

問題 31 経営数理，システムマネジメント工学

A または B のどちらかを選択して解答すること。なお、解答用紙には、選択した記号（A または B）をはじめに記入すること。

A（問題 31）

下記の問題すべてについて解答せよ。なお、導出過程も記すこと。

問 1. (1) 式の確率分布に従う互いに独立な離散型確率変数 $X_i (i = 1, 2, \dots, n)$ がある。

このとき、 $X_i (i = 1, 2, \dots, n)$ の和 $Y = \sum_{i=1}^n X_i$ の期待値と分散を求めよ。

$$\begin{aligned} P(X = 0) &= 1 - p, \\ P(X = 1) &= p. \end{aligned} \quad (\text{但し } 0 \leq p \leq 1) \quad (1)$$

問 2. M/M/2(6) 待ち行列システムを考える。ここで、客は到着率 λ のポアソン過程にしたがって到着し、各サーバのひとりの客に対するサービス時間は平均 $1/\mu$ の指数分布に従うものとする。

a) 系内客数が i である定常確率を $p_i (i = 0, 1, \dots, 6)$ とする。この定常確率に関する釣合方程式(balance equations)を与えよ。

b) a) の式を用いて、定常確率 p_i を求めよ。

c) ある客 A がこのシステムに到着したとき、すでにシステム内にはサービス中の客を含め 5 人の客がいたとする。客 A の待ち時間（到着してからサービスを受け始めるまでの時間）の分布関数を求めよ。

B (問題31)

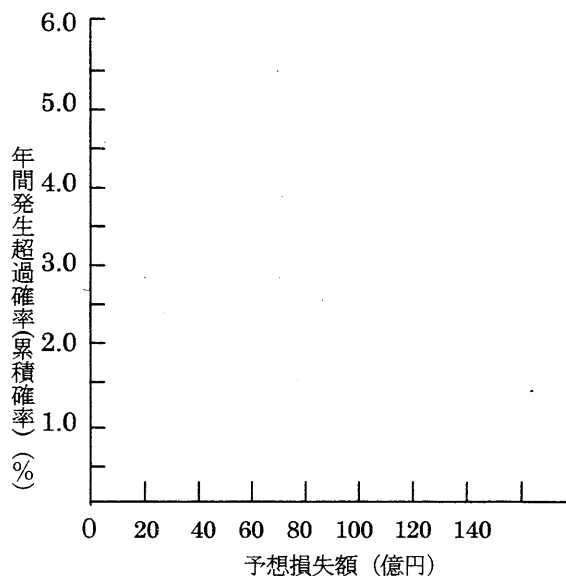
下記の問題すべてについて解答せよ。

問1. 下記の表はある企業のリスクを年間発生確率と損害額で示したものである。この表に基づいて、以下の質問に答えなさい。

イベント No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
年間発生確率(%)	1.0	0.9	0.5	0.01	0.3	0.03	0.02	1.5	1.1
損害額(億円)	12	20	40	150	70	90	100	10	15

(1) リスクカーブ作成のための下記の表とグラフを
解答用紙に写し完成しなさい。

イベント No.	年間発生 確率	損害額 (億円)	累積確 率



(2) 上記(1)の解答に基づいて、20年、50年、100年の超過確率に対する予想損失額をリスクカーブから読み取り答えなさい。

問2. プロジェクトの達成度評価法(EVMS)に関する下記の質問に答えなさい。

(1) 下記の①～④に当てはまる用語等を「回答選択肢」の中から選んで、記号で示しなさい。

EVMS では、報告時点における計画コスト(BCWS)、達成コスト(BCWP)、実績コスト(ACWP)から、コスト効率指標(CPI)及びスケジュール効率指標(SPI)を計算して、プロジェクトの進捗状況を評価する。

ここで、 $CPI = (①) / (②)$ 、 $SPI = (③) / (④)$ である。

回答選択肢: a. BCWS b. BCWP c. ACWP d. CPI e. SPI
f. BCWP-ACWP g. BCWP-BCWS

(2) 上記のEVMSにおいてある時点のBCWS=45、BCWP=40、ACWP=53であり、またこのプロジェクトの完成時計画コスト(BAC)は100である。このデータに基づくプロジェクトの完成時のコスト予測(EAC)はいくらか。計算式とEACの値を示しなさい。

問題 32 高分子化学

設問すべてについて解答すること。

[1] 以下の問題文を読みながら、問 1 から問 3 までを指示に従って答えなさい。

ラジカル重合に対応できる 2 つのモノマー M_1 、 M_2 の末端モデル共重合において、ある瞬間での両者の濃度を $[M_1]$ 、 $[M_2]$ とすると、その消費速度比は次式①で示されることが知られている。

$$d[M_1]/d[M_2] = \frac{1+r_1[M_1]/[M_2]}{1+r_2[M_2]/[M_1]} \quad \text{①}$$

問 1 この式で使われるパラメーター r_1 、 r_2 を定義し物理化学的意味を述べよ。

さて重合率が数%以下で十分小さいとき、コポリマーの組成比 m_1/m_2 は $d[M_1]/d[M_2]$ に等しいと近似でき、またその範囲の $[M_1]/[M_2]$ は初濃度比 $[M_1]_0/[M_2]_0$ と等しいと見なせる。ここで m_1 、 m_2 は、コポリマー中のモノマー M_1 、 M_2 それぞれに由来する成分の分率である。いま初濃度比 $[M_1]_0/[M_2]_0 (= f)$ で共重合を行い、重合率が十分低い範囲内で得られたコポリマーの組成比を $m_1/m_2 (= F)$ とする。 f と F を用いて上の式①を整理していくと、

$$\boxed{A}(f-1)=\boxed{B}r_1-r_2 \quad \text{②}$$

と表すことができる。

問 2 式②の \boxed{A} と \boxed{B} に当てはまる係数を F および f のみを用いて表せ。

ところで $r_1=r_2=0$ の場合は、それぞれ単独重合はしないけれども、共重合条件では重合する特別なモノマー同士を組み合わせた共重合に該当する。

問 3 その場合、仕込み組成を変えたとき m_1/m_2 の値はどうなるか。その特徴を述べよ。

[2] 次の重合反応①-③において、用いたモノマー、生じたポリマーなど、関係する化学物質の構造を明示して反応式を書きなさい。なお得られるポリマー構造の制御に関して何か特徴があれば、そのことを指摘すること。

- ① アルミニウムトリイソプロポキシドを触媒とする ϵ -カプロラク톤の開環重合
- ② イソプレンの n -ブチルリチウムによるアニオン重合
- ③ ジエチルアルミニウムクロリドとバナジウムオキシトリクロリドから調製した触媒によるエチレンの配位アニオン重合

[3] 高分子の分子量に関して、次の①～③の設問すべてについて解答すること。計算問題については途中経過も記すこと。

① 1分子あたり、 n 個の重合開始基を持つ多官能性開始剤(分子量 = S) 1 mol に、モノマー(分子量 = M) m mol を添加した。 n 個の官能基が全て均等に付加重合を開始し、モノマーが全て消費された。この時、得られた高分子全体の数平均分子量 (M_T)ならびに、1つの重合開始基から伸びた一本の高分子鎖部分の数平均分子量 (M_G)を記せ。なお、重合にともなう低分子等の脱離はなく、高分子鎖間の架橋反応は起こらないものとする。

② ①において、各々の重合開始基の消費率が f ($0 < f < 1$) であり、モノマーの消費率が p ($0 < p < 1$) であった。この時の M_T と M_G を求めよ。

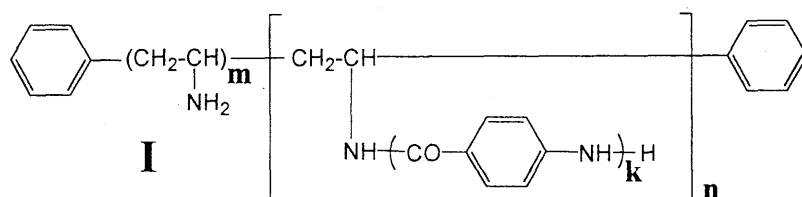
③ 高分子開始剤から得られた下のポリマー (I) の $^1\text{H-NMR}$ を測定したところ、

芳香族炭化水素の H : 脂肪族炭化水素($-\text{CH}_2-\text{CH}-$)の H = 15 : 4 、

アミノ基に結合したメチンの H : アミド基に結合したメチンの H = 3 : 1

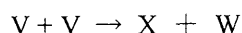
という面積比が得られた。次に、ポリマー I のアミド結合を完全に加水分解して、生成する低分子を除去した。残ったポリマーの $^1\text{H-NMR}$ スペクトルは以下の面積比を与えた。

芳香族炭化水素の H : 脂肪族炭化水素($-\text{CH}_2-\text{CH}-$)の H = 1 : 12



これらの結果より、平均重合度 m 、 n 、 k を求めよ。

[4] あるポリペプチドは固体状態ではらせん構造(V)をとるが、溶液状態では2分子の V から1分子のシート構造(X) と1分子のランダム構造(W) への変化が不可逆的に起こる。



時間 $t=0$ における初濃度 (mol L^{-1}) は $[V]_{t=0} = V_0$ 、 $[X]_{t=0} = X_0$ 、 $[W]_{t=0} = W_0$ であった。次の①、②の設問すべてについて解答すること。計算問題については途中経過も記すこと。

① V の濃度 ($[V] \text{ mol L}^{-1}$) の時間変化は次式で表せる。

$$[V] = V_0 / (kV_0 t + 1) \quad (\text{但し、} k \text{ は定数、} t \text{ は時間})$$

この時、X の濃度 ($[X] \text{ mol L}^{-1}$) と W の濃度 ($[W] \text{ mol L}^{-1}$) の時間変化を示せ。

② ① において、構造の時間変化を紫外吸収スペクトルにより追跡した。ある波長(λ)における吸光度 (A) の時間変化を示せ。但し、 λ における V、X、W の モル吸光係数を各々 ϵ_V 、 ϵ_X 、 ϵ_W ($\text{L cm}^{-1} \text{ mol}^{-1}$) とし、測定したセルの光路長を 0.1 mm とせよ。

問題33 半導体工学

設問すべてについて解答すること。

シリコン結晶のpn接合を考える。図1のように、yz方向には表面の効果が無視できるほど大きく均一で、 x が負の部分がp形、正の部分がn形であるとする。

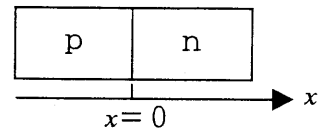


図1 pn接合

- (1) 以下の文章中の(a)～(e)に入れるのに適切な記号，文字，式などを示せ。

x (a) 0 の部分にはアクセプタとなる (b) 族元素の不純物が， x (c) 0 の部分にドナとなる (d) 族元素の不純物が均一にドーピングされている。それぞれの領域には他の不純物は含まれておらず，アクセプタ密度は N_A ，ドナ密度は N_D で，これらは全てイオン化しているものとする。

熱平衡状態ではpn界面に空乏層と呼ばれる領域ができる。 $-x_p < x < x_n$ ($x_p, x_n > 0$) の範囲が空乏層（空乏層幅 $w = x_p + x_n$ ）であるとする， N_A や N_D を用いて

$$x_p/x_n = \text{(e)} \cdots \cdots (1)$$

と書ける。（空乏層内のキャリア密度は不純物密度に比べて無視できるものとする。）

- (2) 答案用紙に図1と同様な図を描き，自由キャリアで電荷が中和されていないイオンを図に追加し，更に電気力線の様子を図示せよ。
- (3) 半導体内の電界強度が最大となる位置 x とそのときの電界 E_{\max} を N_D ， x_n などを用いて表せ。（電子の電荷を $-q$ ，シリコンの誘電率を ϵ とする。）
- (4) E を位置 x の関数として求めよ。
- (5) pn接合の内蔵電位（拡散電位）を V_{bi} として空乏層幅 w を V_{bi} の関数として求めよ。
- (6) pn接合に逆方向バイアス電圧 V_R を印加したときの単位面積あたりの空乏層容量を求めよ。
- (7) V_{bi} を N_A ， N_D の関数として求めよ。

参考：電子密度 $n = N_c \exp[-(E_c - E_F)/kT]$ ，正孔密度 $p = N_v \exp[-(E_F - E_v)/kT]$

ただし N_c ， N_v はそれぞれ伝導帯，価電子帯の有効（実効）状態密度， E_F はフェルミ準位， E_c ， E_v はそれぞれ伝導帯の底，価電子帯の頂上のエネルギーで禁制帯幅は $E_g = E_c - E_v$ である。また， k はボルツマン定数である。

問題34 量子力学

設問すべてについて解答すること。

[1] 質量 m 、角振動数 ω 、エネルギー E の 1 次元調和振動子は次式で記述される。

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi(x)}{dx^2} + \frac{1}{2} m\omega^2 x^2 \psi(x) = E\psi(x) \quad (1)$$

1) 変数変換 $\xi = \sqrt{\frac{m\omega}{\hbar}} x$ をして、 $\varepsilon = \frac{2E}{\hbar\omega}$ とおいて、(1) 式を簡単な形にせよ。

2) $\psi(\xi) = H(\xi)e^{-\frac{1}{2}\xi^2}$ とおく時、 $H(\xi)$ の満たす方程式を書け。

3) $H(\xi) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \xi^n$ として、 a_{n+2} と a_n の間の関係式を求めよ。

4) $H(\xi)$ が無限級数ならば $\psi(\xi)$ は発散する。したがって $H(\xi)$ は $n(\geq 0)$ 次の項で終わる多項式でなくてはならない。級数が n 次で終わる条件から

$$\varepsilon = \boxed{4a}$$

この時、系のエネルギーは

$$E = \boxed{4b}$$

[2] n 次の多項式 H_n はエルミート多項式と呼ばれ、次の微分方程式を満たす。

$$\frac{d^2 H_n(\xi)}{d\xi^2} - 2\xi \frac{dH_n(\xi)}{d\xi} + 2nH_n(\xi) = 0 \quad (2)$$

(2) 式の解は

$$H_n(\xi) = (-1)^n e^{\xi^2} \frac{d^n e^{-\xi^2}}{d\xi^n} \quad (3)$$

又は母関数を用いて

$$e^{\xi^2 - (s-\xi)^2} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{H_n(\xi)}{n!} s^n \quad (4)$$

と表される。

5) (4) 式の両辺を s で 1 回微分することにより次式を証明せよ。

$$H_{n+1}(\xi) - 2\xi H_n(\xi) + 2nH_{n-1}(\xi) = 0 \quad (5)$$

6) (4) 式の両辺を ξ で 1 回微分することにより次式を証明せよ。

$$\frac{d}{d\xi} H_n(\xi) = 2nH_{n-1}(\xi) \quad (6)$$

7) (5) 式と (6) 式を用いて (2) 式を導け。

8) (3) 式と (5) 式を用いて、 $H_0(\xi)$ 、 $H_1(\xi)$ 、 $H_2(\xi)$ の具体形を求めよ。

問題 3 5 固体物性論

Ⅰ 立方晶系の結晶では、単純立方、体心立方、及び面心立方の 3 種の単位格子（構造）が存在する。立方晶の格子定数を a 、さらに、立方晶の直交する基本座標ベクトルを \mathbf{x} 、 \mathbf{y} 、及び \mathbf{z} とし、以下の設問すべてについて解答すること。

- a) 立方晶が同一原子で構成されるとして、単純立方格子、体心立方格子、及び面心立方格子それぞれの概略図を解答用紙に描け。
- b) 3 種の格子それぞれに含まれる原子数を書け。
- c) 体心格子の基本単位胞（基本単位格子）の基本並進ベクトル (\mathbf{a}_1 , \mathbf{a}_2 , 及び \mathbf{a}_3 とする) は、原点と体心にある格子点を結んだベクトルであり、以下のように記述できる：

$$\mathbf{a}_1 = (a/2)(\mathbf{x} + \mathbf{y} - \mathbf{z}), \mathbf{a}_2 = (a/2)(-\mathbf{x} + \mathbf{y} + \mathbf{z}),$$

$$\mathbf{a}_3 = (a/2)(\mathbf{x} - \mathbf{y} + \mathbf{z}).$$

そこで、この基本単位胞（基本単位格子）の体積 V_{bcc} をベクトル演算式 $V_{bcc} = |\mathbf{a}_1 \cdot \mathbf{a}_2 \times \mathbf{a}_3|$ を利用して計算せよ。ここに記号 $\mathbf{O} \times \Delta$ はベクトル \mathbf{O} と Δ の外積（ベクトル積）を、 $\mathbf{O} \cdot \Delta$ はベクトル \mathbf{O} と Δ の内積（スカラー積）を、さらに $|\mathbf{A}|$ はベクトル \mathbf{A} の大きさをそれぞれ意味する。

- d) 面心格子の基本単位胞（基本単位格子）の基本並進ベクトル (\mathbf{a}_1 , \mathbf{a}_2 , 及び \mathbf{a}_3 とする) は、それぞれ原点と xy 面、 yz 面、及び zx 面にある面心格子点を結んだものである。そこで、 \mathbf{a}_1 , \mathbf{a}_2 , 及び \mathbf{a}_3 を、前問にならって \mathbf{x} 、 \mathbf{y} 、 \mathbf{z} を用いて表せ。さらに、この基本単位胞の体積 V_{fcc} を計算せよ。
- e) 3 種の格子の最近接格子点の個数をそれぞれ記述せよ。
- f) 3 種の格子の最近接格子点の距離をそれぞれ計算せよ。
- g) 充填率は、同じ大きさの剛体球を各格子点に最も密になるように配列したとき、基本単位胞（基本単位格子）の体積に対する剛体球の占める体積の割合で定義される。面心立方格子に対する充填率を計算せよ。さらに、面心立方格子は最密構造の一つとして知られているが、単純立方格子の充填率の何倍になるのか答えよ。

Ⅱ 結晶の単位格子ベクトル $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ 、その体積 $V_c (=|\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} \times \mathbf{c}|)$ とするとき、逆格子に関する以下の設問すべてについて解答すること。

- a) 逆格子ベクトル $\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}$ をベクトル $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ を用いて式化せよ。
- b) 逆格子空間での単位格子の体積 V_{rec} は V_c といかなる関係式を有するか示せ。
- c) Ⅰ c) 及び d) も参考にして、格子定数 a の面心立方格子の逆格子ベクトルを求め、逆格子空間の中で体心立方格子を組むことを論述せよ。

問題 36 環境生産工学

設問すべてについて解答すること。

1. 近年の環境負荷低減の要求に対し、工業製品の生産過程においてもエネルギー消費の削減、廃棄物のリサイクルが進んでいる。具体的な例を挙げて以下の質問に答えよ。

- (1) 生産技術における環境負荷低減の手法の具体例を、100字程度で説明せよ。
- (2) その手法が、従来の手法と比べ環境負荷低減が図れる理由を100字程度で説明せよ。
- (3) その環境負荷低減の新手法の開発にはどのような技術的課題があったか、あるいは現状で残されている技術的課題は何か、100字程度で説明せよ。

2. 塑性変形において、 $\sigma = 25 \varepsilon^{0.5}$ (MPa) の真応力 σ - 真ひずみ ε 関係が得られている材料（応力を加える前の $\varepsilon = 1.0$ ）に、 $\sigma_1 = 10\text{MPa}$, $\sigma_2 = -10\text{MPa}$, $\sigma_3 = -20\text{MPa}$ の主応力を与えた。

- (1) この時の応力状態をモールの応力円で表して、最大せん断応力（主せん断応力の内、絶対値が最大のもの）の値を計算せよ。
- (2) 主応力が働く方向（主方向）を直交座標軸とする立体座標系を描き、そこに最大せん断応力が働く面とせん断応力の作用方向を図示せよ。
- (3) 応力が加えられたこの材料が、降伏状態となっていることをミーゼスの相当応力で確かめよ。また相当ひずみの値はいくつになるか。ただし、 $\sqrt{7} = 2.6$ として計算せよ。
- (4) 上記の応力が与えられた状態から、 σ_3 だけを $\sigma_3 = -21\text{MPa}$ に変化（極微小の変化で比例負荷とみなす）させたとき、1つの主応力 σ_1 方向の塑性伸びひずみ増分が $d\varepsilon_1 \doteq 0.09$ になったとする。他の塑性伸びひずみ増分 $d\varepsilon_2$, $d\varepsilon_3$, を計算せよ。
- (5) 上記の σ_1 方向の塑性伸びひずみ増分が $d\varepsilon_1 \doteq 0.09$ となることを計算で証明せよ。ただし、 $\sqrt{741} = 27.2$ とする。

3. Ag-Cu 系平衡状態図を図1に示す。図中には液相L、固溶体 α および β が見られる。さて、1100°C に長時間加熱した Ag 20wt%, Cu 80wt% の組成の液体合金を徐冷する。
- (1) 779°C の共晶線直上の温度では液相Lと固相 β が共存する。
 - (a) それぞれの相の割合とその組成を示せ。
 - (b) 2つの相が共存する理由を詳しく説明せよ。
 - (2) 共晶線を切って温度が下がるときに生じる組織変化を述べよ。
 - (3) 共晶線直下の温度での組織はどのようなか。

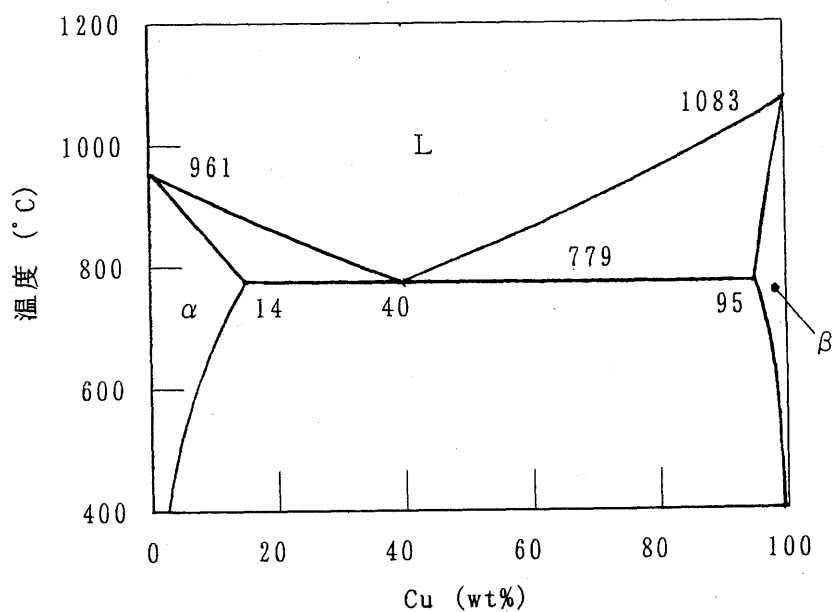
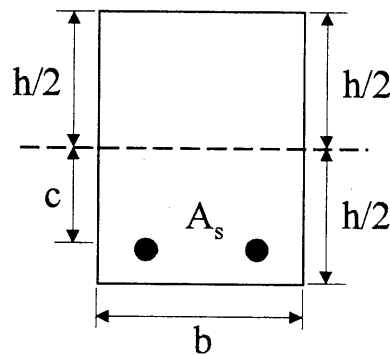


図1 Ag-Cu 系平衡状態図

問題37 コンクリート工学

以下の設問すべてについて解答せよ。

- (1) コンクリートのひび割れの中には、コンクリートが硬化する前に生じるひび割れがある。これらのひび割れの種類を3つ列挙し、生じる原因と防止対策を述べよ。
- (2) セメントは2つのJISに分かれて規定されている。それぞれのJISに規定されているセメントの種類を列挙し、その特性や用途について説明せよ。
- (3) 鉄筋コンクリート断面が曲げと軸力を受ける場合の終局耐力は、曲げモーメントと軸力との比率によって異なる。下図に示す単鉄筋長方形断面において、断面がその終局耐力に達した時の曲げモーメント M_u と軸力 N_u の関係を示す図（相互作用図）を求めよ。なお、軸力は圧縮力の場合のみを考え、コンクリートの圧縮強度を f'_c 、鉄筋の降伏強度を f_y 、鉄筋のヤング係数を E_s 、終局時における圧縮側コンクリートの最外縁のひずみを0.0035とする。



問題 3 8 建築材料、環境科学

A または B のどちらかを選択して解答すること。なお、解答用紙には、選択した記号（A または B）をはじめに記入すること。

A

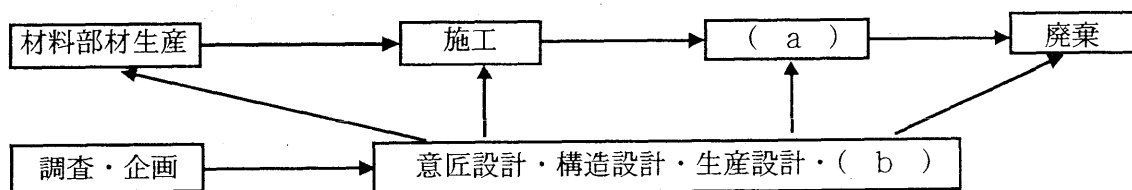
問 1 以下の a から e の石材に関する各項目について、イからホに示す部位の中から最も関連深いものを記号で選びなさい。

- | | |
|-----------|---------------|
| a) 花崗岩の板材 | イ) 彫刻・ビル内装材 |
| b) 大理石 | ロ) ビル外装材 |
| c) 大谷石の角材 | ハ) 屋根葺き材 |
| d) 防火石 | ニ) 煙突・炉のライニング |
| e) 粘板岩 | ホ) 塀 |

問 2 a～e に示す単語について、それぞれ最も関連性の少ない用語をイからニの中から 1 つ記号で選びなさい。

- | | | | | | |
|-------------|---|-------------|----------|------------|-----------|
| a) 無機質材料 | － | イ) 石材 | ロ) ガラス | ハ) プラスチック | ニ) セラミック |
| b) ステンレス鋼 | － | イ) クロム | ロ) ニッケル | ハ) 炭素 | ニ) ボーキサイト |
| c) 熱可塑性樹脂 | － | イ) ポリエチレン | ロ) 塩化ビニル | ハ) ポリプロピレン | ニ) ポリウレタン |
| d) 揮発性有機化合物 | － | イ) ホルムアルデヒド | ロ) トルエン | ハ) キシレン | ニ) カオリン |
| e) 非破壊検査 | － | イ) 赤外線装置法 | ロ) 打診法 | ハ) 引抜き強度法 | ニ) 外観目視法 |

問 3 下の図は建築生産の流れを示しています。空欄の a と b に適切な用語を入れなさい。



問 4 煉瓦の組積において芋目地は一般に採用されません。(1) 芋目地をスケッチで示し、(2) 芋目地が採用されない理由を記入しなさい。ただし、端部のスケッチは必ずしも要求しません。

問 5 コンクリートの中酸化速度係数と以下に示す a から d の項目との関係を、それぞれ 30 字以内で述べなさい。

- a) 温度 b) 湿度 c) 二酸化炭素濃度 d) コンクリートの圧縮強度

問 6 建築施工現場は 3 K とよく言われますが、建築生産における省人化との観点から、考えると ころを 50 字程度で述べなさい。

B

I 以下の用語について2・3行程度で解説せよ。

- (1) BOD と COD (2) 青潮と赤潮 (3) 3つのR (4) ISO14000 シリーズ

II 生分解性プラスチック（グリーンプラ）は大まかに、微生物系、化学合成系、天然物系の3種に分類される。以下の(1)～(3)に答えよ。

- (1) キトサン、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、バイオポリエステル、酢酸セルロースは何系の生分解性プラスチックになるかを記せ。
- (2) 生分解性プラスチックの用途としては様々なものがある。その中で(a)徐放性、(b)生体内分解吸収性を利用した用途について、各々一つずつ具体的な例をあげて説明せよ。
- (3) 生分解性プラスチック繊維の用途として漁網や釣り糸は代表的なものである。漁網を生分解性プラスチック繊維に置き換える利点を述べよ。

III 以下の(1)～(4)に答えよ。

- (1) 二酸化炭素の量が多くなることにより、地球の温暖化が進んでいくのはよく知られている。二酸化炭素による地球温暖化の仕組みを説明せよ。
- (2) 新エネルギーの代表的なものとして、太陽光発電・風力発電が期待されている。日本全体の電力をすべてそれでまかなうと考えた場合の (a) 発電コスト (b) 必要面積を、原子力発電、太陽光発電、風力発電の3つについて、大きい方から順に (a) と (b) に分けて並べよ。
- (3) 太陽光発電および風力発電の問題点を各々について3つずつあげよ。ただし、建設費用・必要面積以外で考えること。
- (4) 水素吸蔵合金は水素の貯蔵以外に様々な分野で活用されている。その中でも、電池での利用が進んでいる。(a) 燃料電池 (b) ニッケル-水素電池 の両電池における水素吸蔵合金の利用法とその利点を説明せよ。

問題39 経営管理

企業の経営者や利害関係者は、定期的に開示される財務諸表（貸借対照表、損益計算書、キャッシュフロー計算書）の限られた情報・データから経営資源が効率的に運用されているか否かを判断しなければならない。以下、財務諸表を使い、経営状況を把握することに関連する設問について解答しなさい。「設問すべてについて解答すること」

設問1 貸借対照表に示される資産の部、負債の部、資本の部の関係と、それぞれの主な構成項目について説明しなさい。

また自己資本比率の定義と指標の示す経営的意味を説明しなさい。

設問2 総資本経常利益率、売上高経常利益率、総資本回転率について、これら3つの指標の関連性を定義式で示すとともに、それぞれの指標の経営的意味を説明しなさい。

さらに解答者であるあなたが「ユニークな技術を持つものづくり企業」の経営者であると仮定して、現在の厳しい経営環境のなかで勝ち残るためには、特にどの指標を重視し、どの程度の数値水準を経営目標とすべきか、その目標達成のためにはどのような経営努力を行うかについて、あなたの考えを述べなさい。

設問3 近年、財務諸表のなかでキャッシュフロー計算書が重要視されている。その背景要因およびキャッシュフロー計算書に示される営業活動によるキャッシュフロー、投資活動によるキャッシュフロー、財務活動によるキャッシュフローについて、それぞれの定義を簡潔に説明しなさい。

問題40 経営戦略

経営戦略に関する以下の設問に答えなさい。設問すべてについて解答すること。

設問1 経営戦略の策定から実施に到るまでのプロセスを、ビジョン、ドメイン、ポジションといった用語・概念を適切に使いながら、説明しなさい。

設問2 企業の「競争地位の類型」について、以下の問すべてについて答えなさい。

（問1）「相対的経営資源」の内容を指標として「競争地位の類型」を示しなさい。

（問2）「チャレンジャー」企業の「リーダー」企業に対する経営戦略について説明しなさい。

問題41 マーケティング

以下の3つの設問すべてについて解答すること。

設問1

『市場を勝ち抜く企業には、優れた技術開発力だけでなく、優れたマーケティング力が求められる』と主張する経営コンサルタントが少なくない。この主張に対する、あなたの考え方を述べよ。なお、解答はコンサルタントの主張に対して肯定的見解でも否定的見解でも良い。ただし、あなた個人の「マーケティング定義」を明示した上で、見解を論理的に、かつ簡潔に論述すること。

設問2

マーケティング戦略は大きく分けて、製品戦略、価格戦略、流通戦略、プロモーション戦略から構成される。これら4つの戦略の中から一つを選択し、その戦略を立案・実施する上で重要なキーワードを挙げよ。また、それらのキーワードを挙げた理由を、あなたの意見としておよそ100字以内で述べよ。

設問3

今日、顧客の視点に立った製品開発の重要性が説かれている。あなたは今、ある商品の開発担当者として、消費者調査を実施すると仮定しよう。消費者ニーズを明らかにするために、あなたはどのような調査項目（質問文）を用いて消費者調査を実施するだろうか？調査票のなかに含めるべき具体的な調査項目（質問文）として、5つ以上の質問項目を挙げよ。また、それぞれの調査項目について、あなたが採用した理由を簡潔に述べよ。なお、解答は、どのような製品カテゴリ（製品のジャンル）を想定したものでもよい。ただし、ある1つの製品カテゴリに対象を定めること。

◆問題訂正

63 70 → 31

問題 32.

$$[1] \text{式} \textcircled{2} \quad \left(\frac{r_1}{r_2} \right) [A] (f-1) = [B] r_1 - r_2$$

$$(\text{正}) [A] (F-1) = [B] r_1 - r_2$$