ごとに全世界の科学的業績(数学，物理学，化学，生物学，地学，医学など)の数を調べて，それを主要国別に分けて以下のような表を作った．この結果にもとづいて，湯浅は，1つの国で全世界の科学的業績の25%以上を占める期間を「科学的繁栄の期間」と定義し，「科学的繁栄の中心の移動」について論じた．次の小問(1)と(2)に答えよ．

- (1) この定義と表に示すデータにもとづいて，「科学的繁栄の中心の移動」について独自に論じよ．
- (2) その際，このデータのもつ限界についても指摘せよ．

表 主要国別の科学的業績の数

(湯浅光朝編著『コンサイス科学年表』三省堂，1988年，130頁から一部改変)

業績の年代	アメリカ	イギリス	イタリア	ドイツ	フランス	その他	計
1501-1550	-	1	4	3	1	4	13
1551-1600	-	7	23	8	2	19	59
1601-1650	-	8	15	15	10	12	60
1651-1700	-	35	12	13	15	18	93
1701-1750	2	17	1	6	15	28	69
1751-1800	4	37	7	32	54	37	171
1801-1850	16	92	11	154	144	41	458
1851-1900	33	106	8	202	75	95	519
1901-1950	218	71	10	128	32	163	622

[2] (45点) 以下に科学史上で有名な，人物名の一覧と著作名の一覧を示した．人物名一覧から3人を選び，その人物が書いた代表的な著作を著作名一覧から選び，その著書の主たる内容を説明しながら，その科学史上の意義を論じよ．

人物名一覧： コペルニクス，ラヴオワジエ，プトレマイオス，ニュートン，
アインシュタイン，ガリレオ，ダーウィン，リービヒ，カーソン，
杉田玄白

著作名一覧： 『アルマゲスト』，『動いている物体の電気力学』，『解体新書』，
『化学原論』，『光学』，『種の起源』，『新科学論議』，
『舎密開宗』，『沈黙の春』，『天球回転論』，『農芸化学』

2 科学論

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (60点) 自然についての正しい知識は, 対象とする自然についての個々の観察や実験の結果得られる経験的な知見の集積から, 思い込みや先入観を排除し, 一般的な知識を推理することによって得られるという考え方がある. この考え方の問題点について論じよ.

[2] (40点) 科学と技術の関係について論じなさい. その際に, 必ず「科学」, 「技術」, 「科学技術」, 「科学・技術」をそれぞれ1回は, 用いること.

3 技術史

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (60点) 次にあげる事項から3つを選び, それらの技術史上の意味を簡単に説明せよ.

- (1) ダービー父子のコークス製鉄
- (2) アップピア水道
- (3) モリル法
- (4) 水俣病
- (5) シンガーのミシン

[2] (40点) 中世の技術の発展をどのように捉えるべきか, 近代の技術との関係を念頭において論じよ.

4 技術論

次の設問[1], [2]に答えよ.

[1] (60点) 技術と文明の関係について, できる限り具体的な事例を挙げて論じよ.
時代や技術の分野などは任意に設定して良い.

[2] (40点) 技術論においては, 技術とは何であることを定義しようとするのがしばしば試みられてきた. このような試みをどのように考えるか, あなたの意見を述べよ.

5 科学方法

科学における「定義」の創造的性格について論じよ.

6 論理

$\sqrt{2}$ が無理数であることを, 論理を明確にして示せ.