

問題 3 1 環境科学 設問すべてについて解答すること。

I 原発事故で飛散した放射性同位体で問題視されているのは、Cs-137, Sr-90, I-131である。それぞれの崩壊反応の化学式と物理学的半減期を記す。実際には、生化学的半減期（体内の残留時間から算出された値で、体内の濃度が半分になるのにかかる時間）も重要な因子となる。括弧内に生化学的半減期を記す。通常は、物理的半減期が短いものほど、人体への影響は重篤なものとなる。

以下の(1)～(4)に答えよ。

${}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}_{56}\text{Ba} + \beta^-$ 半減期 30.1 年（約110日：68～165日）

${}_{38}\text{Sr} \rightarrow {}_{39}\text{Y} + \beta^-$ 半減期 28.8 年（約50年）

${}_{53}\text{I} \rightarrow {}_{54}\text{Xe} + \beta^-$ 半減期 8.1 日（ある内分泌器官では120日，その他の器官では12日）

(1) 上の化学式での β^- は何であるかを記せ。

(2) I-131で生化学的半減期の長い（120日）内分泌器官の名称を記せ。

(3) Sr は Cs と物理学的半減期はあまり変わらないが，Cs よりも生化学的半減期が非常に長いいため，白血病などの重篤な障害をもたらす。Sr の生化学的半減期が長く，白血病を引き起こす可能性が高い理由を記せ。

(4) 放射線量を表す単位 Bq（ベクレル）と Sv（シーベルト）の値は比例関係にあるわけではない。その理由を記せ。

II 3R の原則から行くと、Reduce > Reuse > Recycle と優先順位が決められている。また Recycle（リサイクル）には様々なシステムがある。以下の(1)～(4)に答えよ。

(1) 古紙を紙に再生するのが理想的であるが，古紙の中には紙に再生できないものがある。その例を2つ記せ。

(2) リサイクルにおいては，マテリアルリサイクルが原則になっている。しかし，最近の名古屋市では，プラスチックゴミを可燃物として出すことを許している。これは，プラスチックのリサイクルに費用がかかるための方策ではなく，プラスチックゴミを加えることにより環境への悪影響を避けることが目的である。その理由を記せ。

(3) ビールの容器には，缶ビールとガラスのビール瓶と両方が用いられている。Reuse の観点から考えると，ビール瓶の方が（洗浄が可能であるなどの点で）優れている。しかし，実際の流通（販売）においては，飲食店を除くとほとんどが缶ビールになっている。その理由についてコストの観点から記せ。

(4) 最近ではプロダクトリサイクルが重視されてきている。プロダクトリサイクルは再生利用，マテリアルリサイクルは再資源化と考えられる。プロダクトリサイクルとマテリアルリサイクルの違いを，例を1つ挙げて具体的に記せ。

問題32 人間工学・組織行動学 設問すべてについて解答すること。

I 次の(1)～(4)の人間工学あるいは組織行動学に関する問いに、できるだけ詳しく解答せよ。ただし、ことばによる解答を中心とし、図表を用いる場合は補助的な利用にとどめること。

- (1) 視細胞の一つである錐体細胞を説明せよ。
- (2) リスキーシフトを説明せよ。
- (3) 組織行動を説明せよ。
- (4) キャリア形成を説明せよ。

II 産業場面での疲労について、小木(1988)は急性疲労、亜急性疲労、日周性疲労、慢性疲労の4つのタイプを挙げている。このことに関して、次の問いに解答せよ。

- (1) 作業の進め方や疲労の長さの観点から、4つのタイプの疲労について、それぞれ説明せよ。
- (2) これらの疲労を防止、あるいは疲労から回復するにはどのような方法が求められるか。4つのタイプの疲労別に詳しく述べよ。

III 私たちの社会はそれ自体システムであり、また多くの多様なシステムによって構成されている。これら社会のシステムには適切なマネジメントが不可欠である。社会のシステムに対するマネジメントにおいて、重要で代表的な資源、要素、対象として、しばしばあげられるものに、ひと、もの、かね、情報がある。ここで「ひと」とは、もちろん人間を指している。すなわち、社会のシステムとそのマネジメントにおいて、そうしたシステムの利用者、マネジメントの主体であることを含め、人間は極めて重要な位置にあるといえる。こうした人間の理解に必要な知識を提供する学問領域の1つが心理学である。社会のシステムに対する的確なマネジメントを実践する者にとって、心理学は習得しなければならない学問であると言えよう。

以上の内容に関して、次の問いに解答せよ。

- (1) 人間がマネジメントの主体であるとはどういうことか、その意味をくわしく説明せよ。
- (2) 「ひと、もの、かね、情報」における「ひと」と、それ以外との関係について、くわしく説明せよ。

問題 3 3 システム分析 設問すべてについて解答すること。

I メッキ工程の電流密度 x_1 ，電解液温度 x_2 ，メッキ光沢度 y_1 ，生産性 y_2 の各変数を解析対象とした工程解析の結果が以下のように得られた。次の (1) ～ (3) の問いについて答えよ。なお，事前情報から，仮説として変数間には図 1 のような因果関係が想定できる。

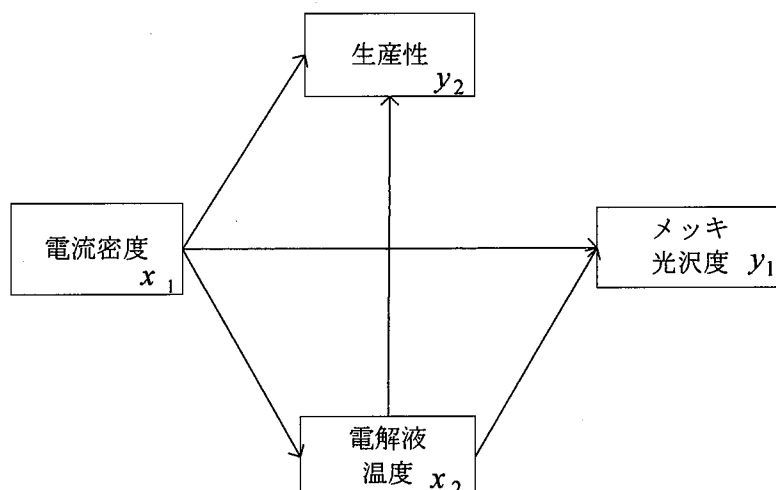


図 1 メッキ工程の因果ダイアグラム

(矢印は原因から結果への因果関係を示す。ただし，因果の符号は示していない。)

表 1 相関係数行列

	電流密度	電解液温度	メッキ光沢度	生産性
電流密度 x_1	1.000	0.907	-0.858	0.944
電解液温度 x_2	0.907	1.000	-0.889	0.889
メッキ光沢度 y_1	-0.858	-0.889	1.000	-0.843
生産性 y_2	0.944	0.889	-0.843	1.000

重回帰分析の結果 (ただし，変数はすべて規準化されている)

$$\hat{y}_1 = -0.295x_1 - 0.621x_2 \quad (\text{寄与率}=0.805)$$

(F 値=1.747) (F 値=7.736)

$$\hat{y}_2 = 0.775x_1 + 0.185x_2 \quad (\text{寄与率}=0.896)$$

(F 値=22.73) (F 値=1.299)

- (1) 単回帰モデルにおける標準回帰係数(変数が規準化された場合の回帰係数)の最小二乗解は、単回帰モデルの目的変数と説明変数の相関係数に一致することを説明せよ。単回帰モデルの目的変数を y 、説明変数を x とし、データを x_i, y_i ($i=1, 2, \dots, n$) とすると、回帰係数の最小二乗解 b は

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (\bar{x}, \bar{y} \text{ は平均値})$$

となる。このことを利用してよい。

- (2) 生産性と品質(メッキ光沢度)はトレードオフの関係にある。解析結果から、トレードオフの構造を説明せよ。
- (3) 今、生産性 y_2 を上げるために電流密度 x_1 を操作したい。ただし、メッキ光沢度の低下をできるだけ抑えて、生産性を向上させたい。解析結果から、そのための改善案を提案し、提案した理由を説明せよ。

II 次の(1)～(3)の問いについて答えよ。

- (1) 適切にシステムを分析するためには、分析対象を「システム」としてとらえる必要がある。「システム」の一般的な定義を示しなさい。
- (2) システムを分析する際には、対象システムの「目的」を確認することが重要である。演繹的なシステムズアプローチの一つであるデザインアプローチでは、システムの目的を確認するために、「機能展開(目的の系列化)」を行う。機能展開(目的の系列化)の「方法」ならびに「意義・メリット」について説明せよ。
- (3) 「目的」と「目標」の違いについて説明せよ。

問題 3 4 オペレーションズリサーチ・最適化 設問すべてについて解答すること。

I 次の線形計画問題について、(1)～(3)の問いに答えよ。

$$z = -x_1 - 3x_2 \rightarrow \text{最小化}$$

$$\text{制約条件 } x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$x_1 - x_2 \geq 3$$

$$x_1 - 2x_2 \geq 2$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

(1) グラフ上に制約条件を満たす (x_1, x_2) の範囲を示し、図解法によりこの問題の最適解を求めよ。

(2) この問題を、等式制約と、変数の非負制約のみからなる標準形に変形せよ。

(3) (1)で求めた最適解が、(2)の問題の基底解の1つと対応することを示せ。

II 次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1) ジョーカーを除く 52 枚のトランプから 1 枚のカードを引き、そのカードがスペードならば 1 回、クラブならば 2 回、ハートまたはダイヤならば 3 回だけコイン投げを行う。トランプのカードの引き方は同等に確からしいとし、コイン投げは表がでる確率 $p(0 < p < 1)$ の独立試行であるとする。コイン投げの結果表が出る回数を X とするとき、 X の分布 $P(X=0)$, $P(X=2)$ を求めよ。

(2) M/M/1 待ち行列を考える。到着率を λ , 平均サービス時間を $\frac{1}{\mu}$ とする。客は先着順にサービスを受けるとする。

(a) ポアソン過程の独立増分性とは何か示せ。

(b) ある客 A の到着直前に 5 人の客がいたとする。客 A の滞在時間を T とするとき、滞在時間分布 $P(T \leq x) (x \geq 0)$ を求めよ。

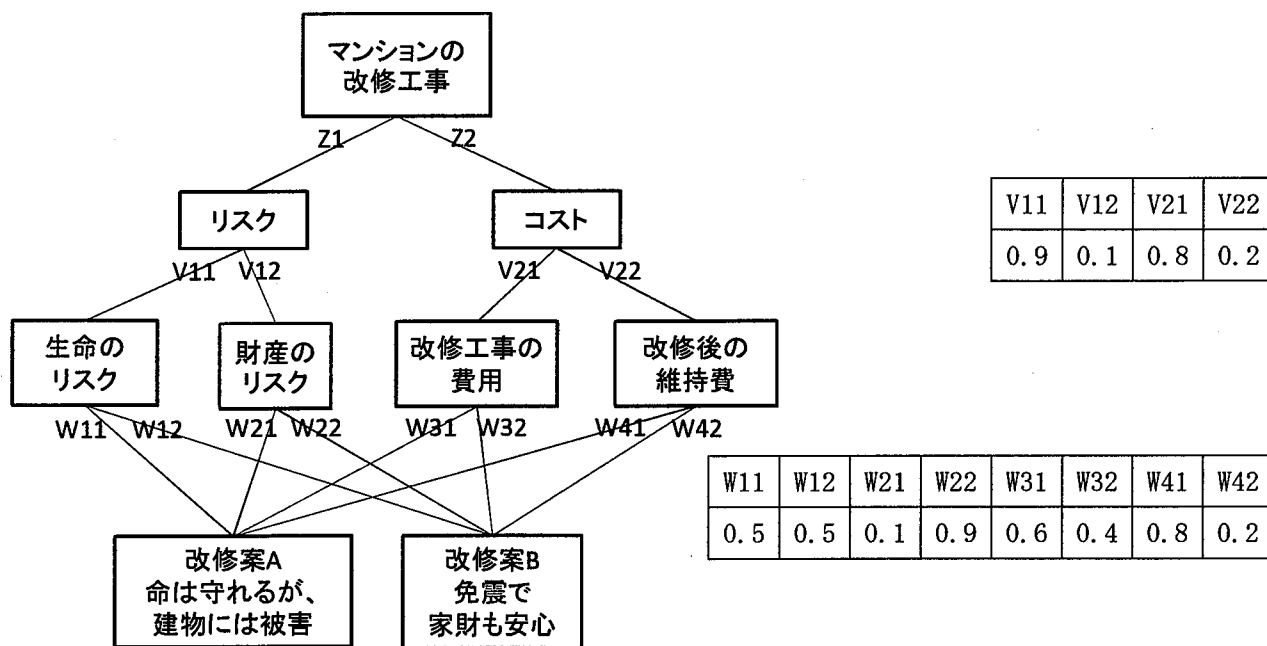
Ⅲ AHP (Analytic Hierarchy Process) は、意思決定における価値観を可視化する一つの手法である。以下のような問題への適用を検討した。各設問に答えよ。

マンションが耐震性に問題があるとわかり、改修案を検討した結果、2つの案が考案された。

どちらの案も最低限、建物の崩壊で住民が亡くなる危険性は低いのだが、安くすると、地震が起きた後に、多額の補修費用が発生する可能性が高く、建物の財産として価値を保ち、さらに、家財にも被害が生じにくいように免震にすると価格が高くなる。

住民の意見をまとめることは容易でないので、どちらに賛成かだけでなく、各住民に、下図のAHPの図を配布し、そこに重みを記入してもらい、各候補のスコアを計算してもらった。

各住民の評価は、ばらついてしたが、各候補の評価基準への適合度と、リスクとコストを細分した評価基準の相対的な重要度については、話し合いで、下表に示すように、決めることができたとする。



- (1) リスクとコストの相対的な重要度を決定することは容易ではないが、まず、この2つの候補を選択するうえで、境界となるZ1の値を求めてみる。改修案Aは、Z1がどのような値の時に、選択されることになるか答えよ。また、その数値を基に、どちらの改修案が選択されるべきか論ぜよ。
- (2) どちらの候補も命は守れるものなので、生命のリスクという評価項目は不要だという指摘があった。生命のリスクという評価項目を除いた場合の改修案Aが選択されるためのZ1の値の条件を求めよ。その数値で改修案を論じる場合、前問(1)の場合と、どのような変化があるかも論ぜよ。
- (3) 前の2つの設問は、重みを話し合いで決めることにより、一つのスコアを算出するという方法を想定したが、話し合いをせずに、集めたAHPのシートを基に、住民の総意をまとめることも考えられる。一つは各住民が評価結果として選択した回答数で多数決をとる方法であろう。それ以外にも、住民から集めたAHPの重みやスコアのばらついたデータを利用する方法はいろいろありうる。思いつくアイデアを一つ示せ。

問題 3 5 産業社会システム 設問すべてについて解答すること。

I 次の(1)～(3)の問いについて答えよ。

(1) SNS(ソーシャル・ネットワークキング・サービス)経由などで、企業の経営や自社商品・サービスにかかわる風評リスクが実際に発生(顕現化)した際に想定される、企業経営上の影響を具体的に3つ挙げなさい。

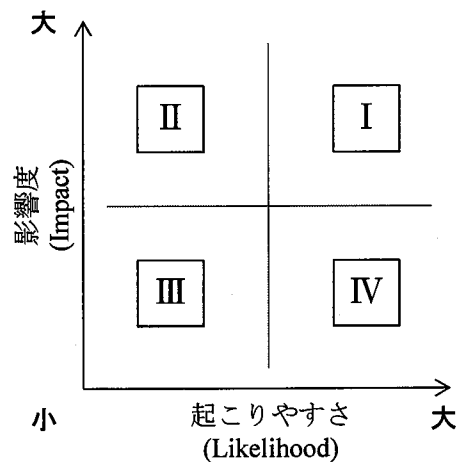
(2) リスクマネジメントの国際標準であるISO31000でも定義されている、マネジメントシステムとしてのリスクマネジメントの中心となる基本的なアプローチは、『組織の状況の確定』⇒『リスクの特定』⇒『リスクの分析』⇒『リスクの評価』⇒『リスク対応』⇒『モニターとレビュー』である。そのうち、リスク対応の基本的なアプローチの4つの選択肢について説明せよ。

(3) 企業を取り巻くリスクの全体像を把握するために、下記のようなリスクマップを用いることがあるが、次に挙げる①から③のリスク群はリスクマップのIからIVのどの象限にマップすることができるのか、理由と共に解答しなさい。

①卸売業における伝票作成時の日付、金額、商品コードの記入ミスといった日常的な事務ミス

②南海トラフ地震などの巨大地震に伴う大津波による沿岸部工場の流出

③国内生産した乗用車を米国に輸出しているメーカーの対ドル円為替相場の円高による収益減少



II 企業の不祥事などのうち「組織ぐるみ」と称されるような、有能な集団における誤った意思決定を表す「集団愚行」が発生しやすい組織の特徴について説明せよ。

問題 3 6 マネジメント工学 設問すべてについて解答すること。

I 次の (1) ～ (3) の問いについて答えよ。

- (1) サービスマネジメントにおいて、① “市場シェア” および “顧客シェア” を事例と共に説明し、② “市場シェアより、顧客シェア” と言われる理由を説明せよ。
- (2) 6つの部品 (B 0からB 5) の隣接行列から、可達行列を計算したところ、表 1 となった。部品を組み立てるための先行順位図を作成せよ。なお、組み立てはB 0, B 4 部品から開始するものとする。

表 1 可達行列

	B 0	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5
B 0	1	1	1	1	0	1
B 1	0	1	0	1	0	0
B 2	0	0	1	0	0	1
B 3	0	0	0	1	0	0
B 4	0	0	0	0	1	1
B 5	0	0	0	0	0	1

- (3) それぞれの部品の組立作業時間を 5 秒とする。
- ① 組立スケジュールを PERT で作成し、ネットワーク・スケジューリング図として示しなさい。
- ② クリティカル・パスを図中に点線で示しなさい。
- ③ この組立スケジュール全体に要する時間を短縮するための方法として CPM がある。この手法を説明せよ。

II 次の(1)～(3)の問いについて答えよ。

(1) push 型生産指示方式と pull 型生産指示方式に関する以下の問題に答えよ。

- ① 「生産指示のきっかけとなる情報」を push 型生産指示方式, pull 型生産指示方式のそれぞれについて記述せよ。
- ② push 型生産指示方式の「長所」を記述せよ。
- ③ pull 型生産指示方式の「短所」を記述せよ。
- ④ push 型と pull 型を組み合わせた生産方式あるいは生産指示方式を説明せよ。

(2) 複数のトラックに複数の製品を載せて、同一目的地に配送したい。トラックの台数を最小にする問題を整数計画問題として定式化し、目的関数、制約条件式を記述せよ。

製品の数量を n , 製品 i ($i=1,2,\dots,n$) の重量を w_i , 1 台当たりのトラックの許容重量を L_w とする。(トラックは全て同一の許容重量とせよ。) なお, 変数 δ_{ij} (製品 i をトラック j に載せる場合 1, 載せない場合 0), 変数 Δ_j (トラック j に荷物が載せてある場合 1, 載せていない場合 0) を利用せよ。(δ_{ij} と Δ_j の関係の制約条件も記述せよ。) その他, 必要ならば自分で変数などを導入して利用せよ。

(3) 2 種類の化学製品 A, B の生産に対し, 単位製品あたりの原料 X が 3kg, 9kg, 生産労働力(工数)が 5 人時, 7 人時(man-hour), 生産設備能力が 9 単位時間, 7 単位時間(machine-hour)を要する。利用可能な生産資源量は原料 X について 400kg, 生産労働力について 380 人時, 生産設備能力について 620 単位時間とする。製品 A, B が単位当たりそれぞれ 4.5, 5 万円の利益を得る場合の生産計画を作成せよ。なお, 各製品の生産量の単位は重量とする。解答では途中の経過も記述すること。

問題37 デザイン理論 設問すべてについて解答すること。

I 次の(1)～(2)の問いに、答えなさい。

(1) 次の①～③からデザイナーを一人選び、その業績を250字程度で記述しなさい。

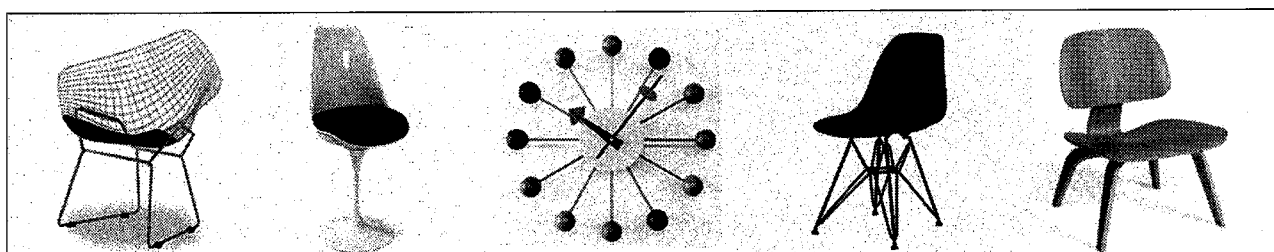
- ① ジャン・プルーヴェ ② ハンス・J・ウェグナー ③ 長大作

(2) 上記で選択したデザイナーの代表的な作品を挙げ、その特徴を250字程度で記述しなさい。

II 次の①～②の事項のうちから一つを選び、デザイン分野とその語句との関係性を350字程度で説明しなさい。

- ① サステイナブルデザインとエコロジー
② ディスプレイデザインと商環境

III 以下の画像群が示すデザイン史上の重要事項名（あるいは時代名）を「タイトル」として示し、続いてその時代背景や関連する人物（3名以上）、作品の特徴や素材などに言及しながら、デザイン史的意義を450字程度で記述しなさい。



IV 次の①～③の事項のうちから一つを選び、その具体例と選んだ事項全般、または個々の具体例に関連する人物名を必ず含めて、歴史的経緯を踏まえた解説を350字程度でまとめなさい。

- ① 情報デザインの誕生とビジュアルデザイン
② ユニバーサルデザインの誕生と近年の動向
③ 民藝の再評価と近年の消費者ニーズの変化

問題38 デザイン制作 設問すべてについて解答すること。

I 次の(1)～(5)の問いについて答えよ。

無駄な素材の排除と省エネルギーはモダニズムとともに展開された。バウハウス1期生(1920～1924年)として有名なマルセル・ブロイヤーは、世界で初めて新素材の軽量(A)パイプを使った椅子(B)を完成させた。つづいてカンチレバー^①チェアB32を発表。ブロイヤーは1927年に「(A)パイプを使った家具」という論文のなかで環境負荷の小さい素材を使用する家具について綴り、グリーンデザインの手法を明らかにしている。合理的な家具づくりのためにパーツを(C)化することを思いつき、ノックダウン方式^②の椅子を制作した。これはコンパクトな組み立て式だったので、(D)時のエネルギーが節約され、安価で耐久性もあり、一般の人々の生活を向上させるのにも貢献した。

(1) 空欄(A)に入る最も適切な語を以下の語群から選びなさい。

アルミ合金, スチール, グラスファイバー, チタン

(2) 空欄(B)にはいる最も適切な語を以下の語群から選びなさい。

ワシリーチェア, LC3, パイミオチェア, パルセロナチェア

(3) 空欄(C), (D)に入る最も適切な語を以下の語群から選びなさい。

有機, 細分, 規格, 組立, 輸送, 使用, 廃棄

(4) 下線部①の「カンチレバー」を図及び簡潔な一文で示しなさい。

(5) 下線部②のような何らかのノックダウン方式を採用し、人々の生活が向上するデザイン提案を行いなさい。提案は、絵、図面、コメントでその必要性や魅力についてプレゼンテーション資料の体裁で表現すること。解答は、解答用紙裏面を用いて表現すること。

問題39 経営戦略 設問すべてについて解答すること。

I 戦略的意思決定と組織改革との関係に関する、次の(1)～(2)の問いについて答えよ。

- (1) いわゆる「組織と戦略」との関係について、チャンドラ (A. D. Candler, Jr.) とアンゾフ (H. I. Ansoff) という代表的な経営戦略論者は、それぞれのどのように捉えていたか、両論者者の見方の違いを説明しなさい。
- (2) チャンドラ (A. D. Candler, Jr.) とアンゾフ (H. I. Ansoff) との、前述の(1)におけるような「組織と戦略」との関係についての捉え方の違いは、それぞれの経営戦略論が対象としてきた経営環境における、どのような相違を反映したものであったといえるか、論述しなさい。

II 経営戦略としての「イノベーション(innovation: 技術革新)」に関する、次の(1)～(2)の問いについて答えよ。

- (1) J. シュンペータの『経済発展の理論』において提示された「イノベーション(innovation)」について、「新結合 (combination)」概念および「イノベーション」がどのような分野で展開するのかという点に言及しながら、具体例をあげて解説しなさい。
- (2) 新興国を起点とする「リバース・イノベーション (reverse innovation)」という概念は、従来の経営戦略論における「イノベーション(innovation)」論とは、どのような点で異なるのか、「イノベーション(innovation)」のプロセスの相違に配慮しながら解説しなさい。

問題40 マーケティング 設問すべてについて解答すること。

I 製品には販売開始から終了までのライフサイクルがあると言われている。

「導入期」、「成長期」、「成熟期」、「衰退期」のそれぞれのフェイズ（期）ごとのマーケティング戦略について、それぞれ「4P（プロダクト、プライス、プレイス、プロモーション）」の特徴を記述の上、説明せよ。

II マーケティング戦略においては、セグメンテーション、ターゲティング、ポジショニングが重要な活動である。そのうちターゲティングには、おもな手法として、マスマーケティング、差別化マーケティング、集中化マーケティングの3つがあるといわれている。この3つの手法のそれぞれについて、具体的な商品を挙げて説明せよ。なお商品は何を選んでもよいが、商品の概要が一般に分かりにくいものについては必要に応じて説明をつけること。

III 「プライベート・ブランド（PB）」商品が出回っている。一般に、PB商品は価格が安いと言われるが、この価格を安くすることが可能となる理由は何か、次の用語すべてを使って、300字以内で説明せよ。

用語：ブランド、コスト、バリューチェーン、バイイング・パワー、販売チャネル

問題 4 1 経営管理 設問すべてについて解答すること。

I ある企業の、2012 年度末の貸借対照表は次の通りであった。

(資産の部)		(負債の部)	
現金	55	買掛金	180
当座預金	105	借入金	300
売掛金	195	(純資産の部)	
商品	130		
有価証券	220		
建物	350		
土地	50	資本金	600
		利益剰余金	25

ところで、この企業は 2013 年度に、次のような取引を行った。

- ① 商品 600 を掛けで仕入れた。
- ② 商品を 900 で販売し、代金は掛けにした。
- ③ 売掛金 650 を回収し、当座預金にした。
- ④ 買掛金 430 を当座預金から支払った。
- ⑤ 現金 500 を銀行から借り入れ、当座預金にした。
- ⑥ 有価証券を 280 購入し、当座預金から支払った。
- ⑦ 備品を 50 で購入し、現金で支払った。
- ⑧ 諸経費 230 を小切手で支払った。(注：当座預金から支払うのと扱いは同じ)
- ⑨ 従業員に給料 220 を当座預金から支払った。
- ⑩ 銀行に利息 14 を当座預金から支払った。
- ⑪ 棚卸をしたところ、180 の商品在庫があった。
- ⑫ 建物の減価償却費 18 を計上した。

以上の情報をもとに、次の (1) ～ (3) の問いについて答えよ。

- (1) 2013 年度末の貸借対照表を作成しなさい。
- (2) 2013 年度末の損益計算書を作成しなさい。
- (3) 2013 年度末のキャッシュフロー計算書を間接法で作成しなさい。

Ⅱ 経営管理全般に関する（１）～（３）の問いについて答えよ。

- （１）他人資本を全く用いない、もしくはごくわずかにしか用いない、いわゆる「無借金経営」について、株主の立場から評価しなさい。その際、必ず「財務レバレッジ」という語を用い、用いた箇所には下線を引くこと。
- （２）企業が「自社株買い」を実施する理由を説明しなさい。
- （３）企業が保有する自動車は、固定資産に分類される場合と流動資産に分類される場合がある。その理由を、具体例を適宜挙げて説明しなさい。その際、必ず、適用される資産分類基準を明記すること。