

平成18年度弁理士試験本試験問題とその傾向

試験問題は特許庁ホームページより

特許法・実用新案法

甲は、新規な駆動機構Aを備える玩具を開発し、特許請求の範囲が「駆動機構Aを備える玩具」と記載された請求項1のみである特許出願をした。

その出願の明細書及び図面には、駆動機構Aを備える玩具について当業者がその実施をすることができる程度に明確かつ十分な記載がされ、かつ、課題である「新規な動作」を駆動機構Aにより解決した旨記載されている。

この設例において、以下の(1)及び(2)について論ぜよ。なお、(1)及び(2)は、それぞれ独立しているものとする。

(1) 甲は、その出願の後、「駆動機構Aを備える玩具」の製造、販売を開始した。一方、乙は、甲の玩具の販売の開始後であって甲の出願から6月経過前に、「駆動機構Aを備える玩具」の製造、販売を開始し、甲の玩具の販売量は、乙の玩具の販売の開始直後から、著しく減少している。

(イ) 早期に権利を発生させるため、甲は、特許庁に対して、いかなる手続をすることができるか。

(ロ) (イ)で論じた手続に基づいて権利の設定の登録がされた。この場合、乙に対して金銭の支払を請求するに際し、甲が留意すべき事項は何か。

ただし、損害の額の算定については、論じる必要はない。

なお、乙は、「駆動機構Aを備える玩具」の製造、販売についての正当な権原を有していないものとする。

(2) 甲の出願について、補正がされずに、特許権の設定の登録がされた。

そして、甲は、「駆動機構Aを備える玩具」の製造、販売を企図した丙の求めに応じて、その特許権について範囲を全部とする通常実施権を丙に許諾するとともに、駆動機構Aの製造及び丙への販売を開始し、丙は、甲から購入した駆動機構Aを用いて、「駆動機構Aを備える玩具」の製造、販売を開始した。

その後、甲は、丁との間で、その特許権について範囲を全部とする専用実施権を設定する契約を結んだ。

丁は、どのような場合に、この専用実施権に基づいて、甲による行為及び丙による行為をそれぞれ差し止めることが可能か。

なお、上記以外の特許権、専用実施権及び通常実施権を考慮する必要はない。

意匠法

次の(1)及び(2)の間に答えなさい。

(1) 甲は、冷蔵庫の熱交換器に係る発明イをし、2005年8月1日、イについて特許出願Aを適法にした。Aの願書に最初に添付した図面には、熱交換器の形状口が記載されていた。

甲は、意匠に係る物品を「熱交換器」として、口の一部分である取付部分の形状に係る部分意匠ハについて意匠登

録出願Bをしたいと考えている。

この場合において、甲が特許出願から意匠登録出願への変更の手続きをとることにより、BがAの時にしたものとみなされる可能性について論ぜよ。

(2) (1)において、甲は、2005年11月1日、ハについてBをし、2006年2月1日、意匠登録を受けた。

一方、乙は、2005年12月1日、熱交換器の意匠ニについて意匠登録出願Cをし、2006年3月1日、意匠登録を受けた。ニは、熱交換器の全体の形状に係る意匠であり、その取付部分の形状はハの形状と同一である。

甲は、2006年2月1日から、ニの形状と同一形状の「熱交換器」、及びを外部からは見えないように内蔵した「冷蔵庫」の輸入及び販売の準備をし、同年3月1日から及びの輸入及び販売を始めた。

一方、乙は、2005年12月1日から、ニの形状と同一形状の「熱交換器」の製造及び販売の準備をし、2006年2月1日から及びの製造及び販売を始めた。なお、ハ及びニに係る意匠登録はいずれも有効であるものとする。

この場合において、甲による及びの輸入及び販売の行為、並びに乙による及びの製造及び販売の行為が、それぞれ乙に係る意匠権、又は甲のハに係る意匠権の侵害となるかについて論ぜよ。

更に、侵害となる場合において、侵害者が意匠法上とり得る法的手段について説明せよ。

商標法

株式会社CBAコーヒー（以下「甲」という。）は、2002年1月から「CBAコーヒー」の名称で喫茶店を運営しているが、10回来店した顧客に対し「CBAコーヒー」の文字を側面部に表示したマグカップを無償提供するサービスをし、「CBAコーヒー」の名称を用いた甲の上記業務及びサービスは、関東一円の一般的な需要者間で広く知られている（なお、全国的に知られるには至っていない。）

乙は、2003年1月10日、商標「CBA」について、「家具」及び「マグカップ」を指定商品とする商標登録出願（以下「本件出願」という。）をしたところ、丙の有する2002年10月20日付け商標登録（2001年11月5日出願、商標「CBA」、指定商品「家具」）を理由とする商標法第4条第1項第11号に基づく拒絶理由を通知された。ところが乙は、その拒絶理由の通知に対して、何ら応答せず、拒絶査定を受けたため、審判請求をしたが、2004年10月31日、審判請求は成り立たない、との審決謄本の送達を受けた。

この場合において、以下の設問(1)から(3)について、設問の番号を明示して答えよ。なお、解答に際して、マドリッド協定の議定書に基づく特例は考慮しなくてよい。

(1) 上記拒絶理由に対し、本件出願が特許庁の審査に係属しているときに、乙が本件出願に関して、とりえた対応策を説明せよ。なお、「マグカップ」と「家具」は、類似しな

い商品とする。

- (2) 上記審決に対し、乙は、指定商品「マグカップ」について商標登録を受けるために、本件出願に関して、どのような手続をとればよいか。商標法第 10 条及び第 68 条の 40 の規定に触れながら具体的に論述せよ。
- (3) 乙は、上記審決に対し、適切な方策をとった結果、2006 年 1 月 30 日、商標「CBA」について、「マグカップ」を指定商品とする商標登録を受けることができた。その後、乙は、同年 6 月 10 日、甲に対し、甲の上記「CBA コーヒー」の表示付きのマグカップの顧客への提供の差止めを求める訴えを起こした。甲は、乙の訴訟上の請求に対し、どのような主張をして争うことができるか。なお、甲の「CBA コーヒー」と乙の「CBA」とは、類似するものとする。また、乙の商標登録に対する無効理由は、考慮しなくてよい。

基礎構造力学

1. 工学において用いられる下の(a)に示される量を 3 つ選び、それぞれに関してその量を表すのに通常用いられる単位を(b)から 1 つ選ぶとともにその意味を簡潔に述べよ。
(a) ヤング係数, 音響インテンシティ, 熱伝達率, ポアソン比, 熱伝導率, 加速度, 振動数, 歪, 圧力, 音圧
(b) m^3 , m^4 , $1/s$, $W/(m^2 \cdot K)$, m/s , m/s^2 , kg/m^3 , $N \cdot m$, Pa , 無次元, W/m^2 , $W/(m \cdot K)$
2. 平面応力状態において任意方向の面にあらわれる応力状態を求める公式として次式が知られている。

$$\sigma_\theta = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) + \frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)\cos 2\theta + \tau_{xy} \sin 2\theta$$

$$\tau_\theta = -\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)\sin 2\theta + \tau_{xy} \cos 2\theta$$

- (1) 式中の σ_x , σ_y , τ_{xy} の意味を説明せよ。
- (2) 式中の θ , σ_θ , τ_θ の意味を説明せよ。
- (3) 上式と関連して、主応力、主応力方向について説明せよ。

建築構造

1. 昨年来、耐震設計偽装建築物が社会問題となっている。中でも頻繁に報道されているのが、設計図書の確認申請プロセスの不備を突いた構造計算書の偽装である。建築基準法に定められた許容応力度等の構造計算に関する下記の問に答えなさい。
(1) 構造設計におけるいわゆる一次設計の構造計算について、下記の用語を用いて簡潔に説明しなさい。
荷重, 外力, 短期, 長期, 許容応力度, 基準強度, F 値
(2) 高さが 31m を超える建物の構造設計におけるいわゆる二次設計の構造計算について、下記の用語を用いて簡潔に説明しなさい。
地震力, 層間変形角, 1/200, 保有水平耐力, 必要保有水平耐力
2. 建築に用いられる下記のガラス製品のうちから 2 つを選び、それぞれについて製造上の特徴と製品の特徴について簡潔に説明せよ。
フロートガラス, 網入り板ガラス, 強化ガラス, 複層ガラス, 合わせガラス, ガラスブロック, ガラス繊維

土質工学

1. 地下水を過剰に揚水することにより広域的な地盤沈下が生じるメカニズムと、これによって引き起こされる構造物被害の例を簡潔に説明せよ。また、近年では揚水規制等により地下水位が大幅に回復した地域もあるが、これが構造物におよぼす悪影響の例と、その対策工法について簡潔に説明せよ。
2. 土の締固め曲線とゼロ空気間隙曲線について模式図を示しながら文章も用いて簡潔に説明せよ。また、締固めエネルギーを大きくした場合の締固め曲線の変化について簡潔に説明せよ。

環境工学

1. 現在、日本の大都市においてヒートアイランドが問題になっている。ヒートアイランド発生要因についてメカニズムの異なるものを 4 つあげよ。
2. 日本におけるヒートアイランドの得失(メリット・デメリット)について、6 つあげ、説明せよ。
3. ヒートアイランド対策において、道路や建物など都市構造物の表面温度を低下させることが有効であると考えられる。道路や建物などの表面温度を直接低下させる手法について知ることの限りを述べよ。

基礎材料力学

1. 図 1 に示す、幅 b で厚さ t の板を、上下に荷重 p で引張る。このときに発生する応力に関する、下記の記述について、空欄 [ア] から [キ] にあてはまる式を答えよ。

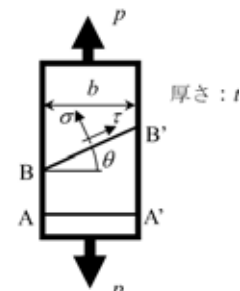


図 1

荷重に垂直な断面を A-A' とする。この断面で発生する垂直応力は $\sigma_0 = [\text{ア}]$ であり、せん断応力は $\tau_0 = [\text{イ}]$ である。図 1 に示すように、断面 A-A' と θ の角度をなす断面 B-B' に発生する垂直応力 σ とせん断応力 τ を求めたい。断面 B-B' の面積は、[ウ] である。断面 A-A' と断面 B-B' に挟まれた部分に働く力の、断面 B-B' に垂直な方向の釣り合いから、
 $p \times [\text{エ}] = \sigma \times [\text{ウ}]$
 が成り立つ。これを解くと、垂直応力が求められ
 $\sigma = [\text{オ}]$
 となる。また、断面 B-B' に平行な方向の力のつりあいより、
 $p \times [\text{カ}] = \tau \times [\text{ウ}]$
 となる。これを解くと、せん断応力が求められ
 $\tau = [\text{キ}]$
 となる。

2. 図 2 に示す長さ l の真直な梁の両端を単純支持し、梁の中央に荷重 p を鉛直下向きに加える。図に示すように、左端から x 軸を設定する。 x によらず梁の断面は一樣であり、断面二次モーメントを I とする。また梁の材料のヤング率を E とする。以下の問いに答えよ。

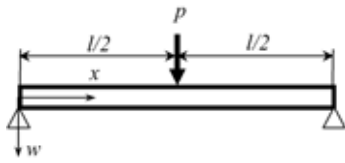


図 2

- (1) 梁に生じるたわみ w を求め、左端からの距離 x の関数として表せ。たわみは、鉛直下向き方向を正とせよ。
- (2) 上記(1)で求めたたわみの式に、 $x = l/2$ を代入すると、荷重を受ける梁中央でのたわみが求められる。その値は、 $\frac{pl^3}{48EI}$ となる。梁の素材および長さや重量を変えずに、断面の形状のみを変えて、この中央でのたわみを小さくしたい。どのような形状とすればよいか、概略を述べよ。

流体力学

1. 二次元非圧縮性粘性流体の連続の式、および運動方程式は、以下のように記述される。

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \quad (式 1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\mu}{\rho} \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \quad (式 2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{\mu}{\rho} \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) \quad (式 3)$$

ここで、 t は時間、 x, y は直交する座標、 u, v は x および y 方向速度成分、 p は圧力である。また、 ρ は密度、 μ は粘性係数であり、これらは一定値である。

図 1 に示されるような幅 h の平行平板間の流れを考える。流れは左から右に流れており、定常の層流で、完全に発達しているものとする。つまり、 u は流れ方向に変化しない。また、上壁は流れと同じ方向に左から右へと速度 U で動いており、下壁は静止している。なお、下壁の位置を $y=0$ 、上壁の位置を $y=h$ と定義する。このとき、以下の設問に答えよ。

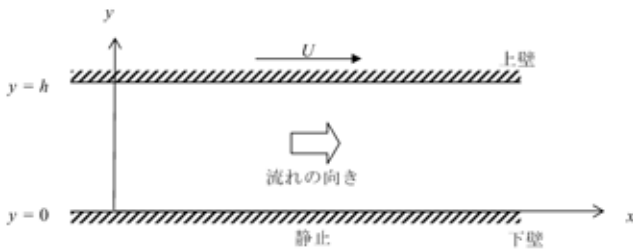


図 1 上壁が速度 U で動いている平行平板間の層流

- (1) 発達した定常な層流という条件を用いて、壁面垂直方向の速度成分 v が x, y によらずゼロとなること、かつ圧力勾配 $\frac{\partial p}{\partial x}$ が x, y によらず一定となることを示せ。
 - (2) 上記(1)により簡略化された速度成分 u の支配方程式を記述せよ。
 - (3) 速度成分 u を、圧力勾配 $\frac{dp}{dx}$ 、座標 y 、上壁速度 U 、粘性係数 μ 、平行平板の幅 h を用いて記述せよ。
 - (4) 下壁 ($y=0$) における壁面せん断応力がゼロとなるときの圧力勾配 $\frac{dp}{dx}$ を、上壁速度 U 、粘性係数 μ 、平行平板の幅 h を用いて記述せよ。
2. 入口の高さ 1m、奥行き 1m のダクトの出口に、図 2 に示すようにルーバーを出口角度 30° となるように設置し、静圧

p_∞ [Pa] の部屋の中に空気を吹き出した。ここで、ルーバーは十分に薄く、ルーバーによる流れの損失は無視できるものとする。また、ダクト内の摩擦による損失はないものとし、重力による位置エネルギーも無視する。流れは定常で、ダクト内の速度と出口速度はともに同様とし、また奥行き方向にも変化しないものとする。出口流れはルーバー出口角度に平行に流出する。また、空気の密度は $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$ で一定である。なお、座標系 x, y を図 2 に示すように定義する。このとき、以下の設問に答えよ。

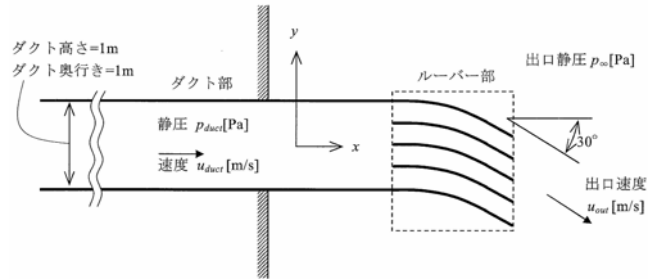


図 2 出口にルーバーが設置されたダクト

- (1) ダクト内速度 u_{duct} [m/s] を、出口速度 u_{out} [m/s] を用いて表せ。
- (2) ダクト内の静圧 p_{duct} [Pa] を測定したところ、部屋の静圧 p_∞ [Pa] よりも 9.6Pa 高かった。このときの出口速度 u_{out} [m/s] を求めよ。
- (3) 単位時間あたりに出口から流出する空気の y 方向運動量を、密度 ρ [kg/m³] と出口速度 u_{out} [m/s] を用いて記述せよ。
- (4) 設問(2)の条件で、ルーバー部分がルーバー内を流れる空気から受ける y 方向の力 Y [N] を求めよ。

熱力学

1. 冷凍サイクルに関する以下の問に答えよ。
 - (1) 以下の文章中の空欄について、適切な式や語句を解答せよ。

一般に、熱力学サイクルを行う過程で全体として取得した熱を仕事に変換するものを (ア) という。一方、逆方向にサイクルを作動させると、外部から仕事 L を加えることにより絶対温度 T_L の低温熱源から絶対温度 T_H の高温熱源へと熱を移動させることが可能である。このうち、低温熱源から熱を奪うことを主目的とするものを冷凍機と呼び、高温熱源に熱を与えることを主目的とするものを (イ) と呼ぶ。いま、低温熱源から汲み上げる熱量を Q_L 、高温熱源に入る熱量を Q_H とすると、冷凍サイクルの成績係数 ϕ は、 L と Q_L を用いて

$$\phi = (ウ) \quad (式 1)$$

のように定義される。また、 ϕ は Q_L と Q_H を用いて

$$\phi = (エ) \quad (式 2)$$

とも書ける。いま、逆カルノーサイクルを考えると、(式 2) は T_L と T_H を ($T_L < T_H$) 用いて

$$\phi = \frac{T_L}{T_H - T_L} \quad (式 3)$$

と変形される。なお、カルノーサイクルの効率を η_c とすると、(式 3) は η_c を用いて

$$\phi = (オ) \quad (式 4)$$

と書くことができる。

成績係数 ϕ は様々な損失要因により低下する。例えば、熱源と冷媒（作動物質）との間の伝熱が生じるためには、熱源の温度と冷媒の温度に温度差が必要である。低温側、高温側での熱源と冷媒との温度差の絶対値をそれぞれ ΔT_L 、 ΔT_H とすると、低温側での冷媒の温度は $T_L - \Delta T_L = T'_L$ 、高温側での冷媒の温度は（カ） T_H となる。従って、理想的な成績係数 ϕ と、伝熱に必要な温度差の影響を考慮して T'_L と T_H を用いて計算される成績係数 ϕ' との差（ $\phi - \phi'$ ）は、 T_L 、 T_H 、 ΔT_L 、 ΔT_H を用いて

$$\phi - \phi' = \frac{T_L \Delta T_H + T_H \Delta T_L}{(キ)} \quad (式5)$$

と変形される。(式5)より、 $(\phi - \phi')$ は明らかに正の値を取るから $\phi > \phi'$ 、すなわち熱源と冷媒との温度差による成績係数の低下が確認できる。

通常の圧縮式冷凍機の基本構成は図1に示すとおりで、冷媒蒸気を圧縮機で圧縮し、(ク)で液化させることで高温熱源に熱を与え、膨張弁で等エンタルピ膨張させ、(ケ)で気化させることで低温熱源から熱を奪い、再び圧縮機に戻す。圧力を p 、比エンタルピを h とすると、このときの p - h 線図は図2のようになる。

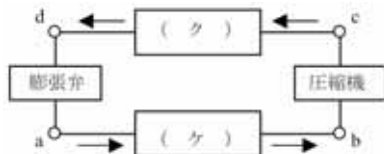


図1

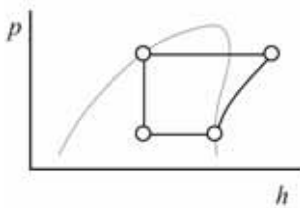


図2

(2) 図2の p - h 線図を答案用紙に概略描き、図1に示される a~d の状態の位置を線図上に示し、サイクルの方向を表す矢印を記入せよ。

2. 理想気体 1 モルの熱力学的な状態変化に関する以下の問に答えよ。ただし、気体への入熱量を Q 、温度を T 、圧力を p 、体積を V 、定積比熱を C_V 、定圧比熱を C_P 、一般気体定数を R_0 とする。

(1) 状態方程式を示せ。

(2) 断熱過程 ($dQ=0$) における熱力学の第一法則を表す式を、 T 、 p 、 V 、 C_V とそれらの微分を適宜用いて表せ。

(3) 上記(1)と(2)で求めた式と、(1)で求めた式を全微分して得られる式とを用いると、 $\frac{dT}{T} = X \frac{dp}{p}$ なる断熱変化における関係式が得られる。 X を比熱比 κ を用いて表せ。

(4) 理想気体の密度を ρ とし、重力加速度を g とする。基準面から高さ $h \sim (h + dh)$ の位置を占める厚さ dh の理想気体の層を考える。高さ h 、 $(h + dh)$ における圧力をそれぞれ p 、 $(p+dp)$ とすると、 $dp = -\rho \cdot g \cdot dh = -Y \frac{\rho}{T} dh$ の関係がある。 R_0 、 g と分子量 M を用いて Y を表せ。

(5) 比熱比 1.4、分子量 28 の理想気体を考え、簡単のため重力加速度を 10 m/s^2 、一般気体定数を $8 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$ とする。

このとき、この理想気体は断熱的に 100m 上昇するごとに何 ずつ温度低下するか、上記(3)と(4)の結果を用いて求めよ。

制御工学

1. 以下の文章は現代制御理論というレギュレータに関する説明である。文章を読み、(1)~(4)の設問に答えよ。

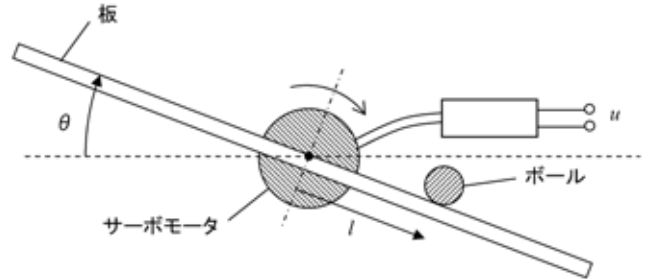


図1

図1のように板の上にボールが乗っている系を考えよう。ボールの乗っている位置を l で表し、板の支点を原点として向かって右を正にとる。また板の傾きの角度を θ とおき、水平のときを基準として時計回りを正にとる。板の支点にサーボモータを接続し、板の傾きを制御することでボールが原点（支点）から離れても原点に戻るよう制御したい。 θ 、 l 、および板の傾きの角速度 $\dot{\theta}$ 、ボールの速度 \dot{l} が全て直接検出可能な場合、たとえば、サーボモータへの入力 u を、

$$u(t) = -f_1 \theta(t) - f_2 \dot{\theta}(t) - f_3 l(t) - f_4 \dot{l}(t) \quad (式1)$$

のように決める。すなわち、この系の [a] 変数を $x = (\theta, \dot{\theta}, l, \dot{l})$ とおき、フィード [b] [c] を $f = (f_1 \ f_2 \ f_3 \ f_4)$ として [a] フィード [b] 制御を行う。

サーボモータからの入力 u を用いて系の [a] 方程式を

$$\dot{x} = Ax + bu \quad (式2)$$

とおく。(式1)を(式2)へ代入すれば、閉ループ系は

$$\dot{x} = (A - bf)x \quad (式3)$$

と表される。ここで、 f を適切に選ぶことで行列 $A - bf$ を [d] 行列にできるならば、閉ループ系は漸近 [d]、すなわち、 $t \rightarrow \infty$ としたとき全ての [a] 変数を原点に収束させることができる。このような制御を行うことを [d] 化といい、[d] 化された(式3)の閉ループ系をレギュレータと呼んでいる。また、 $A - bf$ の固有値をレギュレータの極という。

図2の複素平面において、極が(ア)の方向に移動すれば振動の周期が [e] なり、(イ)の方向に移動すれば振動が収まるまでの時間が [f] なる。

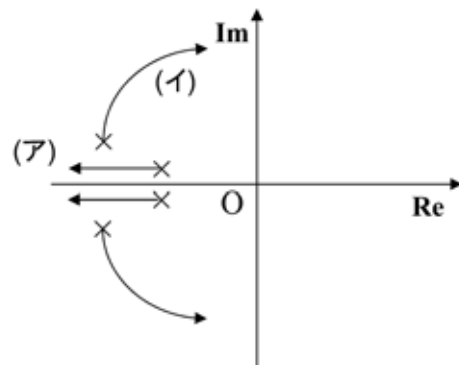


図2

(1) 文中の \boxed{a} ~ \boxed{f} に当てはまる言葉を以下より選んで答えよ。

入力 出力 状態 ゲイン 安定 不安定
可制御 可観測 初期値 極限值 最終値 零
フォワード バック 遠く 近く 長く 短く

(2) この系において、サーボモータへの入力 u が板の傾きの角加速度 $\ddot{\theta}$ となる場合、すなわち、 $u = \ddot{\theta}$ となる場合、(式 2) におけるベクトル b の要素を具体的に表せ。

(3) この系において、ボールは質量 m の質点として考えられる(すなわち転がりにおける慣性モーメントの影響は無視できる)とすると、ボールが板に沿って転がる方向のボールの運動方程式は

$$m\ddot{l} = mg \sin \theta$$

となる。ただし、 g は重力加速度を表す。このとき、(式 2) における行列 A の要素を具体的に表せ。なお、板の傾きは微小であるとして、 $\sin \theta \approx \theta$ と近似でき、またボールの質量は板に比べて十分小さく、板の傾きがボールに影響されることはないとする。

(4) この系において、(2)、(3)の結果に基づき、レギュレータの極を $-2 \pm i$ 、 $-3 \pm i$ とするような f を求めよ。ただし、計算の簡単化のため $g = 10$ と近似せよ。

2. 図 3 のような、制御対象 $G(s)$ 、制御則 $C(s)$ からなるフィードバック制御系を考える。

このとき、以下の問いに答えよ。ただし、 $G(s)$ 、 $C(s)$ はラプラス形式を表す。

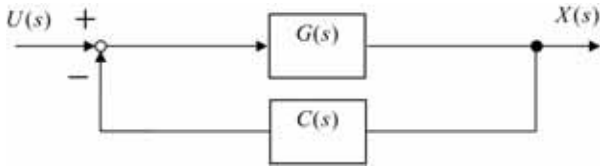


図 3

(1) 図 3 の制御対象の伝達関数 $G(s)$ が以下の(a)、(b)で表されるとき、(a)、(b)それぞれについて $G(s)$ の安定性を判別せよ。

(a) $G(s) = \frac{1}{s^2 + 4s + 2}$

(b) $G(s) = \frac{2}{s^2 + 7s - 1}$

(2) 図 3 の制御対象の伝達関数 $G(s)$ 、および制御則の伝達関数 $C(s)$ が

$$G(s) = \frac{1}{s(s+4)}$$

$$C(s) = K$$

で表されるとする。このとき、このフィードバック制御系の閉ループ伝達関数を求め、 K の値に対して閉ループ系の安定性がどのように変化するかを述べよ。

物 理 学

1. 長さ L 、質量 M で線密度が一定ではない細長い棒の運動を考える。初期状態で棒は静止しており、図 1 のように棒の左端を座標の原点にとる。棒の線密度 σ は、棒の左端からの距離を l として、

$$\sigma(l) = \frac{2Ml}{L^2}$$

であるとする。運動は $x-y$ 平面内に限定されているとし、以

下の設問に答えよ。ただし棒の幅は L に比べて十分に小さく、無視できるものとする。また、回転に関連する量は全て反時計回りの方向を正にとること。

- (1) 棒の重心の位置が $\frac{2}{3}L$ となることを示せ。
- (2) 棒の重心のまわりの慣性モーメントを求めよ。
- (3) 棒の右から $L/4$ の位置に上向きに力積 $F\Delta t$ の激力が加えられたとする。力の加えられた時間 Δt は十分に小さいものとする。この激力による重心のまわりの力積のモーメントを求めよ。
- (4) 激力が加えられた後の棒の重心の速度とその運動エネルギーを求めよ。
- (5) 同じく激力が加えられた後の棒の回転運動の角速度と回転のエネルギーを求めよ。
- (6) 激力が加えられた直後に、棒のある位置では、並進運動と回転運動が打ち消し合って初速が 0 になる。その位置は棒の左端からどれだけの距離になるか求めよ。



図 1

計 測 工 学

1. 白金抵抗体を用いた温度計測に関する以下の問いに答えよ。

(1) 基準温度 T_0 における白金抵抗体の抵抗値を R_0 、抵抗温度係数を α_0 とする。このとき、温度 T における白金抵抗体の抵抗値 R を

$$R = R_0 \{1 + \alpha(T - T_0)\}$$

と近似的に表すことができる。0 において $R_0 = 100.0 \Omega$ 、 $\alpha_0 = 0.00385 (\Omega/\Omega)/^\circ\text{C}$ である白金抵抗体について、25、75 における抵抗値をそれぞれ求めよ。

(2) 上記の白金抵抗体に $I = 1 \text{ mA}$ の電流を流し、両端の電圧を測定して温度を計測する。白金抵抗体の熱放散定数が $\delta = 4 \text{ mW}/^\circ\text{C}$ 、周囲温度が 0 であるとき、自己発熱による白金抵抗体の温度上昇は、定常状態においていくらになるか求めよ。

(3) 図 1 に示すように、同じ材質で長さの等しい 3 本のリード線を持つ白金抵抗体 R を用意した。これを図 2 に示すようにブリッジ回路に接続し、図中の検流計 G を流れる電流がゼロとなるように可変抵抗 R_V を調節する。リード線の抵抗 R_W が十分小さく無視できるものと仮定したとき、白金抵抗体の抵抗値 R を、 R_V および R_1 、 R_2 を用いて表せ。

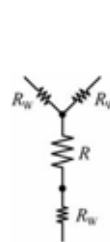


図 1

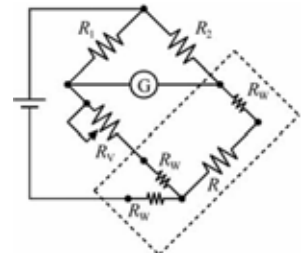


図 2

(4) リード線の抵抗 R_W が無視できない大きさであるとき、(3)で求めた式を使って計算した R の値は、白金抵抗体の実際の抵抗値と一致しない。両者の間の誤差を、 R_1 、 R_2 、

R_V, R_W を用いて表せ。

(5) どのようにすれば、理論上、リード線の抵抗 R_W の影響を受けずに白金抵抗体の抵抗値を測定することができるか。(4)で求めた結果にもとづいて述べよ。

2. 計測に関して、以下の問いに答えよ。

(1) 長さ 1.500m の棒を用意し、その長さを A と B の 2 種類の方法で 5 回ずつ測定したところ 表 1 に示す結果を得た。A と B のどちらが正確さにおいて優れた測定法であると予想されるか答え、その根拠を示せ。また、精密さにおいて優れた測定法はどちらであると予想されるか答え、その根拠を示せ。

表 1 長さの測定結果 [m]

	測定法 A	測定法 B
1 回目	1.509	1.506
2 回目	1.513	1.505
3 回目	1.484	1.501
4 回目	1.486	1.498
5 回目	1.506	1.504

(2) C と D の 2 種類のホールセンサを用意し、磁束密度を変えながら出力電圧を測定したところ、表 2, 3 に示す結果を得た。どちらのセンサが応答の直線性において優れていると予想されるか、根拠を示して答えよ

表 2 ホールセンサ C の応答特性

磁束密度 [T]	電圧出力 [V]
0.000	0.000
0.015	0.051
0.025	0.086
0.060	0.203
0.095	0.323

表 3 ホールセンサ D の応答特性

磁束密度 [T]	電圧出力 [V]
0.000	0.000
0.020	0.065
0.030	0.104
0.075	0.257
0.080	0.272

(3) 感度が 10.0mV/ で 0V から 1V までの電圧を出力する温度センサがある。このセンサの出力を 10 ビットの A/D 変換器に接続し、変換結果を摂氏温度に換算して表示するデジタル温度計を作製した。A/D 変換器の入力電圧範囲が 0V から 5V までであるとき、温度の測定分解能はいくらになるか。

光 学

1. 図 1 のように、中心に小さな丸い穴が開き、さらにこれと同心円状の輪帯スリットが多数開けられている薄い遮光版を考える。同心円の半径をうまく設定すると、レンズと同じような集光機能を持たせることができる。以下の設問に答えよ。必要に応じて、

$$(1+\delta)^{1/2} \approx 1 + \frac{\delta}{2} \quad (\delta \ll 1 \text{ のとき})$$

という近似を用いよ。

(1) 図 2 のように、空気中 (屈折率は 1 とする) に置かれたこの同心円スリットつき遮光版に対して垂直に、波長 λ の単色平面波を図の左側から入射せたとする。中心の穴 A を通って点 C に達する光と、最も内側の輪帯スリット B を通って点 C に達する光が干渉して強め合うのは、2 つの光の位相関係が点 C 上でどのようになっているときか。

(2) 上記(1)の強めあいの条件が満たされるのは、光路 AC と光路 BC の距離の差がどのような条件を満たしている時か。

(3) 光路 AC と光路 BC の光路差を求めよ。点 AC 間の距離を a とし、最も内側の輪帯スリットの半径すなわち AB 間の距離を r_1 とする。輪帯スリットの幅は波長と同程度で、 a はそれよりも十分に大きいとする。同時に $r_1 \ll a$ という関係も成り立っているとする。

(4) どの輪帯を通った光も全て、点 C 上で干渉して強め合うようにしたい。このような状態を作るためには、内側から m 番目の輪帯の半径 r_m はどのような条件を満たさなければならないか。式で示せ。

(5) 全ての輪帯が等間隔、すなわち $r_m = mr_1$ であったとすると、遮光版の右側で光はどのように進むか。光の進み方、あるいは波面の形がどうなるか、のいずれかのやり方で説明せよ。

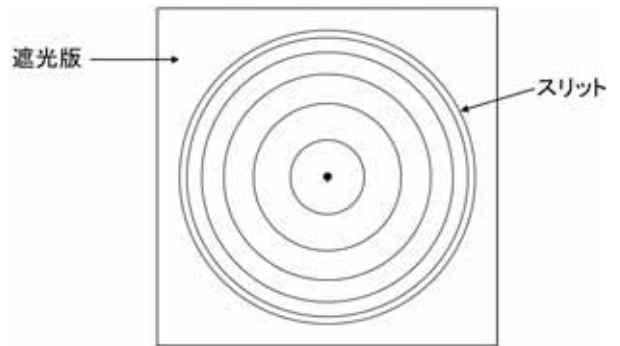


図 1

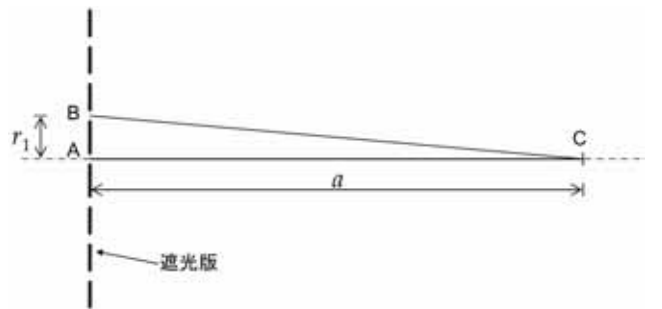


図 2

2. 図 3 のような頂角 θ のガラス製 (屈折率 $n = 5.1$) のプリズムがある。以下の問いに答えよ。

(1) プリズムに入射した光線 a がこのプリズムで屈折する様子を図示せよ。

(2) プリズムの頂角 θ は十分小さいとして、プリズム入射前の光線とプリズム通過後の光線のなす角を求めよ。ただし簡単のため、プリズムの頂角の 2 等分線に対して入射光と射出光は対称関係にある場合を考えよ。

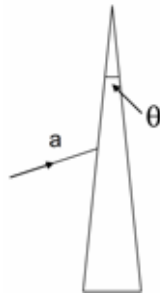


図3

3. 以下の設問に答えよ。

- (1) 単一モード光ファイバーと多モード光ファイバーの違いを、モードとは何であるかということも含めて、簡潔に説明せよ。
- (2) 可視光の波長範囲を有効数字1桁で答えよ。
- (3) 光の分散とは何か。簡潔に説明せよ。

電子デバイス工学

1. 図1に示すように、長さ b (m)、幅 w (m)、厚さ t (m)、ホール(正孔)の密度 p (m^{-3}) のP型シリコン半導体の両端に電極を取り付け、電圧 V を加える。この場合、P型シリコン半導体に電流 I (A) が流れる。なお、キャリアが均一に分布しているため拡散電流は無視し、ドリフト電流のみ考える。また、問題を単純化するため、電気伝導は正孔によるのみ起こるものとし、電子による電気伝導は無視する。この時、以下の問いに答えよ。

- (1) ホールのドリフト速度を v (m/s)、ホール1個あたりの電荷量を q (C) とする。 I (A) は電流の流れに垂直な面を1秒に通過する総電荷量と定義される。 I を v を用いて表せ。
- (2) 半導体中の電界を E (V/m)、ホールの移動度を μ (m^2/Vs) とした場合、 $v = \mu E$ で表されるとする。また、P型シリコン半導体の両電極間の抵抗を R (Ω) とする。 R を μ を用いて表せ。
- (3) 電界が非常に強い場合は、 v が一定値 v_{sat} に飽和してしまう。 v が飽和した場合の、 R を v_{sat} を用いて表せ。
- (4) v が飽和する物理的起源を説明せよ。

次に、図1に示すように、 z 軸方向に強さ B の一定の磁界を加える。この場合、磁界に依存した電位差がシリコン半導体のいずれかの端面間に生じる。この時、以下の問いに答えよ。

- (5) 磁界に依存した電位差は x 軸、 y 軸、 z 軸いずれの方向に生じるか。
- (6) 定常状態になった場合、磁界に依存して現れる端面間の電位差を求めよ。
- (7) 図1のP型シリコン半導体をN型シリコン半導体で置き換えた場合、定常状態では(6)と比べて何がかわるか述べよ。但し、この場合、電気伝導は電子によるのみ起こるものとし、正孔による電気伝導は無視する。

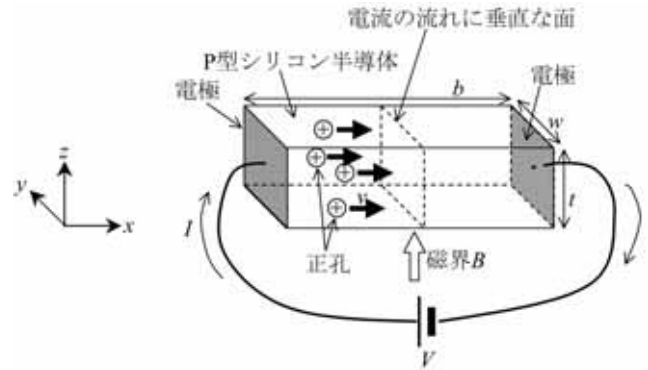
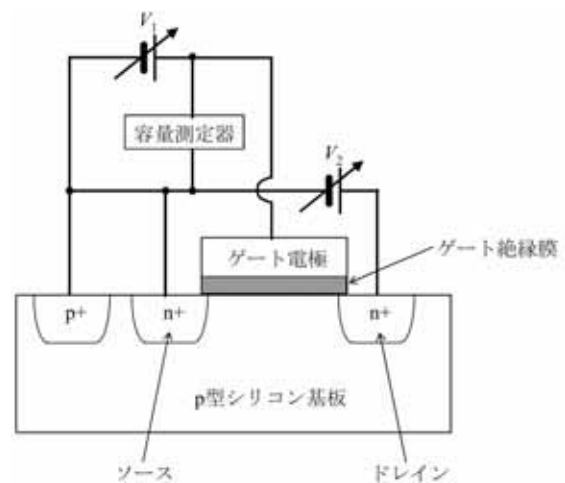


図1 P型シリコン半導体の電気伝導

2. 図2(a)に示す断面構造を持ったシリコンの電界効果トランジスタを考える。p型シリコン基板の上にn型濃度の高い領域 (n^+) と、p型濃度の高い領域 (p^+) が形成されている。右側の n^+ 領域をドレイン、左側の n^+ 領域をソースと呼ぶ。トランジスタの各端子を図2(a)に示すように接続する。電圧 $V_2 = 0\text{V}$ において、ゲート電極に印加する電圧 V_1 (V) を変化させながら、図2(a)のように容量測定器を用いて容量 C_1 (F) を測定した結果を図2(b)に示す。この時、以下の問いに答えよ。

- (1) ゲート電極の面積を A (m^2)、ゲート絶縁膜の厚さを λ (m)、ゲート絶縁膜の誘電率を ϵ (F/m) とする。図2(b)の点Xにおける C_1 を求めよ。
- (2) 図2(b)の点Yにおける C_1 は、点Xにおける C_1 よりも小さい。この物理的理由を、ゲート絶縁膜直下のシリコン基板表面の状態に着目し、点Yと点Xを対比させながら説明せよ。
- (3) 図2(b)の点Zにおける C_1 は、点Xにおける C_1 とほぼ等しい。しかし、ゲート絶縁膜直下のシリコン基板表面の状態は点Zと点Xで異なる。点Zと点Xでゲート絶縁膜直下のシリコン基板表面の状態がどう異なっているのかを説明せよ。
- (4) V_2 に微小な正の電圧を加えた場合、ドレインからソースへ電流が流れる。図2(b)の点X、点Y、点Zいずれの場合に、この電流が最大になるか。



(a)

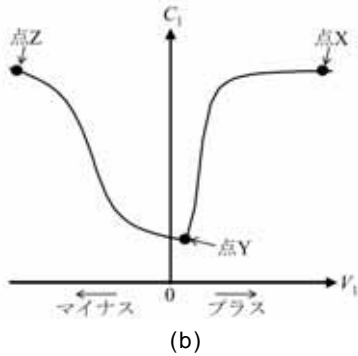


図2 (a)シリコンの電界効果トランジスタ。
(b)ゲート電極と接地間の容量 C_1 の V_1 依存

電磁気学

- 真空中におかれた半径 r_1, r_2 ($r_1 < r_2$) の同心の球殻がある。真空の誘電率を ϵ_0 として以下の問いに答えよ。
 - 外側の球殻だけに電荷 Q_2 を与える ($Q_1 = 0$)。中心からの距離を r としたとき、外側の球殻の内部 ($r < r_2$) および外部 ($r > r_2$) における電場を求めよ。また外側の球殻の電位を求めよ。ただし無限遠方の電位を 0 とする。
 - さらに内側の球殻にも電荷 Q_1 を与える。内側の球殻の内部 ($r < r_1$)、球殻の間 ($r_1 < r < r_2$) および外側の球殻の外部 ($r > r_2$) における電場を求めよ。またそれぞれの球殻の電位を求めよ。
 - スイッチを入れて内側の球殻を接地すると、電荷が Q_1 から Q_1' に変化した。 Q_1' を求めよ。

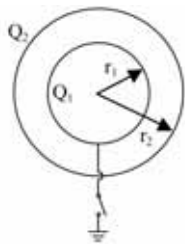


図 1

- 同一平面上に半径 r_1, r_2 ($r_1 < r_2$) の同心の円形コイルがある。真空の透磁率を μ_0 として以下の問いに答えよ。
 - 外側のコイルに電流 I を流したとき、円の中心の磁束密度を求めよ。
 - 外側のコイルの電流を $I = I_0 \sin \omega t$ と変化させたとき、円の中心の磁束密度が $B = B_0 \sin \omega t$ と変化した。このとき内側のコイルに生じる起電力を求めよ。ただし $r_1 < r_2$ とする。

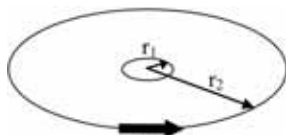


図 2

回路理論

- 理想的な電源、抵抗、キャパシタンス、インダクタンスで構成された回路に関する以下の問いに答えよ。
 - 図 1(a)のように直流電源 V_0 と抵抗 $R_1 \sim R_3$ からなる回路の端子 AB 間に、負荷抵抗 R_L を接続することを考える。こ

の回路は、任意の負荷抵抗 R_L に対して図 1(b)のように書き直すことができる。今、 $V_0 = 4V, R_1 = 100, R_2 = 300, R_3 = 125$ としたとき、 V_1 および r を求めよ。

- (1)の回路において、負荷抵抗 R_L で消費される電力 P が最大となる R_L の値とその時の消費電力 P を求めよ。
- 図 1(c)の回路において、交流電圧 $V_s e^{j\omega t}$ を印加したときに流れる電流の振幅 I および位相角 θ の角周波数 ω に対する依存性の表式を求め、その概形を図示せよ。
- (3)において、 $V_s = 10V, R = 1k, L = 50mH, C = 0.2\mu F$ としたとき、回路全体での無効電力が最小となる角周波数と、その時に消費される有効電力を求めよ。

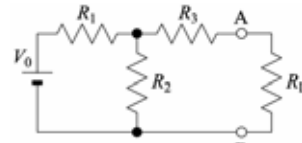


図 1(a)

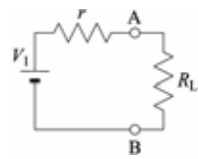


図 1(b)

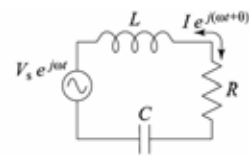


図 1(c)

- 理想的な抵抗、トランジスタ、演算増幅器を含む回路に関する以下の問いに答えよ。

- 図 2(a)のようなトランジスタでは、エミッタ電流 I_E およびコレクタ電流 I_C は、それぞれ、 $I_E = I_s \{ \exp(\beta V_{BE}) - 1 \}$ および $I_C = \alpha I_E$ で与えられることが知られている。ここで $\beta = q/kT$ (q : 電気素量, k : ボルツマン定数, T : 絶対温度), I_s は飽和電流, α は電流増幅率である。このようなトランジスタを使って図 2(b)のような回路を構成したとき、負荷抵抗 R_L 両端に現れる電圧 V_{out} を入力電圧 V_{in} の関数として表せ。
- 演算増幅器と一般的なインピーダンス Z_1, Z_2 で構成された図 2(c)の回路における伝達関数 (V_{out}/V_{in}) を求めよ。
- (1)と同じトランジスタを使った図 2(d)の回路における出力電圧 V_{out} は、入力電圧 V_{in} に対してある種の変換を行ったものになる。どのような変換であるかを、その表式を用いて答えよ。なお、 $V_{in} \gg \alpha R I_s$ としてよい。

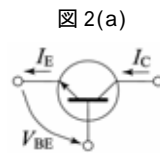


図 2(a)

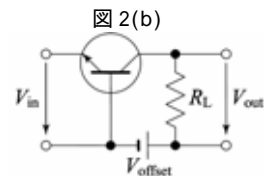


図 2(b)

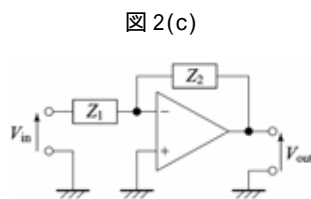


図 2(c)

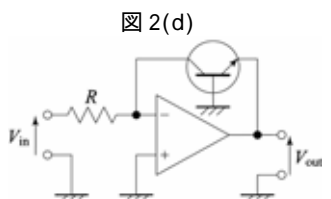


図 2(d)

エネルギー工学

- 次の中から 3 つの項目を選択し、それぞれを 100 ~ 200 文字で簡単に説明せよ。

- (1) 高温ガス冷却炉の構造と用途
- (2) 水素貯蔵の主な方法
- (3) 温室効果ガス削減を目的とした CO₂ 回収貯留の概要とその意義
- (4) 電力系統における電圧制御方法
- (5) 石炭からの合成石油の製造方法
- (6) ガスヒートポンプの原理と特徴

2. 図1のトランジスタをスイッチング素子として用いたチョッパ回路は、電源電圧 E [V], 負荷抵抗 R [], スwitching 周波数 f [Hz], スwitching のオン時間 T_{on} [秒], オフ時間 T_{off} [秒] で動作しているものとする。また、スイッチング素子のスwitching 時間を T_{sw} [秒] とし、スswitching 時間内はスswitching 素子の両端の電圧 v [V], 素子に流れる電流 i [A] は図2に示すように、直線的に変化するものとする。以下の問に答えよ。

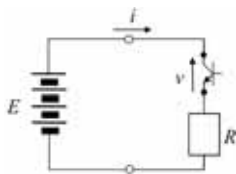


図1

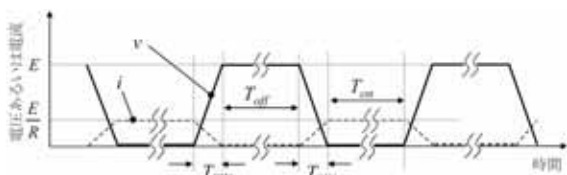


図2

- (1) スwitching 素子のオン電圧降下や漏れ電流が無視できるとき、スswitching 時間中の平均損失を求めよ。
- (2) スwitching 素子のオン電圧降下 v_0 [V] や漏れ電流 i_{leak} [A] が無視できないとき、このスswitching 素子で発生する損失全体の時間平均を求めよ。ただし、 $v_0 \ll E$, $i_{leak} \ll E/R$ として近似計算してもよい。
- (3) スwitching 素子の許容平均電力損失が P_{max} [W] のとき、 $T_{on} = T_{off}$ でスswitching した場合、スswitching 周波数 f の最大値を求めよ。ただし、 $T_{sw} \ll T_{on} = T_{off}$ として近似計算してもよい。
- (4) 一般に電力変換装置のスswitching 周波数を上げることのメリットとデメリットをそれぞれ簡単に説明せよ。
- (5) スwitching 動作にともない、配線などのインダクタンスによってスswitching 素子の両端に過電圧が発生することがある。このような過電圧を抑制するための対策として、素子の両端に設けられる回路を何と呼ぶか。また、その回路の例を示せ。

通信工学

1. 100BASE-TX の Fast Ethernet (IEEE802.3 u) を用いた通信について以下の問に答えよ。
 - (1) 1 ビットの信号が転送されるのにかかる時間はいくらか、マイクロ秒単位で答えよ。
 - (2) 送信時には前回のフレーム送信終了から 96 ビット分のフレーム間ギャップを空ける必要がある。この時間はいくらか、マイクロ秒単位で答えよ。

- (3) MAC フレームフォーマットにおいて、送信開始時のプリアンプルとフレーム開始デリミタは併せて 8 オクテットである。これを送信するのにかかる時間はいくらか、マイクロ秒単位で答えよ。
- (4) MAC フレームフォーマットにおける最大フレーム長は、18 オクテットのフレームヘッダを含み 1518 オクテットである。最大フレーム長を用いた場合、フレーム間ギャップとプリアンプル及びフレーム開始デリミタの存在を考慮すると、各フレームは最大何 Mbps で伝送されるか。導出過程とともに答えよ。
- (5) (4) の通信環境において、TCP と IP のヘッダがそれぞれ 20 オクテットであった場合、TCP セグメントに含まれる送信データ (TCP ペイロード) は最大何 Mbps で伝送されるか。導出過程とともに答えよ。

2. 以下の各事項について説明せよ。

- (1) 輻輳ウィンドウ
- (2) MIMO (Multiple Input Multiple Output)
- (3) WEP (Wired Equivalent Privacy)
- (4) サブネットマスク

情報理論

1. 通信路容量に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 文字 A を入力すると e の確率で B に変化し、文字 B を入力した時にも e の確率で A に変化する無記憶の 2 元通信路がある。下記はそれぞれ $e = 0.2$ の場合の入出力系列の組の一例である。

入力系列 1 : A A A A A A A A A A
出力系列 1 : A A A B A A A A B A

入力系列 2 : B B B B B B B B B B
出力系列 2 : B B A B B B B A B B

- (a) この 2 元通信路の通信路行列を求めよ。
- (b) この 2 元通信路の通信路容量を求めよ。

- (2) 文字 A を入力すると e の確率で B に変化し、文字 B を入力した時にも e の確率で A に変化し、さらに、文字 C を入力すると必ず文字 C を出力する無記憶の 3 元通信路がある。下記はそれぞれ $e = 0.2$ の場合の入出力系列の組の一例である。

入力系列 1 : A A A A A A A A A A
出力系列 1 : A A A B A A A A B A

入力系列 2 : B B B B B B B B B B
出力系列 2 : B B A B B B B A B B

入力系列 3 : C C C C C C C C C C
出力系列 3 : C C C C C C C C C C

- (a) この 3 元通信路の通信路行列を求めよ。
- (b) この 3 元通信路の通信路容量を求めよ。

2. 以下の用語について、具体例や図などを用いてその原理を説明せよ。

- (1) ハミング符号
- (2) 公開鍵暗号を用いたデジタル署名
- (3) 動き補償

1. プロセッサにおけるパイプライン化の効果について以下の問いに答えよ。

命令の種類とその発行割合、必要なサイクル数が表1のプログラム実行について考える。

(1) プロセッサAはパイプライン化されておらず、クロックサイクルは5ナノ(10⁻⁹)秒とする。プロセッサAの命令スループット(1秒間あたり平均実行命令数)を求めよ。

図1は、5ステージのパイプライン処理における命令の理想的な進行を表している。図1中網かけされている命令は必要サイクル数が4のものを、それ以外は5サイクル必要であるものを表している。例えば、命令_iはサイクルcにおいてステージ1の処理を行っており、サイクルc+4においてステージ5の処理を行っていることを示している。

命令の種類	命令の発行割合	必要サイクル数
算術演算	40%	4
分岐	20%	5
メモリアクセス	40%	5

表1

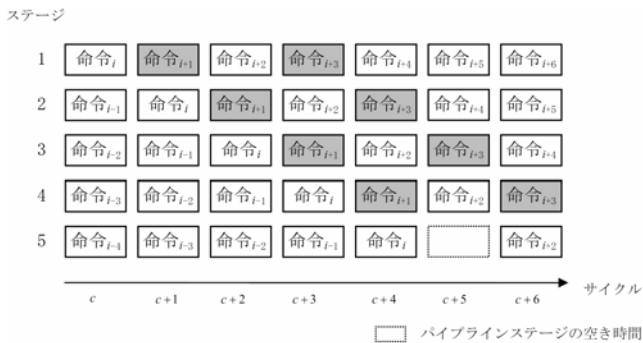


図1

(2) プロセッサBは5ステージにパイプライン化されていて、全ステージは図1のように並列実行可能とする。ただし、パイプライン化によりプロセッサAに比べて1クロックサイクルが1ナノ秒増えたとする。それ以外の要因での処理の遅延はないものとする。プロセッサBの命令スループットを求めよ。

(3) プロセッサCは分岐命令に関して3ステージ分ストール(遅延)する。他の条件はプロセッサBと同じである。すなわち、5ステージにパイプライン化されていて、全ステージは図1のように並列実行可能であり、パイプライン化によりプロセッサAに比べて1クロックサイクルが1ナノ秒増え、それ以外の要因での遅延はない。プロセッサBに対するこのハザードのオーバーヘッドを求めよ。ただし、ここでのオーバーヘッドは、

$$\frac{\text{ハザードがある場合の1命令あたりの平均実行時間}}{\text{ハザードがない場合の1命令あたりの平均命令実行時間}} - 1$$

とする。

(4) 主要なパイプラインハザードを三つ挙げ、その原因と対処法について論ぜよ。

2. 次の各用語について、それぞれ数行程度で説明せよ。

- (1) VLIW (Very Long Instruction Word)
- (2) マイクロカーネル
- (3) MPI (Message Passing Interface)

- (4) スヌープキャッシュ
- (5) DMA (Direct Memory Access)

1. グラフについて以下の問いに答えよ。

グラフには辺に向きが付いている有向グラフと、辺に向きが付いていない無向グラフがある。図1は無向グラフの例を、図2は有向グラフの例をそれぞれ示している。

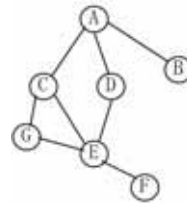


図1: 無向グラフの例

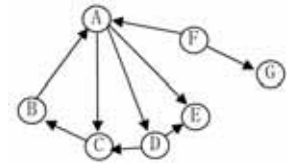


図2: 有向グラフの例

自己閉路とは、一つの頂点から出て同じ頂点に戻る辺をいう。また、多重辺とは、頂点uとvを結ぶ辺(u, v)が二つ以上あることをいう。以下、自己閉路と多重辺は存在しないグラフを対象とする。

(1) 全ての頂点の組が辺によって接続されているグラフは完全グラフと呼ばれている。

頂点数をnとした完全グラフについて、有向グラフと無向グラフのそれぞれについて辺の数をnを用いて表せ。

	A	B	C	D	E	F	G
A	*	0	1	1	1	0	0
B	1	*	0	0	0	0	0
C	0	1	*	0	0	0	0
D	0	0	1	*	1	0	0
E	0	0	0	0	*	0	0
F	1	0	0	0	0	*	1
G	0	0	0	0	0	0	*

(*は0でも1でもよい)

図3: 図2の有向グラフの行列表現

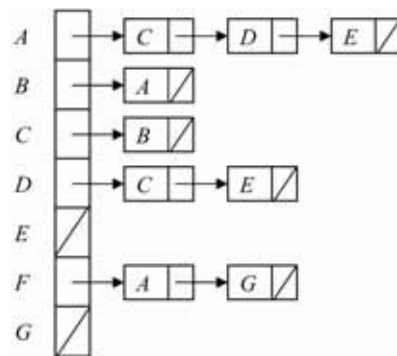


図4: 図2の有向グラフのリスト表現

有向グラフをコンピュータ上で表現するための基本的なデータ構造には、行列による表現とリストによる表現がある。行列で表現する場合、二次元配列に頂点間の接続関係を記録する。リストで表現する場合、それぞれの頂点を始点とする辺のリストを作り、頂点ごとに記録する。図2に示した有向グラフの行列による表現を図3に示す。また、この有向グラフのリストによる表現を図4に示す。

(2) 頂点数をn、辺の数をmとすると、有向グラフを行列で表現した場合とリストで表現した場合とで必要な記憶域

の大きさを m と n に関する O 記法で表せ。

- (3) 有向グラフについて、リスト表現のグラフ表現に対する利点を述べよ。
- (4) 図 1 で示した無向グラフについて、頂点 A を始点として深さ優先探索する際の頂点の訪問順序の例を一つ示せ。
解答例： A, B, C, D, E, F, G の順に訪問される。
- (5) 図 2 で示した有向グラフについて、頂点 A を始点として深さ優先探索する際の頂点の訪問順序の例を一つ示せ。

2. 以下の事項から四つを選びそれぞれを数行で説明せよ。

- (1) XML
- (2) オントロジー
- (3) 分割統治法
- (4) バックトラック法
- (5) メタデータ
- (6) セマンティックウェブ
- (7) 関係データベース
- (8) Wiki

化学

1. 水に関する以下の問に答えよ。

- (1) 水は氷になると体積が増える。この理由を簡潔に述べよ。
- (2) 硬水 (Ca^{2+} , Mg^{2+} を多く含む水) では石鹸が泡立ちにくい。この理由を簡潔に説明せよ。
- (3) 硬水中の陰イオンが HCO_3^- の場合には、煮沸により炭酸塩を沈殿させ、軟水 (Ca^{2+} , Mg^{2+} 含量の低い水) に変えることができる。カルシウムの場合について、この沈殿反応の化学反応式を書け。
- (4) $1.5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ の酢酸水溶液の pH を求めよ。ただし、酢酸の電離定数を $2.0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ とする。

2. ある分子は、エネルギーが e_A の基底状態 A と、エネルギーが e_B の電子状態 B をとることができる(これら以外の状態は考えない)。状態 A, B とともに縮退度が 1 であるとして次の問に答えよ。

- (1) 温度 T で二つの状態の分子数の比 $P(A)/P(B)$ を表す式を記せ。また、この式に含まれる定数の名称も合わせて記せ。
- (2) 温度が低下したとき、 $P(A)/P(B)$ がどのように変化するか記せ。

3. 以下の (i) から (iii) の文章を読み、(1) から (3) の問に答えよ。

- (i) σ 原子間の結合には A 結合、 B 結合などがある。 A 結合は同種の原子間や軌道エネルギーがほぼ等しい原子間で電子を共有することにより形成される結合である。一方、軌道エネルギー差の大きい原子間で形成される結合が B 結合であり、この場合、結合に関与する電子の分布が一方の原子に偏る。
- (ii) 化合物中で 4 種類の異なる原子・置換基と結合している炭素を C とよぶ。このような炭素を持つ化合物には D 異性体が存在する。 D 異性体同士は、多くの物理的性質、化学的性質が互いに等しい。
- (iii) 化合物内の原子が共有結合にかかわる電子をひきつける力の度合いを E という。 E には定義がいくつかあるが、R. Mulliken (マリケン) は第一イオン化エネルギーと電子親和力の平均と定義した。元素の中で E が最大

なのは F である。

- (1) A から F に当てはまる語句を答えよ。
- (2) 文章 (i) の下線部 G について、 A 結合、 B 結合以外の原子間の結合を 2 つ答えよ。
- (3) 文章 (ii) の下線部 H について、 D 異性体同士でも一部の性質は異なる。その例を 1 つ答えよ。

有機化学

1. 以下の問に答えよ。

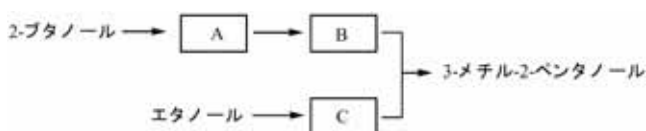
- (1) $CH_3CH_2^+$, $(CH_3)_2CH^+$, および $(CH_3)_3C^+$ の 3 種類のカルボカチオンについて、それらの安定性の順序を答えよ。また、それらに安定性の違いが生じる理由を説明せよ。
- (2) ピロールとピロリジンとはどちらがより強い塩基性を示すか、理由をつけて答えよ。



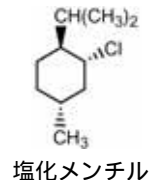
- (3) アセト酢酸エチルの赤外吸収スペクトルを直接液膜法で測定すると、カルボニル基の伸縮振動に由来する吸収が 3 本観測される。その理由を述べよ。
- (4) ベンゼンに対して Friedel-Crafts 反応によりアルキル化およびアシル化を行ったとき、一置換体ばかりでなく二置換体や三置換体も生成しやすいのはどちらの反応か。理由をつけて答えよ。

2. 1,3-シクロペンタジエンとマレイン酸ジメチルを反応させると、反応温度が低いときと高いときで主生成物が異なり、それらは互いに異性体の関係にある。それら 2 種類の主生成物の構造を図示し、反応温度の違いにより主生成物が異なる理由を述べよ。

3. 2-ブタノールとエタノールを出発原料として、3-メチル-2-ペンタノールを合成したい。最終段階はグリニャール反応を用いることとして、下の反応式中の空欄 $A \sim C$ に該当する適当な化合物を化学式で示せ。



4. 塩化メンチルの最も安定なコンホメーションを図示せよ。また塩化メンチルをアルコール中で強塩基と反応させて得られる生成物の構造式を示せ。



無機化学

1. 炭素の同素体として、古くから、ダイヤモンド、グラファイト、無定型炭素が知られていた。以下の問いに答えよ。
- (1) 同素体の定義を述べよ。また同位体を簡単に説明せよ。
 - (2) 次の (a) ~ (e) はダイヤモンド、グラファイトのいずれか、あるいは両方に当てはまるかを答えよ。
(a) 潤滑性がある。 (b) 劈(へき)開性がある。

(c) 黒色である。(d) 無添加で良導体である。

(e) sp^2 混成軌道からなる。

(3) 無定形炭素の別名を一つあげよ。

(4) ダイヤモンドは高硬度であるため、切削加工工具として利用されてきた。近年、高出力 IC 基板 (パッケージ) や廃水処理用電極としての利用が検討されている。この二つの新しい用途のうち、一つを選び、どのような特性があるためその方面への応用が期待されるかを説明せよ。

(5) グラファイトや無定形炭素は触媒担体として用いられている。このような用途のためにはどのようなミクロな構造が望ましいかを簡単に述べよ。

(6) 最近、新たな炭素の同素体がいくつか見いだされて、注目されている。そのうち一つを選び、名称と特性およびそれにより期待される用途について簡単に述べよ。

2. 硫酸は多塩基酸として知られている。以下の設問に答えよ。

(1) この多塩基酸を多量の水に溶かすと、2 段階の反応が起こる。両反応を化学反応式で示し、平衡定数を表す式をそれぞれ記述せよ。

(2) (1) で示した平衡定数は大きく異なる値をとる。その値の大小について、どちらが大きいのか、そして、なぜ差が生じるのか説明せよ。

(3) (1) で示した 2 段階の反応が起こる理由を説明せよ。

(4) 硫酸は、多塩基酸であると同時にオキソ酸でもある。オキソ酸の意味を、硫酸を例にとって簡単に説明せよ。

材料工学

1. 貴金属材料の用途と特徴に関する以下の問に答えよ。

(1) 貴金属とは金、銀、および白金族金属を指すが、最近では白金族金属の用途が拡大し需要が増大している。白金族金属の元素名および元素記号をすべて列記せよ。

(2) 金の物性と工業的な用途について簡潔に説明せよ。

(3) 30 年前に比べ、自動車産業における白金族金属の使用量は大幅に増大している。白金族金属が自動車に利用される理由を簡潔に説明せよ。

(4) 白金族金属の物性と自動車向け以外の主たる用途について簡潔に説明せよ。

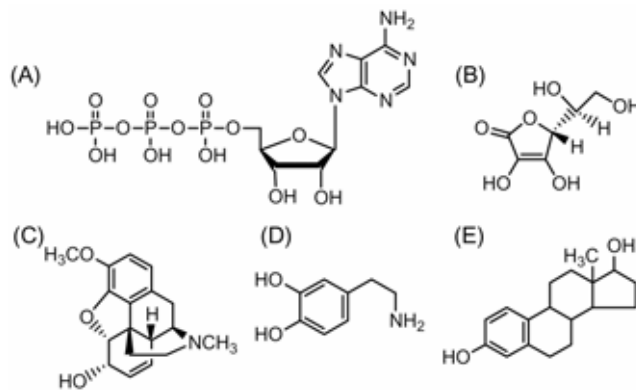
(5) 白金族金属の産出国などの資源の現状とリサイクル技術について簡潔に説明せよ。

2. 材料評価では、種々の分析装置の組み合わせが利用されている。炭酸塩の熱分解温度を測定するのに必要な装置を 2 つあげ、それらの装置をフルスベルの英語で示し、それらの原理をそれぞれ 200 字程度で説明せよ。

薬学

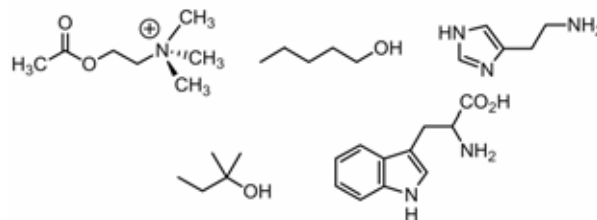
1. 次の化合物の構造式を構造式リスト中の (A) ~ (E) から選び、その記号を書くとともに各物質の生理活性について 5 行以内で説明せよ。

- (1) ATP
- (2) コデイン
- (3) エストラジオール
- (4) ドーパミン
- (5) アスコルビン酸



2. 以下の化学現象に関する文を読み、構造式を書いて文の内容および理由を説明せよ。必要ならば下に示した構造式を用いよ。

- (1) ヒスタミンには互変異性体が存在する。
- (2) アセチルコリンはニコチン性アセチルコリン受容体 (タンパク質) の特定のトリプトファンと弱い非共有結合を作って結合する。
- (3) ベンゼン同士はダイマー (2 量体) を形成する。
- (4) 異性体の関係にある、1,1,-dimethyl-1-propanol は n-pentanol より水への溶解性が高い。
- (5) チオエステル ($RC(=O)-SR'$) は、エステル ($RC(=O)-OR'$) よりもアルカリ水溶液中で加水分解されやすい。



環境化学

1. 日本では、脱硫を進めた結果、大気中 SO_2 濃度が 1980 年代中期に現在の値となった。脱硫に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 石炭の硫黄分は何%程度か。
- (2) 石炭の無機硫黄分は、どのような形で存在するか。主な無機物質を二つ、物質名と化学式で書け。
- (3) 石炭の燃焼から出る硫酸酸化物を除く主な処理プロセスは何と呼ぶか。
- (4) 上記(3)の処理で進む反応の一例を化学反応式で書け。
- (5) 原油の有機硫黄分は、どのような形で存在するか。主な官能基を二つ、日本語名と化学式で書け。
- (6) 原油の硫黄分を除く主な処理プロセスは何と呼ぶか。
- (7) 上記(6)の処理で進む反応の一例を化学反応式で書け。
- (8) 現在、日本の大気中 SO_2 濃度は 4~5 ppbv である。その大半は、どのような発生源から生じているか。

2. 日本の天然水の酸性度に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 日本に降る雨の pH はどのような範囲にあるか。
- (2) 特殊な場所 (温泉地域など) を除き、河川水や湖水の pH はどのような範囲にあるか。
- (3) 海水の pH はどのような値か。
- (4) 上記(1)の値と(2)・(3)の値に有意な差がある場合、その原因となる化学現象につき、化学式および化学反応式を用いて説明せよ。

生物化学

1. 哺乳類細胞に発現する糖認識タンパク質 A の生体内における発現分布について検討した。

以下の問題文を読み、下線部に関する設問に答えよ。

タンパク質 A を大腸菌の組換え型タンパク質として大量に発現させた。大腸菌封入体から抽出したタンパク質をリフォールディングさせたのち、さらにアフィニティクロマトグラフィーによって単一標品に精製した。この標品をラットに免疫し、免疫した動物の血清(抗血清)から免疫グロブリン分画を調製した。また同じラットの脾細胞から B 細胞ハイブリドーマを作製し、上述の組換え型タンパク質を用いた ELISA によりモノクローナル抗体を産生するハイブリドーマを選択した。

得られた抗体を用いてタンパク質 A の生体内における発現分布を免疫組織学的に検討したところ、リンパ節に強く発現していることがわかった。

(1) 糖認識タンパク質 A は単糖であるガラクトースに結合する。この場合のアフィニティクロマトグラフィーの実験手順を、以下の語句をすべて用いて 5 行以内で説明せよ。用いた語句には下線を引くこと。

[ガラクトース固相化ビーズ ガラクトースを含む緩衝液
ガラクトースを含まない緩衝液 吸光度]

(2) 同じ動物に由来する「抗血清由来の免疫グロブリン分画」と「モノクローナル抗体」はどのような性質の違いをもつか。3 行程度で説明せよ。

(3) 組換え型タンパク質 A を用いた ELISA の実験手順を、以下の語句をすべて用いて 5 行程度で説明せよ。用いた語句には下線を引くこと。

[組換え型タンパク質 A ブロッキング
ハイブリドーマの培養上清 二次抗体 酵素]

(4) リンパ節の免疫系における役割について 2 行以内で説明せよ。

2. 以下は脂質および脂溶性ビタミンの生理的役割に関する記述である。空欄()から()に適切な語を入れよ。ただし、同じ番号には同じ語が入る。

(1) 哺乳類の細胞膜を構成する主要な脂質は、リン脂質、()と()の 3 種類に分類される。リン脂質にはグリセロール骨格を持つもの、スフィンゴシン骨格をもつものが知られている。()もスフィンゴシン骨格をもち、とくにシアル酸をもつものはガングリオシドと呼ばれている。()は細胞膜の構成成分であるほか、胆汁酸、副腎皮質ホルモン、性ホルモン、ビタミン D などの生合成の前駆体としても利用されている。

(2) 膜リン脂質からホスホリパーゼ A₂ の働きにより() (脂肪酸:炭素数 20, 不飽和度 4) が遊離されると、これを材料として(), トロンボキサン, ロイコトリエンなど、炎症に関与する生理活性脂質が産生される。

(3) グリセロリン脂質のうちホスファチジルイノシトールの代謝産物はシグナル伝達への関与がよく調べられている。例えば、ホスファチジルイノシトール 4,5-二リン酸がホスホリパーゼ C の働きにより分解されると、()とイノシトールトリスリン酸(IP₃)が生成する。()はプロテインキナーゼ C を活性化することにより、IP₃は小胞体が

ら()イオンを細胞内に放出させ、細胞内()イオン濃度を上昇させることにより、下流にシグナルを伝達するセカンドメッセンジャーである。また、癌抑制遺伝子産物として知られている()はホスファチジルイノシトール代謝産物に作用する脂質ホスファターゼである。

(4) 脂溶性ビタミンのうち()は血液凝固系タンパク質に見いだされる修飾アミノ酸 -カルボキシグルタミン酸の生成に必要である。()が欠乏すると血液凝固反応が遅延し、出血傾向が現れる。()は酸化されてアルデヒド体に変換された後、網膜の光受容タンパク質ロドプシンの構成成分として光を感知する役割を果たす。()が欠乏すると視細胞の光感受性が低下して夜盲症の症状が現れる。()は抗酸化作用をもち、不飽和脂肪酸などの過酸化を防いでいる。ビタミン D の誘導体(活性型ビタミン D)はホルモンとして()およびリン酸の吸収に関与する。ビタミン D が不足するとくる病や骨軟化症など、骨に症状が現れる。

生物学

1. 以下の文章の()から()までの空白に適切な言葉を入れよ。

地球上に存在する様々な生物は、古くから細胞内の遺伝情報が核に保持されているかどうかで大きく真核生物と原核生物に分けられてきた。一方、近年のゲノム情報の解析などから、系統上、生物界はむしろ()と()に真核生物を加えた 3 大ドメインに分類できることが分かってきた。()と()はいずれも原核生物に属し、()には大腸菌やシアノバクテリアなどが含まれる。一方()は、当初、高塩や高熱などの特殊な環境で発見されたことから、特殊環境を好んで生育すると考えられていたが、現在では地球上の至るところで生育していることが分かっている。

真核生物は細胞の構造維持のために、()を高度に発達させている。()は()や()などの繊維からなり、構造維持だけでなく、細胞内小器官の位置や移動の方向などを決定づけている。真核生物の遺伝情報を保持している核は、核膜に覆われ、核膜の表面には、核移行タンパク質などの通路となる()が存在する。核ゲノムにコードされた遺伝情報は核内での転写と、()と呼ばれるイントロン部分の切断等により mRNA となり、その mRNA の情報に基づき、細胞質ゾル中の()でタンパク質に翻訳される。()で翻訳されたタンパク質の一部は、N 末端側や C 末端側に付加された()の情報に基づき、葉緑体やミトコンドリアなどの細胞内小器官に輸送される。哺乳類の細胞では、小胞体に輸送されるタンパク質は()で合成され、翻訳と同時に小胞体への輸送が行われる。

真核細胞では、複雑な内膜系を持つため、()と呼ばれる経路で巨大分子などを細胞外部から取り込む一方、細胞内の生合成経路で合成した様々な物質を細胞外に運び出すための()と呼ばれる仕組みも供えている。供与体側から受容体側へ物質輸送が行われる際には、多くの場合、供与体の細胞質側の表面にタンパク質でできた被覆を持った()として膜表面部が出芽し、内部にある輸送物質を特定の場所に輸送する。このような被覆を形成するタンパク質の中で最初

に見つかったものが()で、それ以外にも COPI, COPII などのタンパク質が知られている。細胞内で巨大分子が消化される際には()などの輸送経路を用いて()に巨大分子が輸送され、内部に存在する加水分解酵素によって消化される。

2. 細胞の生体膜に関する以下の設問に答えよ。

(1) 生体膜は温度変化によって流動性が変化し、このような変化は細胞にとってしばしば決定的なダメージを与える。細胞を低温にさらすと膜に相分離と呼ばれる状態変化が起こり、生体膜のイオン透過性の変化など、膜の機能に重大な影響を及ぼす。生体膜の相分離について5行程度で説明せよ。

(2) 微生物や植物などでは、低温にさらされたときに起こる(1)で示したような生体膜の変化に適応するため膜脂質の組成を変えて低温に適応する特殊な機構を備えている。その機構について簡単に説明せよ。

生命工学

1. 空欄()から()に適切な語を入れ(1)から(3)の文書を完成させよ。ただし同じ番号には同じ語が入る。

(1) 小環状二本鎖 DNA 分子の()は、細胞の染色体 DNA とは別の分子である。()は、自然界においても細菌あるいは酵母のような等真核細胞内に存在していて、宿主細胞と寄生的あるいは共生的な関係を持っている。宿主細胞の染色体 DNA のように、()DNA も細胞分裂ごとに()される。

(2) 相補的な一本鎖 DNA や RNA どうしが互いに塩基対を形成して会合することを()という。希薄塩溶液中で温度を上げると、二本鎖 DNA は()して、一本鎖になる。ここで温度を下げて()濃度を上げると、相補的な一本鎖どうしが再会合して二本鎖になる。()を利用することで、複雑な混合物中にある特定の DNA 配列や RNA 配列を検出することが可能となる。()法は、アガロースゲル()法で分離した DNA 断片を放射性同位体標識した一本鎖 DNA プローブとの()により検出する方法で、特定 DNA 断片の同定・検出に用いられる。

(3) 組換え DNA 技術により、ヒトや多数の実験動物の全()配列をはじめとして、大量の DNA 配列が決定され、莫大な量のデータは現在も急速に増えている。似た機能を持つタンパク質は似た()をもつことが多い。この共通の()は、タンパク質の立体構造中で重要な機能ドメインに対応している。新たにクローン化された遺伝子がコードするタンパク質の()と、既知の機能をもつタンパク質の()とを比較すると、このクローン化遺伝子がコードするタンパク質の機能が推察できる。遺伝情報は縮重しているため、似た機能をもつタンパク質のほうが遺伝子より配列が似ている。こうした比較のためのコンピュータープログラムが()である。この方法により、比較したいタンパク質の()を短い配列に分割し、データベース中でよく似た配列を探し出すことができる。

2. 以下の文章はタンパク質に関する記述である。これを参考にして、(1)から(3)について説明せよ。

タンパク質の構造やその作用機構を研究するには、まずそ

のタンパク質を精製しなければならない。しかし、タンパク質の大きさ、電荷、そして水溶性の程度はさまざまで、どのタンパク質の精製にも使える一般的な方法があるわけではない。

(1) 高分子量のタンパク質の精製法として良く用いられる方法は、遠心法である。遠心法は、分別遠心法と沈降速度法に大別できる。これらの方法を、それぞれの違いがわかるように5行程度で説明せよ。

(2) タンパク質の分離法としてよく使われる方法では、溶液に溶けている分子が固体表面と相互作用しながら結合したり解離したりするという性質を利用する。この方法は液体クロマトグラフィーと呼ばれ、この方法では試料を球状のビーズをぎっしりと詰めた長い管(カラム)の上部にのせる。このビーズの性質しだいで、質量、電荷、あるいはビーズとの結合の強さに応じてタンパク質を分離できる。液体クロマトグラフィーのゲルろ過クロマトグラフィーとイオン交換クロマトグラフィーに関して、それぞれの違いがわかるように6行以内で説明せよ。

(3) クローン化した cDNA を用いて大腸菌などで発現したタンパク質を簡便に精製する方法として、精製したいタンパク質にタグを付加する方法が良く知られている。この方法について具体例を挙げ4行程度で説明せよ。

資源生物学

1. 資源生物に関する以下の文中の空欄()から()に適切な語を入れよ。ただし、同じ番号には同じ語が入る。

(1) 食物連鎖において、その出発点が生きた植物体となっている場合を()といい、()を摂食することから始まる場合を()という。

(2) C₄植物はC₃植物に比べて最大光合成速度は2倍近く大きい。また、前者は後者よりも適温域や()が高く、()が低いなどの光合成特性をもつ。

(3) 動物が飼料を摂取した量に対する体重の増加量あるいは乳、卵などの生産量の比率を()という。また、()の逆数を()といい、その値が小さいほど栄養価が高いことになる。

(4) 水産生物にはドコサヘキサエン酸や()、()などの健康機能性成分が多く含まれているものが多い。()は2-アミノエタンスルホン酸ともいい、特に()やイカ・タコに多く含まれ、()は多糖類の一つで、ワカメ、コンブなど褐藻類に多く含まれている。

2. 以下の語句を簡潔に説明せよ(各4行程度)。

- (1) 輪栽農法
- (2) ルーメン細菌
- (3) コイヘルペスウィルス病
- (4) 藻場
- (5) 里山

民法

A は、自己所有の甲土地を B に 2000 年 7 月に譲渡し、登記名義を移転させた。ところが、甲土地については、C が 1985 年 7 月以降占有を続けている。2006 年 7 月の時点で、B は、甲土地の明渡しを C に請求することができるか。C の主観的態様

等により場合分けをしつつ論ぜよ。

民事訴訟法

過去の法律関係、あるいは事実や法律行為の存否の確認を求め訴えの利益について論ぜよ。

著作権法

A は中学受験指導を主たる業務とする予備校である。A は、自校で国語の指導を行っている教師 B に私立中学受験対策用の漢字ドリルを作成させ、これを一般に販売している。A の発行した漢字ドリルは、各頁ごとに完結した独立の問題として構成されており、各頁には 10 題ずつ漢字の読取り、書取りの問題が掲載されている。ドリルの分量は全体で 100 頁程度のものである。小学校の教師である C は、自己が担当する 6 年生の国語の授業時間中に、定期的に漢字の小テストを行うため、そのドリルの中から毎回、適宜、1 頁を選び出し、これをコピーして生徒に配布した。C が行った小テストは全部で 10 数回程度である。C は、小テスト実施後、その答案を添削して生徒に返却し、その講評や解説を行うと共に、小テストの点数を各期末の国語の成績をつける際に考慮することとしている。

以上の事実関係の下で、A が C に対して著作権侵害の主張を行った場合、C はどのような反論をなし得るか、論じなさい。

不正競争防止法及び私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律

不正競争防止による退職従業員に関する営業秘密の保護（不正競争防止法 2 条 1 項 7 号 8 号 9 号）が退職従業員を雇用する企業に与える競争法上の問題について述べよ。

行政法

X は、県知事 Y から旅館業法による許可を受けて、ホテルの営業を行ってきたが、宿泊者の寝たばこが原因の火災で負傷者多数を出した。消防法で設置を義務付けられているスプリンクラーがまったく作動しなかった結果、被害が大きくなったことを重く見た Y は、消防法上の設備基準を満たすことを義務づける規定は旅館業法にはなかったが、直ちに X の営業許可を取消した。X に対する通知書には、「旅館業法 8 条に基づき、X の営業許可を取り消す」との文言があった。X がこの処分を不服として争う場合、X が主張しうる手続的・実体的違法について論じなさい。

参考・旅館業法 8 条抜粋

「都道府県知事は、営業者が、この法律若しくはこの法律に基づく処分に違反したとき（中略）許可を取消し、又は期間を定めて営業の停止を命ずることができる（後略）。

国際私法

A 国に本拠を有する Y 会社は、A 国籍を有しかつ A 国に住所を有する X を他社からスカウトしようと考え、たまたま B 国に出張中であった X と極秘に接触してその場で雇用契約を締結した（本件雇用契約）。この雇用契約の契約書には、X を 5 年間は Y の東京支店の副支店長とすること、その後の勤務地は協議すること、報酬を 5 年間は一定の額とし、その後は協議すること

等が A 国の言語で記載されており、準拠法についての定めはなかった。X は東京勤務を開始してからずっと日本に居住し、その間に東京支店の業績はやや向上した。しかし、X が東京に来てから 3 年後、Y は X の行為に問題があることを理由として X に解雇を通知した（本件解雇）。X が日本で提訴し、Y が応訴したため、日本の裁判所で裁判が行われることになった。

日本からみると、本件雇用契約締結の段階において、その契約に適用すべき準拠法は何であったと考えられるか。

本件解雇は有効か。なお、この解雇は、A 国法及び B 国法上は有効であるが、日本法上は権利濫用に当たり無効であるとする。

解説（必須問題）

会員 正林 真之

【はじめに】

今年の特許・実用新案法の問題は易しかった。しかも、実質的な面からの「特許らしさ」というものが見られず、残念であった。この一方で、意匠法や商標法では、「意匠らしさ」や「商標らしさ」が出されたものとなっている。意匠法では、「物品の美的外観」とか、「一見して把握容易」といった意匠の特質が理解されているかどうかを考査するものとなっているし、商標法では、「商標法上の商品」といった基本的で、かつ、特有の概念がきちんと理解できていないと回答できないような問題が出題されている。この点、意匠法や商標法については、良問であったとの評価がなされてしかるべきであろう。

全体的に見て、最近の出願傾向としては、特許法では対庁手続のほうにまとまりつつあり、意匠法では部分意匠を含んだ意匠登録出願手続にまとまる傾向にあると言える。また、商標法については、商標法上の商品や使用といった基本的で、かつ、特有の概念が考査されるようになってきている。ただ、識別力、選択物、登録主義といったような重要な概念があまり問われなくなってきたのは、少しばかり不思議ではある。

【特許法・実用新案法】

平成 18 年度弁理士試験論文式筆記試験の特許法・実用新案法の問題は、以下のようなものであった。

【問題】

甲は、新規な駆動機構 A を備える玩具を開発し、特許請求の範囲が「駆動機構 A を備える玩具」と記載された請求項 1 のみである特許出願をした。その出願の明細書及び図面には、駆動機構 A を備える玩具について当業者がその実施をすることができる程度に明確かつ十分な記載がされ、かつ、課題である「新規な動作」を駆動機構 A により解決した旨記載されている。この設例において、以下の(1)及び(2)について論ぜよ。なお、(1)及び(2)は、それぞれ独立しているものとする。

(1) 甲は、その出願の後、「駆動機構 A を備える玩具」の製造、販売を開始した。一方、乙は、甲の玩具の販売の開始後であって甲の出願から 6 月経過前に、「駆動機構 A を備える玩具」の製造、販売を開始し、甲の玩具の販売量は、乙の玩具の販売の開始直後から、著しく減少している。

(イ) 早期に権利を発生させるため、甲は、特許庁に対して、いかなる手続をすることができるか。

(ロ) (イ)で論じた手続に基づいて権利の設定の登録がされた。この場合、乙に対して金銭の支払を請求するに際し、

甲が留意すべき事項は何か。

ただし、損害の額の算定については、論じる必要はない。

なお、乙は、「駆動機構 A を備える玩具」の製造、販売についての正当な権原を有していないものとする。

(2) 甲の出願について、補正がされずに、特許権の設定の登録がされた。

そして、甲は、「駆動機構 A を備える玩具」の製造、販売を企図した丙の求めに応じて、その特許権について範囲を全部とする通常実施権を丙に許諾するとともに、駆動機構 A の製造及び丙への販売を開始し、丙は、甲から購入した駆動機構 A を用いて、「駆動機構 A を備える玩具」の製造、販売を開始した。

その後、甲は、丁との間で、その特許権について範囲を全部とする専用実施権を設定する契約を結んだ。丁は、どのような場合に、この専用実施権に基づいて、甲による行為及び丙による行為をそれぞれ差し止めることが可能か。

なお、上記以外の特許権、専用実施権及び通常実施権を考慮する必要はない。 【200点】

これについて、通常の実務者であれば、(1)(イ)については、「審査請求して、まあ場合によっては優先審査か早期審査。実用新案もあるなあ。あとは、補償金請求権か……。」と思うであろう。

また、(1)(ロ)については、「金銭の支払。つまり「損害賠償」だから、故意・過失が必要。過失は推定規定がある。実用新案権の場合、過失の推定規定はなく、実用新案権者は評価書提示の義務など、面倒なことがあるなあ。補償金請求権の行使は特許後だ。」と思うと考えられる。

(2)についても、「部品だから、直接侵害はない。あるとすれば、間接侵害か「侵害のおそれ」。後半は、通常実施権だから第三者対抗要件の問題、すなわち登録の有無だな。」と考えるのが普通だと思われる。

そしてそれがそのまま「答え」となる。そういった意味では、今年は何の変哲もひねりもない、単純な問題であるといえる。更に言ってしまうと、短答式試験で聞かれるマターも多く盛り込まれており、受験生としては回答をし易かったのではないかなと思われる。

ところで、もと試験委員の先生が、「実際に論文式の答案採点をしていても、設問の事案を正確に分析して要領よくまとめれば合格答案になりやすいという傾向を否定しきれず、正確な理解や知識を考査するという側面が若干薄れているような印象を受ける」というようなことを書いておられるが(法学書院『弁理士受験新報』25号2007年1月発行:25頁5行~8行)、この問題に対する回答などは、まさにこの「設問の事案を正確に分析して要領よくまとめる」ことが肝要になってくる。

ここで注意しなければならないのは、そこでは、「思い込み」や「入れ込みすぎ」による不合格答案」というものが「不合格答案」の典型として挙げられていることである(同上25頁19行)であるから、合格を目指すのであれば、「思い込み」や「入れ込みすぎ」による不合格答案」になるのを避けてうまくまとめる、ということが必要になってくるのである。

つまり、本試験では、採点項目が細分化された「採点基準表」

にしたがって採点がなされるので、「ある項目が満点で他は全て零点」というのでは点を稼ぐことができず、落ちてしまうのである。試験に受かるためには、「広く、満遍なくそこそこの点数をとる」必要がある。そうしてみると、いくら「書ける」からといって、特定の項目だけを集中的に厚く深く書くことは、試験合格を放棄しているようなものである、ということになる。

このようなことを総合的に勘案して、2時間という制限の中で書ける模範解答の一例を示すとすれば、それは以下のようなものになる。

【解答例】

1. 設問(1)(イ)について

甲は、特許庁に対して、以下の手続をすることができる。

(1) 特許権(68条)を早期に発生させるための手続

審査請求(48条の3)

審査請求(48条の3)をしなければ、審査が行われず(48条の2)、特許権が発生しないからである。

優先審査の請求(48条の6)

乙は、「出願人でない者」である。乙が製造、販売する玩具は、甲の出願に係る発明の実施品であるから、乙は、甲の「出願に係る発明を実施している」。そして、乙の製造、販売は、「業として」の実施(2条3項1号)である(48条の6)。

このため、出願公開後であれば、甲は優先審査の請求(48条の6)を行い、早期の権利化を図ることができる。

出願公開(64条)されていない場合には、出願公開の請求(64条の2)を行い、出願を公開させる必要がある(48条の6)。

早期審査の申請

甲自身が実施しているから、運用上の早期審査によって、審査の促進を図ることができる。

(2) 補償金請求権(65条)を早期に発生させるための手続

出願公開の請求(64条の2)

出願公開が、補償金請求権の発生要件だからである(65条1項)。

その他

特許庁に対する手続ではないが、乙に対して所定の警告をする必要がある(65条1項)。

また、上述の手続によって、特許権(68条)を発生させる必要がある。特許権の設定登録が、補償金請求権の行使の条件だからである(65条2項)。

(3) 実用新案権(実16条)を発生させるための手続

実用新案登録出願への変更(実10条1項)により、無審査登録主義(14条2項)のもと、早期権利化を図ることができる。

2. 設問(1)「ロ」について

(1) 特許権(特68条)が設定登録(66条1項,同2項)された場合

特許権(68条)の行使

(a) 侵害行為の確認

侵害とは、正当権原なき第三者が特許発明を業として実施することである。

乙が、玩具を製造等する行為は、業としての実施(2条3項1号)である。そして、乙が製造等する玩具は、

甲の特許発明の実施品であるから、特許発明の技術的範囲(70条1項)に属する。そして、乙は、正当権原を有していない。

よって、乙の行為は侵害を構成する。

(b) 損害賠償請求(民709条)

甲の玩具の販売量は、乙の販売によって減少しているから損害が発生している。

よって、損害の賠償を請求することができる(民709条)。

なお、乙の過失は推定される(103条)。また、損害額の推定規定等(102条、105条の2、105条の3等)を利用することができる点に留意する。

(c) 不当利得返還請求(民703条、704条)

損害賠償請求権(民709条)の時効消滅後に、有効である。

補償金請求権(65条)の行使

設定登録前の乙の行為について、実施料相当額を請求できる(65条1項)。

特許権の行使と併用できる(65条3項)。

なお、過失は推定されない点に留意する(65条5項で103条を不準用)。

(2) 実用新案権(実16条)が設定登録(14条1項、同2項)された場合

特許権(特68条)の行使と同様に、侵害行為の確認をした上で、実用新案権(実16条)の行使(民709条、703条、704条)をなし得るが、さらに、以下の手続が必要である。

実用新案技術評価書の提示(実29条の2)

実用新案技術評価書(実12条)の提示がなければ、権利行使は認められないからである(29条の2)。

権利の有効性の確認

乙に対して権利行使又は警告をした場合に、実用新案登録が無効になったときには、原則として乙に与えた損害を賠償する責任を負うからである(実29条の3)。

このため、肯定的な実用新案技術評価書を得ておくだけでなく、弁理士の鑑定等を利用して、権利の有効性を確認しておくべきことに留意する。「相当の注意をもって」権利行使した場合には、損害賠償責任を負わないからである(実29条の3第1項但書)。

(3) その他

和解、調停等、互譲の精神による円満解決も有効である点に留意する。

3. 設問(2)について

(1) 丁の権原について

丁は、全範囲についての専用実施権者であるから、全範囲について、業として特許発明を実施する権利を専有する(77条2項)。

丁は、甲及び丙の行為が、専用実施権を「侵害」又は「侵害するおそれがある」場合に、甲の行為を差し止めることができる(100条1項)。

なお、専用実施権は登録が効力発生要件である(98条1項2号)であるから、設定契約を結んでも、登録していない場合には、「専用実施権者」(100条1項)ではないから、

差し請求をなし得ない(100条)。

(2) 甲の行為について

甲の実施行為について

(a) 直接侵害について

甲が、駆動機構Aを販売する行為は、業としての実施(2条3項1号)である。

甲が販売しているのは、駆動機構Aであって、「駆動機構Aを備える玩具」ではない。

このため、甲の実施品は、特許発明の技術的範囲(70条1項)に属さず、甲の行為は直接侵害を構成しない。

(b) 間接侵害(101条)について

駆動機構Aが当該玩具以外に経済的・実用的な他の用途がない場合には、当該玩具の「生産にのみ用いる物」(専用品)であるから、間接侵害を構成し得る(101条1号)。

また、課題である「新規な動作」を駆動機構Aによって解決したのであるから、駆動機構Aは「課題の解決に不可欠なもの」(101条2号)である。そして、甲は特許権者であるから、「その発明が特許発明であること」及び駆動機構Aが「その発明の実施に用いられること」(101条2号)を知っていたはずである。なお、駆動機構Aは、汎用品(101条2号かっこ書)ではないと考えられる。このため、駆動機構Aが専用品でない場合であっても、甲の行為は間接侵害を構成し得る(101条2号)。

(c) 侵害のおそれ(100条1項)について

甲は、駆動機構Aを、「駆動機構Aを備える玩具」の製造等を企図した丙に販売しているから、甲の行為は、「侵害のおそれ」(100条1項)のある行為である。

甲の権原について

甲は、特許権者であるから、特許発明を自由に実施できるのが原則である(68条)。

また、特許発明を自由に実施できる以上、その一部の駆動機構Aも自由に実施できるはずである。

しかし、専用実施権を設定した場合は、実施が制限される(68条但書)から、甲の特許権(68条)は正当権原とはならない。

(d) 結論

甲の行為は、間接侵害(101条1項1号又は2号)に該当し、「侵害のおそれ」(100条1項)もあるから、丁の専用実施権が登録(98条1項2号)されている場合には、丁は甲の行為を差し止めることができる。

なお、丙の行為が侵害を構成しない場合には、甲の行為は「侵害のおそれ」のある行為には該当しないが、間接侵害は成立すると考える(独立説)。

(3) 丙の行為について

丙は、通常実施権者であるから、業として「駆動機構Aを備える玩具」を実施することができる(78条2項)。

一方、丁は、専用実施権者であり、特許発明を実施する権利を「専有する」(77条)から、丁の専用実施権が登録(98条1項2号)されていれば、丙は原則として、当該玩具を実施することができない。そして、丙の行為は、専用実施権の侵害(直接侵害)を構成するのが原則である。

しかし、丙が丁の専用実施権の登録よりも先に、通常実

施権の登録をした場合には、丁に対しても効力を生ずることとなるので(99条),差止めはできなくなる。

このため、丙は、丁の通常実施権の登録よりも先に、専用実施権の登録(98条1項2号)をした場合に、丁の行為を差し止めることができる。

【特許法・実用新案法の解説】

一般的に言って、特許法から意匠法や商標法を見ることはあっても、意匠法や商標法をベースとしてそこから特許法を見る、ということは、あまりなされないものである。

そして、そこに一つの大きな「落とし穴」がある。特許法の中で「当たり前」に規定されているものについては、たとえそれが特殊であったとしても、そうであることが認識できなくなるのである。それはあたかも、日本にいれば、世界から見れば特殊なことであっても、そのことにまったく気付かない、ということと似ている。

本問において、特許法の中にある「特殊でかつ特有の制度」というのは、“審査請求制度”である。ちょっと考えてみればわかることであるが、審査請求制度というのは、意匠法にも商標法にも存在しない特許法に特有の制度なのである。しかし、普通の人の特許法から勉強するがために、審査請求制度があることのほうが原則となってしまう、それが特殊な制度であることが認識されにくい。その他にも、意匠法にはない特有の制度として「出願公開制度」がある。

このようなわけであるから、いかんせん、審査請求や出願公開についての記述の部分が軽視されがちになる。それは、「記載が薄い」という現象となって現れることもあれば、「記載が軽くて雑」というような現象となって現れることもある。

この点、実用新案法のところの記載は、それが実用新案法に特有の事項であり、しかもそこを書けば点になるというような自覚もきちんとしてあることから、そのようなことが起こりにくい。

こうした背景があるから、今回のような問題では、「特許法に関する部分の記載のところがまずい」といった答えが少なからず見られたはずである。それも「特許はまずまず大丈夫」と思っている受験生の答案の中に。

ところで、「間接侵害」や「侵害のおそれ」についても、本当は特許法に特有のmatterがある。ちょっと思い出してもらえばわかると思うが、意匠の実施は比較的容易でも、特許発明の実施化というのは一般的に容易なものではない。商標の使用は、要はマークを貼るだけであるから、これは極めて容易である。ということから、「侵害のおそれ」として把握される行為については、こうした事情に基づく差が、敢然として存在する。であるから、特許法で想定している「侵害のおそれ」というものが如何なるものか、それを書こうと思えば書けるのである。また、間接侵害にしても、そもそも条文の文言が異なるので、特許法特有のmatterとして記載をすることができるのは明らかである。

しかしながら、ここで考えなければならないのが、先に述べた「不合格答案」の典型として挙げられるのが「思い込み」や「入れ込みすぎ」による不合格答案である、ということである。そう、いくら「書ける」からといって、特定の項目だけを集中的に厚く深く書くことは、試験合格を放棄しているようなものなのである。であるから、今回示した模範答案の例のように、「広く、満遍なくそこそこの点数をとる」ために、特定のと

ころに深入りすることなく、「正確に分析をして要領よくまとめる」ことになるのである。

これについてまだ疑問がある方には、私が講義内容を良くするために信条としている次の言葉を贈ることとするので、これを参照されるとよいかもれない。

「100の用意をし、それを10に絞り、更にその中の3をしやべる。」

【特許法・実用新案法の出題傾向】

<特許法・実用新案法の過去問>

弁理士試験の改革が行われた平成14年以降の出題は以下のようなものである。

平成14年度

問題

甲会社は、職務発明について、あらかじめ甲会社に特許を受ける権利を承継させる旨の職務発明規定を定めていた。乙は、甲会社の従業者として職務発明Aをした。乙は、発明者を乙として、発明Aにつき特許出願Xをした。その後、特許出願Xが出願公開された。この設例において、以下の(1)、(2)について答えよ。

(1) 特許出願Xに遅れて、甲会社が発明者を乙として、発明Aにつき特許出願Yをしたときに、特許出願Yについて甲会社が特許を受けることができるかどうかを、特許出願Yが特許出願Xの出願公開前にされた場合と出願公開後にされた場合とに分けて、論ぜよ。

(2) 特許出願Yをせずに甲会社が、特許出願Xにおける出願人の地位を取得することができるかどうかを論ぜよ。

問題

甲は、新規物質Aについての先願特許発明の特許権者であり、乙は、新規物質Aを有効成分とするスプレー用殺虫剤Bについての後願特許発明の特許権者である。この設例において、以下の(1)、(2)について答えよ。

(1) 乙がスプレー用殺虫剤Bを業として製造・販売する場合における甲と乙との特許法上の関係について論ぜよ。

(2) 甲がスプレー用殺虫剤Bを業として製造・販売する場合における甲と乙との特許法上の関係について、乙がスプレー用殺虫剤Bを業として製造・販売する場合と製造・販売しない場合とに分けて、論ぜよ。

平成15年度

問題

菓子aとその製造装置Aの発明をした甲は、それらを明細書に記載した上で、菓子aの発明についての特許出願Xをし、それと同時に特許審査の請求をした。

その後、甲は、製造装置Aを改良した菓子aの製造装置Bの発明をし、特許出願Xの出願の日から10月後に、製造装置A及びBの発明についても特許を取得したいと考えた。

この場合において、甲が特許法上とりうる手続について説明せよ。

問題

甲は、医薬品の成分である物質Aを対象とする特許権(物質特許)を有している。その特許権の存続期間は、平成12年8月1日までであったものの、甲は、延長期間を3年とする存続期間の延長登録を既に受けている。甲は特許法第67条第2項の

政令で定める処分（医薬品の製造の承認）を受けておらず、甲の通常実施権者である丙のみが上記処分を受けており、丙はそのために上記特許に係る発明を実施することができない期間が3年以上あった。丙の通常実施権は登録されていない。

乙は、平成13年1月ころから、物質Aを製造し、医薬品の製造の承認に必要な資料を得るために、同物質を使用して、臨床試験を開始した。

甲は、平成13年12月に、乙を被告として、同物質の製造、使用の差止めを求める訴えを提起した。

この場合、被告の立場である乙が検討すべき次の事項について、訴えの提起時を基準として、論ぜよ。

- (1) 特許法第69条第1項の規定に関する事項について
- (2) それ以外の事項について

平成16年度

問題

在外者甲、乙は、それぞれ独立に同一の発明イをした。甲は、イについて、日本国以外のパリ条約の同盟国Xに正規に特許出願A1をした後、イを改良した発明ロについて、英語で、指定国に日本国を含む特許協力条約に基づく国際出願A2をした。

A2は、A1を基礎にしたパリ条約による有効な優先権の主張を伴うものとし、特許協力条約第19条及び第34条に基づく補正はなされないものとする。

このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 甲が、特許出願とみなされたA2について、審査官による審査を受けるために行うべき手続に関して、留意すべき点について述べよ。
- (2) 乙は、ロについて、A2の国際出願日に、日本国にいかなる優先権の主張も伴わずに正規に特許出願Bをした。特許出願とみなされたA2が特許法第29条の2に規定する「他の特許出願」であるとしてBを拒絶するために、当該特許出願とみなされたA2が備えるべき要件について述べよ。

問題

2つの請求項（請求項1及び2）に係る特許発明について、請求項1に対して特許法第36条第4項第1号の要件を満たしていないことを理由とする、特許無効審判が請求された。その審判手続において、いずれの請求項に係る特許発明についても、同法第29条第2項に違反していると考えられる事由が存することが、審決に至る前に判明した。

このような場合において、

- (1) 審判の合議体（審判長を含む。）は、どのような手続をとることが考えられるか、特許無効審判の審理構造を踏まえて説明せよ。
- (2) 被請求人甲は、無効理由を解消しようとするためには、当該審判において、どのような法律上の措置をとることが考えられるか、説明せよ。ただし、無効審判請求書の補正は、ないものとする。

平成17年度

【問題】

甲及び乙は、化学物質、この化学物質の製造方法及びこの化学物質を用いた空気浄化方法について、共同で発明をした。この場合に、次の問に答えよ。

ただし、以下の問において、特許出願は、いかなる優先権の主張も伴わず、外国語書面出願でもなく、国際特許出願でもな

いものとする。

問1

- (1) 甲又は乙は、単独で特許出願を行うことができるか。根拠とともに述べよ。
- (2) 甲及び乙が共同でした特許出願について、甲又は乙は、単独で出願審査の請求をすることができるか。根拠とともに述べよ。
- (3) 甲及び乙が共同でした特許出願について、審査官から拒絶理由の通知を受けた。この拒絶理由の通知に対して、特許を受けるために特許法上とり得る手段を列挙し、それぞれ的手段について甲又は乙が単独で行うことができるか否かを根拠とともに述べよ。
- (4) 甲及び乙が共同でした特許出願について、拒絶をすべき旨の査定を受けた。この場合、甲は、拒絶査定不服審判を請求するために、乙との関係においてどのようにすべきか。根拠とともに述べよ。

問2

甲及び乙は、請求項数が3であり、請求項1に係る発明が化学物質の発明、請求項2に係る発明が化学物質の製造方法の発明、請求項3に係る発明が化学物質を用いた空気浄化方法の発明である特許出願を共同でした。そして、請求項1に係る発明は文献に記載された発明に基づいて容易に発明をすることができた旨の1回目の拒絶理由の通知を審査官から受けた。請求項2に係る発明及び請求項3に係る発明については拒絶理由の通知を受けなかった。

この拒絶理由の通知に対し、特許を受けるために特許法上とり得る手段を列挙し、それぞれ的手段をとる際に留意すべき事項を根拠とともに具体的に述べよ。

ただし、それぞれ的手段を甲又は乙が単独で行うことができるかについて言及する必要はない。

平成18年度

【問題】

甲は、新規な駆動機構Aを備える玩具を開発し、特許請求の範囲が「駆動機構Aを備える玩具」と記載された請求項1のみである特許出願をした。その出願の明細書及び図面には、駆動機構Aを備える玩具について当業者がその実施をすることができる程度に明確かつ十分な記載がされ、かつ、課題である「新規な動作」を駆動機構Aにより解決した旨記載されている。この設例において、以下の(1)及び(2)について論ぜよ。なお、(1)及び(2)は、それぞれ独立しているものとする。

- (1) 甲は、その出願の後、「駆動機構Aを備える玩具」の製造、販売を開始した。
一方、乙は、甲の玩具の販売の開始後であって甲の出願から6月経過前に、「駆動機構Aを備える玩具」の製造、販売を開始し、甲の玩具の販売量は、乙の玩具の販売の開始直後から、著しく減少している。
(イ) 早期に権利を発生させるため、甲は、特許庁に対して、いかなる手続をすることができるか。
(ロ) (イ)で論じた手続に基づいて権利の設定の登録がされた。この場合、乙に対して金銭の支払を請求するに際し、甲が留意すべき事項は何か。
ただし、損害の額の算定については、論じる必要はない。

なお、乙は、「駆動機構 A を備える玩具」の製造、販売についての正当な権原を有していないものとする。

(2) 甲の出願について、補正がされずに、特許権の設定の登録がされた。

そして、甲は、「駆動機構 A を備える玩具」の製造、販売を企図した丙の求めに応じて、その特許権について範囲を全部とする通常実施権を丙に許諾するとともに、駆動機構 A の製造及び丙への販売を開始し、丙は、甲から購入した駆動機構 A を用いて、「駆動機構 A を備える玩具」の製造、販売を開始した。

その後、甲は、丁との間で、その特許権について範囲を全部とする専用実施権を設定する契約を結んだ。丁は、どのような場合に、この専用実施権に基づいて、甲による行為及び丙による行為をそれぞれ差し止めることが可能か。

なお、上記以外の特許権、専用実施権及び通常実施権を考慮する必要はない。

< 出題傾向 >

上記の出題を基にして、権利化前と権利化後の出題マターを分析すると、それは次のようなものになる。

ちなみに、左欄の項目は、弁理士試験合格のために必須の学習項目であり、かつ、それはそのまま論文試験を解く際のチェックリスト（ないしはテンプレート）として使用できるものである。また、この表には、過去 10 年の出題傾向から見た短答式と論文式の各試験の頻出マターについて、その頻出の程度に応じて「、、」の印をつけてある。

なお、最右欄の「？」は、今までの出題傾向から見て、今年の出題を予測するものとして使用している。

{ 権利化前 }

		短	論	H14	H15	H16	H17	H18	?	
特許出願	主体	特許を受ける権利の発生と移転								
		職務発明							+	
	特許要件	産業上利用できる発明								-
		新規性								
		進歩性								+
		29 条の 2							+	
		32 条							-	
	記載要件	特許請求の範囲								-
		明細書								-
		発明の単一性								+
手続	先願主義									
	共同出願								+	
特殊手続	新規性喪失の例外									
	国内優先権								+	
	パリ条約等優先権									
	PCT の国内移行手続									
審査請求									+	
出願公開									+	
拒絶理由解消	意見書									
	補正書								+	
	分割出願								+	
	出願変更									
	国内優先権								+	
	放棄・放置								-	
拒絶査定不服審判										
審決取消訴訟									-	

超頻出マター

頻出マター

問題文中のマターとして登場して入るものの、答えの対象ではない

- まず出ないであろう

+ (大きいプラス) 出る可能性が大きい

+ (小さいプラス) 出るけれども、答えには関連せず、問題文中のマターとして登場

{ 権利化後 }

		短	論	H14	H15	H16	H17	H18	?
業として実施	技術的範囲								
	利用関係								+
	間接侵害								
	無効審判								+
	差止請求								+
	損害賠償								
	その他の権利行使								-
	訂正								
	訂正審判								+
	実施の権原・権能による抗弁	特許権の効力	68 条の 2						
の及ばない範囲		69 条							+
		112 条の 3							-
		175 条							-
法定通常実施権		先使用権 中用権 意匠権存続期間満了後の通常実施権 後用権							
交渉	許諾実施権	専用実施権							+
		通常実施権							+
	独占的通常実施権								
	裁定制度								+
権利の消尽									
設計変更、実施の停止									

超頻出マター

頻出マター

問題文中のマターとして登場して入るものの、答えの対象ではない

- まず出ないであろう

+ (大きいプラス) 出る可能性が大きい

+ (小さいプラス) 出るけれども、答えには関連せず、問題文中のマターとして登場

< 出題傾向についての考察 >

このように見てみると、特許法の場合は、権利化前の場合には、けっこう広く満遍なく出ているものの、権利化後については、かなりの偏りがあるように見える。実際、弁理士試験改革前によく出されていた技術的範囲のところなどは殆ど出されず、

実施権に絡むところばかりが出題されている。

けれども、ではこれ以外のところは勉強しなくてもよいのかという、そうではない。これ以外のところも、とても重要なところであるし、そうである以上、突然出題傾向が変わることも十分にありえる。しかしながら、もっと大事なものは、今までによく出ているところについては、「当然」のレベルまできっちり勉強しておく必要がある、ということである。

なお、権利化前のところも、細かく見ると、実際には、多少の偏りがある。単一性や29条の2、審査請求、職務発明、補正や分割は、やはりきちんとチェックしておきたいところである。

また、同じ特許要件でも、産業上利用性や新規性などは殆ど出ないのに対し、進歩性は結構出題される。けれども、29条の2などはその内容や適用範囲といったようなものをきちんと理解しているか、といった深いところまでが聞かれるのに対し、進歩性がそこまで深く聞かれたためしはない。

もっとも、もしそんな出題がされたとして、進歩性の深いところまでがきっちり答えられた受験生が、他の科目ができなかったというような理由で落ちてしまったような場合には、弁理士でない者が実務ができる、ということを実証するネタになりかねないので、余程のことがない限り、そういった“実務レベル”の問題は出題されないのではないかとも思われる。

【意匠法】

平成18年度弁理士試験論文式筆記試験の意匠法の問題は、以下のようなものであった。

平成18年度

【問題】

次の(1)及び(2)の間に答えなさい。

(1) 甲は、冷蔵庫の熱交換器に係る発明イをし、2005年8月1日、イについて特許出願Aを適法にした。Aの願書に最初に添付した図面には、熱交換器の形状口が記載されていた。

甲は、意匠に係る物品を「熱交換器」として、口の一部である取付部分の形状に係る部分意匠八について意匠登録出願Bをしたいと考えている。

この場合において、甲が特許出願から意匠登録出願への変更の手続きをとることにより、BがAの時にしたものとみなされる可能性について論ぜよ。

(2) (1)において、甲は、2005年11月1日、八についてBをし、2006年2月1日、意匠登録を受けた。

一方、乙は、2005年12月1日、熱交換器の意匠二について意匠登録出願Cをし、2006年3月1日、意匠登録を受けた。二は、熱交換器の全体の形状に係る意匠であり、その取付部分の形状は八の形状と同一である。

甲は、2006年2月1日から、二の形状と同一形状の「熱交換器」、及びを外部からは見えなように内蔵した「冷蔵庫」の輸入及び販売の準備をし、同年3月1日から及びの輸入及び販売を始めた。

一方、乙は、2005年12月1日から、二の形状と同一形状の「熱交換器」の製造及び販売の準備をし、2006年2月1日からの製造及び販売を始めた。なお、八及び二に係る意匠登録はいずれも有効であるものとする。

この場合において、甲による及びの輸入及び販売

の行為、並びに乙によるの製造及び販売の行為が、それぞれ乙の二に係る意匠権、又は甲の八に係る意匠権の侵害となるかについて論ぜよ。

更に、侵害となる場合において、侵害者が意匠法上とり得る法的手段について説明せよ。 【100点】

まず、事実分析をすると、それは以下のようになる。

	甲	乙
2005年8月1日	特許出願A 発明イ(熱交換器) 熱交換器の形状口	
2005年11月1日	意匠登録出願B 熱交換器の取付部分の形状に係る部分意匠八	
2005年12月1日		意匠登録出願C 熱交換器の意匠二(取付部分の形状は八) 「熱交換器」γ(=二)の製造及び販売の準備
2006年2月1日	出願B/意匠八 登録 「熱交換器」α(=二), 及び αを外部からは見えなように内蔵した「冷蔵庫」β 輸入及び販売の準備	γの製造及び販売
2006年3月1日	α及びβの輸入及び販売	出願C/意匠二 登録

このような事実分析より、問題となる意匠に、問題文の事例に起因した無効理由はなく、他の理由がなければ適法に存続することになる。もちろん、物品のサイズの小さなものから順(権利の大きさととしては、大きい順)に、適法に出願されている。

ここで、本問の命題は意匠の「視認性」。要するに、一見して明らかか否かである。これに関し、(1)では、意匠が外観からして「一見して明らか」に特定できるものであれば、出願変更をすることができる。

そして、(2)の利用関係と直接侵害のところでも、そうである。直接侵害というところでも、意匠法の場合には特許法の場合と異なり、直接侵害が成立するというためには、ただその物品「熱交換器」がそのまま使用されているという事実だけでは足りず、外部から視認可能な状態で使用されている必要がある。

また、利用関係にしても、基本的には「そっくり」含まれているだけでは足りず、「そのまま」含まれている必要がある。すなわち「そっくりそのまま」含まれている必要がある。他の部分から独立して視認される状態で含まれている必要があり、継ぎ目なく渾然一体として取り込まれるように含まれているような場合には、もはや利用関係は成立しない。この点は、「そもそも発明というものは、発明特定事項が各々継ぎ目なく渾然一体となるものである」ということと大きく異なる点である。

そうしたことから本問は、意匠権の権利客体である「意匠」というものの特質をきちんと理解していなければ解けない問題であり、かなりの良問である。これを間違えた方は、「意匠は、一見して把握が容易」ということを念仏のように唱え、その意味するところを正確に理解する必要がある。そうすれば、意匠法に訂正審判が存在しない理由など、意匠法に特有の事項につ

いての理解が深まり、意匠法の得点に確実性が増すことになるであろう。

なお、本問の(2)は、特許法の知識と共通するものであり、意匠法特有の事項が聞かれているわけではない。また、短答式試験の知識がきちんとあれば解けるものであり、それをうまく整理して記述することによって合格点に至ることができる。

このようなことを総合的に勘案して、1.5時間という制限の中で書ける模範解答の一例を示すとすれば、それは以下のようなものになる。

【解答例】

1. 設問(1)について

以下の要件を満たす場合に、BがAのときにしたとみなされる。

(1) 主体的要件

出願人の同一性が必要である(13条1項)。

出願人を手続面で保護する趣旨から要求される。

よって、Aの出願人である甲がBをする必要がある。

(2) 客体的要件

原出願が係属している必要がある。変更の対象が必要だからである(13条1項)。

特許出願Aの最初の明細書及び図面中に、出願Bに係る部分意匠八が明確に認識できるように具体的に記載されている必要がある。

Bに係る部分意匠八が、出願Aの最初の明細書及び図面に表された意匠と同一である必要がある。

Bに係る部分意匠八が、出願Aの最初の明細書及び図面の記載以外のものを付加していないことが必要である。

(3) 時期的要件

出願Aについて拒絶をすべき旨の最初の査定謄本の送達があった日から30日を経過していないことが必要である(13条1項但書)。

(4) 手続的要件

所定の新たな出願をする必要がある(13条1項、施規2条様式4)。

2. 設問(2)について

侵害とは、正当権原なき第三者が業として、登録意匠又はこれに類似する意匠を実施することである(23条)。

以下、各行為が侵害となるかについて論じる。

(1) 甲によるの製造及び販売について

甲がを輸入等する行為は、乙の意匠権の意匠に係る物品である「熱交換器」についての意匠二を、業として実施(2条3項)する行為である。

ここで、甲の出願B(意匠八)は乙の出願C(意匠二)に対して先願であり、甲は、意匠二の一部である意匠八の意匠権者であるから、意匠八を実施することはできる(23条)が、意匠二を実施するための権原とはならない。

よって、甲の上記行為は侵害となる。

(2) 甲によるの製造及び販売について

意匠とは、物品の形状等であって、視覚を通じて美感を起こさせるものである(2条1項)。よって、意匠には視認性が必要である。

甲は、冷蔵庫に熱交換器を内蔵しているが、外部か

らは見えないようになっている。よって、熱交換器は外部から見えないように内蔵されているので、意匠の実施に該当しない。

甲は、意匠二を実施していないから、甲の上記行為は侵害を構成しない。

(3) 乙によるの製造及び販売について

意匠二は意匠八を含むから、の実施は部分意匠八の実施になる。なお、部分意匠の類比は、物品全体に占める位置、範囲及び大きさを考慮して判断される。意匠八も意匠二も熱交換器の取付部分であるから、熱交換器全体に占める位置、大きさ、範囲を考慮しても、両意匠は類似すると考える。

また、熱交換器の取付部分は、外部から見る事ができるから視認性を有する。

よって、乙がを製造等する行為は、甲の意匠権の意匠に係る物品である「熱交換器」についての部分意匠八を、業として実施(2条3項)する行為である。

なお、乙は、意匠二の意匠権者であるから、意匠二を自由に実施することができる(23条)のが原則であるが、先願に係る他人の意匠を利用するときは、実施が制限される(26条1項)。ここで、利用とは、後願意匠が先願意匠をそっくり含み、後願意匠を実施すると先願意匠をすべて実施することになるが、その逆は成立しない関係である。乙の意匠二は、先願意匠八を利用するものである。

よって、乙の行為は、甲の八に係る意匠権の侵害となる。

3. 設問(2)について

(1) 甲によるの輸入及び販売について

乙から専用実施権の設定を受ける(27条1項)ことによって、甲は意匠二を実施し得る(27条2項)。

乙から通常実施権の許諾を受ける(28条1項)ことによって、甲は意匠二を実施し得る(28条2項)。

乙から意匠権の全部又は一部の譲渡を受けることによって、意匠権者として、甲は意匠二を実施できる(23条)。

乙に、意匠権を放棄してもらう(準特98条1項1号)ことによって、意匠二に係る意匠権は消滅するから、甲は自由に意匠二を実施することができる。

(2) 乙によるの製造及び販売について

乙は、甲から実施権の設定等(27条、28条)を受けたり、甲から意匠権の譲渡を受けるほか、次の法的手段をとり得る。

乙は甲に対して通常実施権の許諾について協議を求むることができる(33条1項)。

乙は、協議不調・不能の場合には、裁定を請求することができる(33条3項)。

裁定によって、通常実施権を取得した場合には、乙は通常実施権者として、意匠八を実施することができる。

【意匠法の解説】

意匠法というのは、どうしても「特許と似たようなもの」あるいは「特許と商標の合いの子」のような感覚でとられ、その結果、勉強がおろそかになりがちである。

けれども、例えば「実施」や「同一」というような非常に基

本的な概念を比較しても、以下のような相違がある。

・実施

発明の実施……発明本来の作用効果を発揮させる状態に置くこと。

意匠の実施……意匠としての機能を発揮させる状態に置くこと。

商標の使用……商品や役務との関係で、商標本来の機能を発揮させる状態に置くこと。

・同一

発明の同一……発明思想が同一であること、実質的同一。一部重複や上位下位を含む。

意匠の同一……一見して同一であれば足りる。

商標の同一……物理的同一。拡大・縮小を含む。

これらの微妙な違いがよくわからない方は、実はまだ勉強不足である(ただ、最近の試験であれば、これがわからなくても合格するので、「試験合格だけ」を考えるのであれば、実はさほど気にする必要はない)。

けれども 短答式でたまに出るが「特許発明に係る自転車を、前衛劇の劇団が装飾用のものとして展示する行為」が「発明の実施」に該当するか否か、という問題がある。この答えは、特許法2条3項の文言に形式上該当するとしても「発明本来の作用効果を発揮させる状態」に置いているわけではないので、発明の実施には該当しない、というものである。ちなみに、この設例で示された使用の様子は、いわゆる「意匠的使用」というものである。

勘の良い皆さんのことであるから、もう既におわかりのことと思われるが、この例とは逆に、「発明の実施」に該当する行為が「意匠的使用」に該当せず、その結果、意匠法2条3項の文言に形式上該当するとしても意匠の実施には該当しない、という場合もある。そして、それが今回の本試験の問題のようなケースである。

であるから、こうした意匠の本質が分かっている受験生であれば難なく答えることができたであろうと思われる。また、同様の考えは、先にも述べたことであるが、出願変更のところや利用関係のところでも使われるものである。

ただ問題は、もと試験委員の先生も述べておられるように(本稿の「おわりに」の第三段落のところの解説部分)、最近の本試験では、採点の都合から多数の項目をぶち込んでしまうことになることである。その結果として、意匠の本質に絡む項目以外の項目があまりにも多く、「意匠の本質」というものが全くわからなかったとしても、合格してしまうことになる。

また、もっと大きな問題は、同じくもと試験委員の先生が述べられておられるように(本稿の特許・実用新案法の問題文の後ろのところの解説部分)、「入れ込みすぎ」や「思い込みすぎ」というのは「不合格答案の典型」だ、ということである。であるから、「もっと大きな問題」というのは、「意匠の本質」というものが全くわからなかった人が合格する一方で、「意匠の本質」というものを非常によく分かっており、「ここが大切なポイントだ」と思ってそこを厚く書いた人が、逆に、落ちてしまうことである。

今年などは問題の本筋が良問であるだけに、もし可能であるならば、今後の改善が望まれるところである。

【意匠法の出題傾向】

<意匠法の過去問>

平成14年度

【問題】

- (1) 甲は、独自に創作した流し台の引手部分に係る部分意匠イについての意匠登録出願Aをし、その後、Aの願書に添付した図面について断面図を追加する補正をしたところ、その補正について補正の却下の決定の謄本の送達を受けた。そこで、部分意匠の意匠の要旨及び意匠の要旨の変更について述べると共に、この決定に対し、甲が意匠法上とりうる対応について述べよ。
- (2) その後、その補正は容認され、甲は、Aに係るイについて意匠登録を受けた。乙は、Aの出願の日前に、独自に創作した流し台の意匠口についての意匠登録出願Bをしたが、その後、Bについて拒絶をすべき旨の査定が確定した。一方、乙は、口に係る流し台の製造販売をしていたところ、甲から、イについての意匠権を侵害するとして、製品の製造販売の中止を求める警告書が送付された。これに対し、乙の検討すべき事項及びとりうる対応についてイと口の関係に留意しつつ述べよ。

平成15年度

【問題】

米国人甲は、ソファベッド(背を倒してベッドとしても使用することができるソファ)に係る意匠イを米国で2003年1月30日に開催された展示会で発表した。同年2月6日、米国のある雑誌にこの展示会の紹介記事が掲載され、イも写真入りで紹介された。

同年2月25日、甲は、イを米国で意匠特許出願した。その後、日本人乙は、甲がイを日本人の好みに合わせてデザインを修正した意匠口(イに類似する意匠)に係るソファベッドを日本で製造・販売する権利及び日本において乙名義でイ、口の意匠登録を受ける権利を甲から譲り受けた。

そこで、乙が口について意匠権を取得するために、意匠登録出願をするに際して注意すべきことは何か。あわせて、乙が口だけでなくイについても意匠権を取得したいと考えた場合、イの意匠登録出願に際して注意すべきことを述べよ。

平成16年度

【問題】

以下の から までを前提として、(1)から(3)の間に答えよ。なお、(1)から(3)はそれぞれ独立の問として回答すること。また、文中の「形態」とは、形状、模様若しくは色彩又はこれらの結合を意味するものとし、腕時計と時計バンドは、物品としては相互に類似しないものとする。

甲は、腕時計本体に時計バンドを付けた腕時計の意匠イを創作し、2003年4月1日にイに係る意匠登録出願Aをした。その後、甲はイについて意匠登録を受け、同年12月1日にイは意匠公報に掲載された。また、甲は、同年5月1日から、イに係る腕時計を製造販売している。

乙は、止め金具部分の形態に特徴を有する時計バンドの意匠口を創作し、これを2004年2月1日に出版された雑誌に発表した。イの時計バンドに係る部分と口を比較すると、止め金具部分の形態が大きく異なっているが、他の形態は類似している。

甲は、腕時計本体に時計バンドを付けた腕時計の意匠八に

つき、2004年2月20日に意匠登録出願Bをした。八は、イと比較すると、腕時計本体の形態が類似しているが、他の部分は類似していない。また、八の時計バンドに係る部分と口を比較すると、止め金具部分の形態が類似しているが、他の部分は類似していない。

- (1) 意匠登録出願Bについて、上記 から の内容から想定される拒絶の理由について説明せよ。
- (2) 乙は、2004年3月1日に、口に関して、意匠に係る物品を「時計バンド」とする、止め金具部分に係る部分意匠についての意匠登録出願Cをしたとする。Cの出願後に、甲がBに係る八について意匠登録を受けたものと仮定して、乙がCに係る意匠につき意匠登録を受ける可能性について論ぜよ。
- (3) 乙は、2004年2月10日から、口に係る時計バンドx、及び腕時計本体にxを付けた腕時計yの製造販売を始めた。その後、乙は、Bに係る八について意匠権を取得した甲から、xとyの製造販売行為が、甲の当該意匠権を侵害するとの警告を受けた。乙は、甲に対して、どのような主張(反論)が可能であるかにつき論ぜよ。ただし、甲の当該意匠権の有効性を争う主張については触れなくてよい。

平成 17 年度

【問題】

甲は、アタッシュケースの取手部分に係る部分意匠イを自ら創作し、イについて、意匠に係る物品を「アタッシュケース」とする部分意匠の意匠登録出願Aをした。この場合に関し、以下の問に答えよ。

- (1) 甲は、イの創作と同時に、イをデザイン修正したアタッシュケースの取手部分に係る部分意匠口を創作していた。甲は、Aの出願の日の翌日、イについて意匠権を取得するのみでなく、口又は口を一部を含む意匠についても意匠権を取得すべきと考えた。この場合において、甲としてとり得ると考えられる手続、及び甲が意匠登録を受ける可能性について論ぜよ。なお、イと口は形態(形状、模様若しくは色彩又はこれらの結合)が類似するものとする。
- (2) 甲は、イについて部分意匠としての意匠登録を受けた後、イに係る取手部分を有するアタッシュケースを製造販売している。
一方、乙は、消費者から使用済みの商品を買取り、必要に応じ改造を加えたうえでそれらの中古品として販売する事業を営んでいる。
乙は、甲が販売した上記アタッシュケースを購入・使用した消費者から、当該アタッシュケースを買取り、その取手部分を取り外して、別の消費者から買い取ったスーツケース(甲のアタッシュケースに比べ約3倍の大きさがある。)に取り付け、そのスーツケースを店頭で販売した。
甲は、乙のかかる行為につき、甲のイに係る意匠権の侵害にあたる旨の警告状を乙に対して発した。この場合において、乙から甲に対しどのような反論が予想されるか、及び乙の反論に対して甲はどのような主張をすることが考えられるかを論ぜよ。

平成 18 年度

【問題】

次の(1)及び(2)の問に答えなさい。

- (1) 甲は、冷蔵庫の熱交換器に係る発明イをし、2005年8月1日、イについて特許出願Aを適法にした。Aの願書に最初に添付した図面には、熱交換器の形状口が記載されていた。

甲は、意匠に係る物品を「熱交換器」として、口の一部である取付部分の形状に係る部分意匠八について意匠登録出願Bをしたいと考えている。

この場合において、甲が特許出願から意匠登録出願への変更の手続きをとることにより、BがAの時にしたものとみなされる可能性について論ぜよ。

- (2) (1)において、甲は、2005年11月1日、八についてBをし、2006年2月1日、意匠登録を受けた。

一方、乙は、2005年12月1日、熱交換器の意匠二について意匠登録出願Cをし、2006年3月1日、意匠登録を受けた。二は、熱交換器の全体の形状に係る意匠であり、その取付部分の形状は八の形状と同一である。

甲は、2006年2月1日から、二の形状と同一形状の「熱交換器」、及び を外部からは見えないように内蔵した「冷蔵庫」の輸入及び販売の準備をし、同年3月1日から及びの輸入及び販売を始めた。

一方、乙は、2005年12月1日から、二の形状と同一形状の「熱交換器」の製造及び販売の準備をし、2006年2月1日から の製造及び販売を始めた。なお、八及び二に係る意匠登録はいずれも有効であるものとする。

この場合において、甲による及びの輸入及び販売の行為、並びに乙による の製造及び販売の行為が、それぞれ乙の二に係る意匠権、又は甲の八に係る意匠権の侵害となるかについて論ぜよ。

更に、侵害となる場合において、侵害者が意匠法上とり得る法的手段について説明せよ。

< 出題傾向 >

上記の出題を基にして、権利化前と権利化後の出題マターを分析すると、それは次のようなものになる。

ちなみに、左欄の項目は、弁理士試験合格のために必須の学習項目であり、かつ、それはそのまま論文試験を解く際のチェックリスト(ないしはテンプレート)として使用できるものである。また、この表には、過去10年の出題傾向から見た短答式と論文式の各試験の頻出マターについて、その頻出の程度に応じて「、、」の印をつけてある。

なお、最右欄の「？」は、今までの出題傾向からして、来年の出題を予測するものとして使用している。

意匠法

		短	論	H14	H15	H16	H17	H18	?
出願手続要件	登録	3条1項							+
		3条2項							+
		3条1項と同条2項の関係							
		一意匠一出願							
		5条							-
特殊な制度	部分意匠制度								+
	関連意匠制度								+
	組物の意匠								
手続	動的意匠								
	秘密意匠								+
	新規性喪失の例外								+
	パリ条約等優先権								

先願主義等	3条の2									+
	9条									+
	29条									
	29条の2									+
中間処理	26条									+
	拒絶理由通知									
	拒絶査定									-
	補正									
	補正却下									
	新出願									
権利行使	審判									
	権利行使をする際の留意事項									
	権利行使を受けた場合の留意事項									+
	無効審判(無効理由)									
	抗弁権(法定通常実施権)									+
	交渉(権利譲渡, 権利放棄) (許諾実施権, 裁定制度)									+
意匠の類似										
利用関係										+
要旨変更										+
消尽論										

超頻出マター

頻出マター

問題文中のマターとして登場して入るものの、答えの対象ではない

- まず出ないであろう

+ (大きいプラス) 出る可能性が大きい

+(小さいプラス) 出るけれども、答えには関連せず、問題文中のマターとして登場

< 出題傾向についての考察 >

出題傾向については、意匠法の保護対象ではないが、「一見して明らか」である。

まずは部分意匠と利用関係。これを攻略しなければならない。次に、権利行使を受けた場合の留意事項と抗弁権、新規性喪失の例外。こちら辺はしっかりと押さえておきたい。けれども、あとの3つは特許法のところでも学ぶことができる。だからやはり問題は、前の2つである。

あと、意匠法においては、基本的には出願手続と中間処理を絡めたものや、中間処理と権利行使を絡めたもの、出願手続と権利行使を絡めたものの3パターンが出題されるようになっている。こうした傾向はほぼ固定化する傾向にあり、特に、何らかの形で部分意匠制度が絡み、これについての出願手続の際の留意事項や、権利行使の際の留意事項が求められるようになっている。

なお、部分意匠制度に続いて出題頻度が高い意匠法の特有の制度は、関連意匠制度である。それ以外の組物の意匠、動的意匠や秘密意匠といったものはさして重要ではなく、特に動的意匠や秘密意匠といったものは、ちょっとした加対象くらいに位置づけられる。

また、意匠法ではなぜか外国が絡むものが出題される傾向にある。従って、そういった問題に対してはパリ条約優先権について言及せねばならないが、問題によっては、新規性喪失の例外との択一的な手続により、パリ条約優先権を選ぶか新規性喪失の例外を選ぶかについて、多少の考察をして答えを出さなければなら

なければならないようなものも出題されている。

ただ、可能であればやはり、意匠法の保護対象たる意匠というのは「物品の美的概観」で、「一見して明らか」であり、これを中心に法律の規定や制度が展開しているということをしかりと勉強してもらいたいところである。

【商標法】

平成18年度弁理士試験論文式筆記試験の商標法の問題は、以下のようなものであった。

平成18年度

【問題】

株式会社CBAコーヒー(以下「甲」という。)は、2002年1月から「CBAコーヒー」の名称で喫茶店を運営しているが、10回来店した顧客に対し「CBAコーヒー」の文字を側面部に表示したマグカップを無償提供するサービスをし、「CBAコーヒー」の名称を用いた甲の上記業務及びサービスは、関東一円の一般的な需要者間で広く知られている(なお、全国的に知られるには至っていない。)

乙は、2003年1月10日、商標「CBA」について、「家具」及び「マグカップ」を指定商品とする商標登録出願(以下「本件出願」という。)をしたところ、丙の有する2002年10月20日付け商標登録(2001年11月5日出願、商標「CBA」、指定商品「家具」)を理由とする商標法第4条第1項第11号に基づく拒絶理由を通知された。ところが乙は、その拒絶理由の通知に対して、何ら応答せず、拒絶査定を受けたため、審判請求をしたが、2004年10月31日、審判請求は成り立たない、との審決謄本の送達を受けた。

この場合において、以下の設問(1)から(3)について、設問の番号を明示して答えよ。

なお、解答に際して、マドリッド協定の議定書に基づく特例は考慮しなくてよい。

設問(1) 上記拒絶理由に対し、本件出願が特許庁の審査に係属しているときに、乙が本件出願に関して、とりえた対応策を説明せよ。なお、「マグカップ」と「家具」は、類似しない商品とする。

設問(2) 上記審決に対し、乙は、指定商品「マグカップ」について商標登録を受けるために、本件出願に関して、どのような手続をとればよいか。商標法第10条及び第68条の40の規定に触れながら具体的に論述せよ。

設問(3) 乙は、上記審決に対し、適切な方策をとった結果、2006年1月30日、商標「CBA」について、「マグカップ」を指定商品とする商標登録を受けることができた。その後、乙は、同年6月10日、甲に対し、甲の上記「CBAコーヒー」の表示付きのマグカップの顧客への提供の差止めを求める訴えを起した。甲は、乙の訴訟上の請求に対し、どのような主張をして争うことができるか。なお、甲の「CBAコーヒー」と乙の「CBA」とは、類似するものとする。また、乙の商標登録に対する無効理由は、考慮しなくてよい。 【100点】

ある程度勉強をされた方であれば、設問(1)は4条1項11号の拒絶理由通知に対する典型的な問題、設問(2)は最近の判例、設問(3)は「商標法上の「商品」とは何か」ということが絡む、ちょっとした難問、ということがわかるであろう。

であるから、答案構成においては、(1)にはそんなに時間をかけずに済むが、(3)あたりはちょっと時間がかかる。(2)は、最近の判例を知らなければ、それでおしまい。でも、「最近の判例を知らなければ、それでおしまい」というのは情けないので、何とか条文通りに当て嵌め・解釈をして答えを導くことになる。

ただ、分量としては、(1)がどうしても多くなってしまふ。そしてここに時間と分量を割いてしまうと、あとが書けなくなってしまう。特に(3)などは、それなりのボリュームがあるので、冒頭の(1)の部分をうまくセーブしておかないと、未完成答案となってしまう可能性もある。

このようなことを総合的に勘案して、1.5 時間という制限の中で書ける模範解答の一例を示すとすれば、それは以下のようなものになる。

【解答例】

1. 設問(1)について

甲は、以下の対応策をとりえた。

(1) 拒絶理由の妥当性の検討

具体的な対応策に影響するからである。

丙の商標登録は、本件出願に対して先願先登録である。

そして、商標は同一であり、指定商品は「家具」について共通である。

よって、拒絶理由(4条1項11号、15条1号)は妥当である。

(2) 補正(68条の40)

「家具」と「マグカップ」は類似しないから、指定商品から「家具」を削除する補正(68条の40)によって、拒絶理由(4条1項11号)を解消できる。

(3) 分割(10条1項)

「家具」を分割して新たな出願とする(10条1項)ことによって、「マグカップ」については早期権利化を図ることができる。「家具」については遡及効(10条2項)の利益を得つつ、ゆっくり争うことができる。

なお、もとの出願から「家具」を削除する補正を行う必要がある(68条の40、準特施規30条、8条2項、15条1号)。

(4) 丙との交渉

丙から商標権の全部又は一部を譲り受けることで「他人の登録商標」(4条1項11号)ではなくなり、拒絶理由(4条1項11号)が解消する。

丙に商標権を放棄してもらうことで「他人の登録商標」(4条1項11号)が消滅し、拒絶理由(4条1項11号)が解消する。なお、4条1項13号に留意する。

(5) 無効審判(46条)、取消審判(50条等)

丙の登録に無効理由等(46条1項各号、50条等)があれば、審判請求により、商標権を消滅(46条の2、53条)させることができ、拒絶理由(4条1項11号)が解消する。

(6) 意見書(15条の2)

上記の措置によって、拒絶理由(4条1項11号)が解消した旨を陳述できる。

2. 設問(2)について

乙は、以下のような手続をとればよい。

(1) 審決に対する訴えの提起(63条)

分割(10条1項)の機会を確保するためである。

(2) 分割(10条1項)

「マグカップ」を分割して新たな出願とする(10条1項)ことによって、遡及効(10条2項)の利益を得つつ、登録を受けることができる。

分割と同時に、もとの出願から「マグカップ」を削除する補正をする必要がある(準特施規30条、8条2項、15条1号)。この補正は、68条の40の補正ではないから、遡及効を有さない。よって、もとの出願についての取消審決は覆らない。

なお、訴訟係属中における分割と同時にする補正(準特施規30条)は遡及効を有さないから、「家具」を分割して新たな出願とすると、もとの出願に「家具」が存在する状態において審決の妥当性が判断され、取消審決は維持される。よって、「家具」を分割すると、「マグカップ」を権利化することはできない。

3. 設問(3)について

甲は、以下のような主張によって争うことができる。

(1) 甲のマグカップは、商標上の「商品」(2条1項1号)ではない旨の主張

甲のマグカップは、喫茶店の販促品であり、飲食物の提供というサービスの一環として無償提供されている。

よって、甲のマグカップは独立して取引の対象とはならないから、商標上の商品(2条1項1号)ではない。

また、甲のマグカップが商品でない以上、「CBA コーヒー」は「マグカップ」について使用する商標ではない。

(2) 使用している役務と、指定商品とが非類似である旨の主張

甲は、販促品であるマグカップの側面に「CBA コーヒー」の標章を付しているが、これは、「マグカップ」の商標としてではなくて、喫茶店における飲食物の提供という役務の商標として「CBA コーヒー」を使用しているのである。

そして、「飲食物の提供」という役務と「マグカップ」という商品は、需要者等が異なるから非類似である。

(3) 商標権の効力が及ばない旨の主張(26条1項1号)

「CBA コーヒー」は、甲の名称である。

よって、マグカップへの表示が、「普通に用いられる方法」である限り、商標権の効力は及ばない(26条1項1号)。

(4) 先使用权(32条)を有する旨の主張

甲は、乙の「出願前」から「日本国内」において、「CBA コーヒー」の名称で喫茶店を運営しているから、「不正競争の目的」はないと考えられる。

そして、需要者間で広く知られており周知性を有するから、「マグカップ」について登録商標「CBA」と類似する商標「CBA コーヒー」を使用していると認定されたとしても、先使用权を有する(32条)。

なお、甲の商標は、全国的に知られるにいたっていないが、32条1項は先使用地域で先使用者に表示の使用を認めるにすぎないから、関東一円で周知であれば、周知性が認められる。

(5) その他

和解、調停等、互譲の精神による円満解決も有効である。

【商標法の解説】

4条1項11号の拒絶理由通知に対する対処は、これは典型的で、「削除補正」や「先願先登録権利者との交渉」によって自己の出願商標を登録に導くことになる。ここで間違えた方は、そんなに多くないと思う。ポイントはむしろ、あとから(3)が控えていることを考えて、セーブして書くことである。

問題は、次の(2)である。ここでは、「拒絶理由がない商品」(マグカップ)のほうを分割することになる。これが実は、(1)で、「拒絶理由があるほうの商品」(家具)を分割するのと対照的なのである。

すなわち、拒絶理由通知に対する対処の段階では、「拒絶理由があるほうの商品」を分割することによって、拒絶理由がないほうをさっさと権利化してしまう一方で、拒絶理由があるほうについては「新たな出願」としてゆっくりと争い、権利化を企図することになる。これに対して、審決取消訴訟の段階では、これとは逆に、「拒絶理由がない商品」のほうを分割することによって、「拒絶理由がない商品」について分割による遡及効の利益を享受して権利化を図ることになる。

このあたりの両者の違いをきちんと理解していないと答えられないのである。

しかし、施行規則で定められた「分割と同時にする補正」に遡及効がない、というのはちょっと無理があるような気がする。判例を知らないまともな考え方の受験生であれば、かえって間違えた答えを書いてしまうことになるかもしれない。そうした意味で、この「特殊な事案」について、それを「知っているか知らないか」ということで篩い分けられてしまうというのも、どうかとは思ふ。

(3)は、いわゆるノベルティ商品。これは、「独立して商取引の対象となる」ものではないので、商標法上の商品ではない。であるから、そもそも「商品について使用をしていない」と主張をしてもよいし、「役務にかかる自己の登録商標の25条の範囲内での使用である」と主張をしてもよいし、場合によっては26条で「効力の範囲外だ」と主張をすることもできる。もっとも、実質的には「商標法上の商品」と変わらない、と言われたとしても、それならそうで先使用権の主張をすることができる。

けれども、ノベルティ商品についてそれをどう考え、どう処理するかというところで、商標法に関する実力と知識をほぼ正確に審査できるので、そうした意味で本問は良問である。

【商標法の出題傾向】

<商標法の過去問>

弁理士試験の改革が行われた平成14年以降の出題は以下のようなものである。

平成14年度

【問題】

商標「パロン」は、パロン社によって1992年7月7日に指定商品「a」として商標登録されたが、使用はされていなかった。

アメリカ合衆国の企業であるBaron社は、2000年のはじめから商標「Baron」を商品「a」に付し、日本を含む各国で販売した。そして、同年中頃には、商標「Baron」は世界的に著名となっていた。

パイレーツ社は、2000年暮れ頃にBaron社と代理店契約の交渉をしたが不調に終わったので、Baron社の同意なく、「Baron」

の商標を自己の商品「a」に付して販売した。

その後、パイレーツ社は、商標「パロン」をパロン社から譲り受け移転登録を行った。

さらに、パイレーツ社は、2001年4月20日に商標「パロン」について指定商品を「a」とする商標登録出願をしたところ、その出願は2002年3月25日に商標登録され、同5月15日に商標掲載公報により公告された。

Baron社は、2002年3月5日に商標「Baron」について指定商品を「a」とする商標登録出願をした。

2002年7月6日を基準として、以下の(1)～(4)について答えよ。

なお、商標「Baron」「パロン」「パロン」は類似の商標とする。ただし、解答に際してマドリッド協定の議定書に基づく特例は、考慮しなくてよい。

- (1) Baron社の商標登録出願(商標「Baron」)は、どのように取り扱われるか。
- (2) Baron社は、パイレーツ社の登録商標「パロン」について、特許庁に対してどのような手続きをとることができるか。
- (3) Baron社は、パイレーツ社の登録商標「パロン」について、特許庁に対してどのような手続きをとることができるか。
- (4) パイレーツ社が登録商標「パロン」及び「パロン」の商標権に基づき、Baron社の商標「Baron」について使用の差止を裁判上請求した場合に、Baron社はそれぞれについてどのような主張をすることができるか。

平成15年度

【問題】

被告乙は、自己の氏名「A」を商標として商品「a」に付して販売しているところ、乙の商標「A」の使用前に、自己の業務に係る商品「a」を指定商品として商標「A」について商標登録出願をし、すでに商標登録を受けこれを使用している原告甲から、商標権侵害訴訟を提起された。この場合において、以下の(1)、(2)について答えよ。

ただし、解答に際してマドリッド協定の議定書に基づく特例は、考慮しなくてよい。

- (1) 乙は、特許庁に対してどのような手続きをとることができるか。
上記の 手続きの結果により、どのような法的効果が生ずるか。
上記の結果、上記侵害訴訟の帰趨はどのようなになるか。
- (2) 上記(1)の特許庁における手続きに係るもの以外に、侵害訴訟手続において、上記事実関係の下で、乙はどのような主張が可能か。

平成16年度

【問題】

東北地方のある地域の名産品として、舞茸を混ぜ込んだ具を使用した「餃子」が、「舞茸餃子」の標章の下に、複数の業者によって製造販売され、需要者の間で著名になっていた。そこで、それらの業者で組織された団体甲は、構成員の間で共通に使用

されている標章「舞茸餃子」について団体商標の商標登録を受けるべく、特許庁に「餃子」を指定商品として団体商標の登録出願を行った。

しかし、団体甲に属していない製造業者乙は、甲が団体商標の商標登録を受けようとしているのを知りながら、甲の登録出願より先に、指定商品「餃子」について、甲の登録出願に係る団体商標と類似する標章「A」の商標登録出願を行い、平成15年12月4日に商標登録を受けた。

その後、乙は、甲に属する製造業者の一つである丙に対して、標章「舞茸餃子」の使用の禁止と損害賠償を求めるとともに、丙の子会社で、店内で「餃子」等の料理を飲食させている食堂丁に対して、その食堂のメニューに「舞茸餃子」という記載をしないように求める訴えを起こした。

この場合において、平成16年7月4日を基準に、以下の(1)ないし(3)について、設問の番号を明示して答えよ。

なお、解答に際してマドリッド協定の議定書に基づく特例は、考慮しなくてよい。

設問(1) 団体商標とはどのような制度であるかを説明した上で、

甲は、団体商標の商標登録を受けることができる者の要件を満たすかについて述べよ。

設問(2) 甲の登録出願に係る団体商標は、商標登録を受けることができるか。仮に、拒絶理由が存する場合には、その拒絶理由を商標法の条文に則して説明し、甲は、如何にすれば商標登録を受けることができるかについても述べよ。

設問(3) 丙及び丁は、乙の請求に対して、どのような法的制度又は抗弁を用いて争うことが考えられるか。

平成17年度

【問題】

イギリスの法人甲は、商品「シャツ」に「OCEANS」の商標を付しイギリス国内で販売しており、その商標は、イギリスとシンガポールで甲が商標登録を受け、イギリスで著名となっている。

乙は、甲の上記商品を日本に独占的に輸入し販売することを企図し、2001年1月、甲にその旨申し入れたが、後述の丙との間で既に輸入総代理店契約を締結済みであるとの理由で断られた。そこで、乙は、同年2月、甲に無断で、商標「OCEANS」に類似する商標「オーシャン2」について「シャツ」を指定商品とする商標登録出願を日本にし、2002年6月に商標登録を受けた。

丙は、甲との間で、甲の上記商品について日本での輸入総代理店契約を締結し、2001年1月以降、商標「OCEANS」が付された「シャツ」を甲から輸入し、販売するとともに、同年3月には、甲の了承を得て、商標「OCEANS」について「シャツ」を指定商品とする商標登録出願を日本にした。そして、商標「OCEANS」は、2001年12月末には、甲の商品を表示するものとして日本国内で広く知られるに至った。

これに対し、乙は、丙による販売が好調であることを認識し、2003年1月以降、商標「OCEANS」が付されている「シャツ」（以下「本件シャツ」という。）をシンガポールの法人丁から輸入し、日本で販売している。しかし、本件シャツは、丁が甲と締結した商標「OCEANS」のライセンス契約における製造地及び下請における製造を制限する条項に違反して製造されているものであった。

この場合、2005年7月3日を基準として、以下の設問(1)から(3)について、設問の番号を明示して答えよ。

なお、解答に際しては、マドリッド協定の議定書に基づく特例は考慮しなくてよい。

設問(1) 丙は、乙の商標権を消滅させるために、特許庁に対してどのような手続きをとることができるか。

設問(2) 丙は、商標「OCEANS」について商標登録を受けることができるか。仮に、拒絶理由が存する場合には、その拒絶理由を商標法の条文に則して説明した上で、丙は、いかにすれば、商標登録を受けることができるかについても述べよ。

設問(3) 丙が商標「OCEANS」について商標登録を受けることができた場合、丙は、乙に対して、本件シャツの輸入及び販売行為を差し止めることができるか。並行輸入が商標権侵害としての違法性を欠くとされる場合の要件を説明した上で、乙がそれを理由に丙の商標権の侵害ではないと抗弁することが可能かについても述べよ。

平成18年度

【問題】

株式会社CBAコーヒー（以下「甲」という。）は、2002年1月から「CBAコーヒー」の名称で喫茶店を運営しているが、10回来店した顧客に対し「CBAコーヒー」の文字を側面部に表示したマグカップを無償提供するサービスをし、「CBAコーヒー」の名称を用いた甲の上記業務及びサービスは、関東一円の一般的な需要者間で広く知られている（なお、全国的に知られるには至っていない。）。

乙は、2003年1月10日、商標「CBA」について、「家具」及び「マグカップ」を指定商品とする商標登録出願（以下「本件出願」という。）をしたところ、丙の有する2002年10月20日付け商標登録（2001年11月5日出願、商標「CBA」、指定商品「家具」）を理由とする商標法第4条第1項第11号に基づく拒絶理由を通知された。ところが乙は、その拒絶理由の通知に対して、何ら応答せず、拒絶査定を受けたため、審判請求をしたが、2004年10月31日、審判請求は成り立たない、との審決謄本の送達を受けた。

この場合において、以下の設問(1)から(3)について、設問の番号を明示して答えよ。

なお、解答に際して、マドリッド協定の議定書に基づく特例は考慮しなくてよい。

設問(1) 上記拒絶理由に対し、本件出願が特許庁の審査に係属しているときに、乙が本件出願に関して、とりえた対応策を説明せよ。なお、「マグカップ」と「家具」は、類似しない商品とする。

設問(2) 上記審決に対し、乙は、指定商品「マグカップ」について商標登録を受けるために、本件出願に関して、どのような手続きをとればよいか。商標法第10条及び第68条の40の規定に触れながら具体的に論述せよ。

設問(3) 乙は、上記審決に対し、適切な方策をとった結果、2006年1月30日、商標「CBA」について、「マグカップ」を指定商品とする商標登録を受けることができた。その後、乙は、同年6月10日、甲に対し、甲の上記「CBAコーヒー」の表示付きのマグカップの顧客への提供の差止めを求める訴えを起こした。甲は、乙の訴訟上の請求に対し、どのような主張をして争うことができるか。なお、甲の「CBAコーヒー」と

乙の「CBA」とは、類似するものとする。また、乙の商標登録に対する無効理由は、考慮しなくてよい。

< 出題傾向 >

上記の出題を基にして、権利化前と権利化後の出題マターを分析すると、それは次のようなものになる。

ちなみに、左欄の項目は、弁理士試験合格のために必須の学習項目であり、かつ、それはそのまま論文試験を解く際のチェックリスト(ないしはテンプレート)として使用できるものである。また、この表には、過去10年の出題傾向から見た短答式と論文式の各試験の頻出マターについて、その頻出の程度に応じて「、、」の印をつけてある。

なお、最右欄の「？」は、今までの出題傾向からして、来年の出題を予測するものとして使用している。

商標法

		短	論	H14	H15	H16	H17	H18	?	
登録要件	3条関係	1項3号							+	
		1項4号							+	
		その他							-	
	4条関係	1項8号								
		1項10号								
		1項11号							+	
		1項15号								
		1項16号							+	
		1項19号							+	
		その他								
	4条3項							+		
	出願手続	一商標一出願								
		団体商標								+
地域団体商標									+	
立体商標制度										
商標の類似										
中間処理	先願主義									
	拒絶理由通知								+	
	拒絶査定									
	補正却下									
	補正								+	
	分割								+	
	要旨変更									
権利行使ができない場合	権利移転の交渉								+	
	商標権の効力									
	商標権の効力の制限(26条)								+	
	並行輸入									
	識別力を発揮しない使用								+	
	商標法上の商品								+	
	商標法上の使用								+	
	自己の専用権の範囲内での使用									
	消尽論									
	抗弁権								+	
取消審判	先使用権								+	
	その他の商標の使用をする権利									
	権利行使を受けた場合の留意事項								+	
	権利行使をする際の留意事項									
超頻出マター	無効審判(無効理由, 除斥期間)								+	
	50条								+	
	51条									
	53条									
頻出マター	53条の2									

超頻出マター

頻出マター

問題文中のマターとして登場して入るものの、答えの対象ではない

- まず出ないであろう

+ (大きいプラス) 出る可能性が大きい

+ (小さいプラス) 出るけれども、答えには関連せず、問題文中のマターとして登場

< 出題傾向についての考察 >

商標法では、最近では特に、取消理由と無効理由をきちんと指摘することが主体となってきている。その中でも特に、登録主義下における4条1項11号の取扱いについて言及させる場面が増えてきている。すなわち、登録主義の下では、先願先登録商標が取り消されない限り、たとえそこに取消理由や無効理由があっても、そのままの状態では、たとえ正当な出願人といえども、4条1項11号によって拒絶されてしまうことになるのである。この点について勇気を持って「そうである」とすることができるか否かという点について、受験生の実力が試されていると言ってよいであろう。また、団体商標については、定期的に出る傾向があり、立体商標と絡めて、常にアンテナを張っておく必要がある。

ちなみに、商標法で最もよく出てくるものは50条の不使用取消審判と32条の先使用権である。特に先使用権は、基本的には抗弁権の中のレギュラーと言ってよく、権利行使が絡む問題の場合には、不使用取消審判(50条)と先使用権(32条)については、まずは忘れてはならない項目として位置づけておく必要があるであろう。

更に、最近では、商標の使用でない使用(識別力を発揮しない状態での使用)、商標法上の商品、商標法上の使用といったような、理解しにくい非常に大切な概念が出題されるようになってきているので、その点には十分に留意されたい。なお、これについて言えば、これらは3条や4条とは異なり、短答式と論文式が相補の関係にあるのではなく、共通の関係にあるので、これらは短答式試験の勉強とともにすることができる。このことは、勉強の効率を考えるにあたっては、常に念頭に入れておかねばならないことである。

あと、皆さんにとっては意外なことかもしれないが、拒絶理由や無効理由としては、4条1項19号が出現してきている。一見して53条の2の取消審判の対象になるかなというような問題であっても、大抵の場合には、4条1項19号の「不正の目的」というのを導き出すための条件設定であることが多く、なかなか53条の2に該当するものはない。一見して53条の2の取消審判のように見えても、4条1項19号で無効審判を請求するといったようなことになる場合がある。

なお、無効理由については、商標法第4条3項のところで規定されている(4条1項8号, 10号, 15号, 19号)については、常に出题される可能性があるものとして、十分に準備しておくべきである。ちなみに、類否判断については、それほど難しいものは出題されず、ちょっとした思考を伴うようなものについては、類似するかしないかについては、問題文中で必ず指摘されている。

更に、特に最近では、差止請求がされた場合に取得する措置として、どのようなものがあるかということについて答えさせる問題が多く、その意味ではワンパターン化しているといつて

もよいであろう。なお、最近の出題で最も難しかったのは、平成16年度の問題である。適当な時期にこれについて解答を作成することで、自分の今の実力のバロメータとすることができる良問である。

本問でも、(3)などは良問である。ただ(2)などは、どうか。私としては、「知らなければそれでおしまい」というような問題を出すのは、どうかと思う。やはり、(3)のような良問が今後も出題されることを望む。

【おわりに】

受験勉強そのものにおいても、まずは必須のところからやり始めて、だんだん周辺に広げていき、落ちる可能性を少なくする、といったような勉強方法は効率が良い。

ところで、先に述べたように、本試験の論文試験については、試験委員だった方のアドバイスということで特集が載っているものがある(法学書院『弁理士受験新報』25号2007年1月発行)。この元試験委員の先生によると、今の試験では、回答すべき内容と配点を決定して「配点基準表」を作成すること。そして、この「配点基準表」には、試験終了後に公表される論点よりはるかに詳細に回答内容が規定されている、というような記載がある。配点についても、一つの大きな問題の中に設問が複数設けられているいわゆる小問形式の場合に、各設問ごとに配点が定められるだけでなく、改正等内容の項目ごとに細かく配点が振り分けられる、というようなことが書いてある。

そして更にここには、実際の本試験では多数の試験委員で採点を行わなければならないので、試験委員による採点のばらつきを最小限に抑えるためにはこのように採点基準をできるだけ細分化・定型化して明確にしなければならない、ということが述べられた上で、更に、最近の試験で、いわゆる事例問題が多いのは、基本的には受験者の実力を試すというよりも、試験委員の採点負担を実際的に耐えうる程度に抑えるという要請を満たすための現実的な対応策であるといっても言い過ぎではない、ということまでが書かれている(同上24頁下から15行~25頁15行まで)。

ここで、個人的には、よくここまで正直にものを言ったものだ、と思う。

そう、最近の弁理士試験の出題傾向は、受験者の能力を試すためというよりはむしろ、採点者側の都合で決められているのである。

もちろん、これに対しては、「特に弁理士の試験委員の中には、このような出題傾向で本当に弁理士として必要な資質や素養を考查することができるのかを疑問視する声もあります」というように、世の中を正す声もあるだろうが、多勢に無勢なのである。

ところで、私の教え方を悪く言う人がいることは知っている。その非難の大勢は、要するに、「設問を機械的に処理して答案化するテクニックばかり教えて、法の本質を教えない」というものである。ここで、「法の本質を教えない」ものかどうかは、私の受講生に聞いてみることで、「設問を機械的に処理して答案化するテクニック」を教えることは、本当に悪いことなのだろうか。

私は、上記のような事情に一つの解を見出している。つまり、「最近の弁理士試験の出題傾向は、受験者の能力を試すためと

いうよりはむしろ、採点側の都合で決められている」ということや、「実際、私が論文式の答案採点をしていても、設問の事案を正確に分析して要領よくまとめれば合格答案になりやすいという傾向を否定しきれず、正確な理解や知識を考查するという側面が若干薄れているような印象を受けます」ということを知りながらにして、「法の本質を」とか「法的センスを持って」いれば必ず合格できる、などということだけを声高に言う気には、到底なれない。

そう、このような今出題形式では、要領よくまとめれば合格答案になりやすいという傾向が否定しきれないのである。この場合、重要なのは設問の事案を正確に分析して要領よくまとめるといような能力であり、法律的な思考力であるとか、または法律的な感覚といったものが考查されることは殆どないのである。

そうすると、「合格のため」に努力する方向が俄然変わってくる。例えば「文章の流れ」。これなどは殆ど点にならないと考えてよい。「論理の流れ」も、同様である。しかも、論点や判例などは、既存の、しかも典型的なもののしか出題されないのだから、それは予め、適当なものを記憶しておくのである。そう、文章を練る時間なんかがあったら、一つでも多くの「典型的な文例」を記憶する。とりあえず、今では、これが正しい勉強方法ということになる。

ここで注意しなければならないのは、論点や判例などは、「皆が書くありきたりのもの」を書けばよいのであって、皆と異なるもの、特に新説なんか書くものではない。であるからやはり、論点なども、最も効果的な勉強方法は、皆が持っている文例をきちんと覚える、ということが最良の方法であるということになる。

逆に、答案構成などは、時間をかけてきちんと訓練しなければならない。これは、「項目落ち」をなくし、題意に沿った答案を作成する、という観点からすると、極めて重要なことである。

ところが実際は、答案練習会の現場を見てみると、答案構成は「思いついた項目を適当に並べる」という作業で、時間もさしてかけずにサッサとやっしまい、その一方で、論点のところでは一生懸命に文章を練っている、というような光景が見られる。

これは全く逆である。論点や判例のところなどは、予め用意していた文章をサッサと書くのである。そして、答案構成の際に、「題意を外していないか……」とか、「項目落ちがないか……」などということをつくりとて、時間をかけて練るのである。

いずれにしても、今の勉強方法というのは、従来の弁理士試験の勉強方法とは全く異なってしまうのである。

ところで話は変わるが、状況に応じて努力の方向を適正化したり、あるいは、相手に応じて戦略をうまく練ったり、ということは、合格後に弁理士として活躍する際に極めて重要なスキルになる。

ここで、教育というのは、「皆ができることができるようになる」ようにするか、「皆ができないことができるようになる」ようにするか、の2種類しかない。実は、弁理士試験などは、前者の最たるもので、「標準的な弁理士であれば当然に知っているはずと期待されていること」をきちんと知っているか」ということを試しているに過ぎない。

であるから、弁理士試験というものは、要するに、「標準的な弁理士」(言い換えれば、平々凡々とした弁理士)を量産するものであり、そこで生まれてきた面々には、それを「弁理士のスキル」という側面から光を当てた場合に、互いを識別する個性はない。

しかし、他の弁理士と識別される何かがなければ、この業界で生き残っていくことは不可能である。ましてや、独立開業して成功しようなどと思った場合には、他の弁理士と差別化できる何かを持っていることは必須である。

であるから、この記事を読んで開眼したのであればこそ、こんな試験はサッサと合格してしまうように「正当な努力」をされることを「真剣」に考えて欲しい。そして更に、その「正当な努力」を十分に行うことによって合格できたとしたら、その後には、「試験合格のための正当な努力」とは異なった「正当な努力」が必要であることを肝に銘じて、それから先のことを考えていくように是非とも心がけて欲しいのである。

選択科目 解説例 - 1 会員 阿部 亮敦

本年度の生物学、生物化学、生命工学の問題はいずれも、基礎的な知識と理解を問うものが大半です。一方で比較的新しいテーマからも出題されています。そこで、最近の話題も載っている基本的な教科書を中心に知識の習得を図り、用語は生化学辞典などで確認するというのが学習法の一例です。

【生物学】

1. 真正細菌, 古細菌, 細胞骨格, アクチンフィラメント, 微小管, 中間径フィラメントのいずれか2つ, 核膜孔, スプライシング, 遊離型リボソーム, シグナル配列またはシグナルペプチド, 膜結合型リボソーム, エンドサイトーシス, エキソサイトーシス, 被覆小胞または輸送小胞, クラスリン, リソソーム
2. (1) 相分離とは、生体膜において流動性の高い液晶相と流動性が低い結晶相とが共存する状態をいう。単一の脂質からなる脂質二重層において液晶相と結晶相との間で相転移が起こる温度は脂質により異なる。よって、細胞を低温にさらした場合、2成分以上の脂質からなる生体膜では、ある温度で、一部の脂質は液晶相を保ち、残りの脂質は結晶相に転移する状態が生じる。このようにして、相分離が起こる。
(2) 不飽和脂肪酸に由来する炭化水素鎖を有する脂質の割合を増加させることにより生体膜の流動性を上昇させる。

【生物化学】

1. (1) ガラクトース固相化ビーズを詰めたカラムにリフォルディングさせたタンパク質をのせ、タンパク質 A をビーズに吸着させる。ガラクトースを含まない緩衝液をカラムに通して、ビーズに吸着しないタンパク質をカラムから洗い流した後、ガラクトースを含む緩衝液をカラムに通して、タンパク質 A をビーズから解離させる。カラムから流出するタンパク質の検出は、溶出液の 280nm における吸光度を測定することにより行う。
(2) 抗血清由来の免疫グロブリン分画は、一次構造が異なる

免疫グロブリン分子の混合物であるため、抗原特異性が不均一であるが、モノクローナル抗体は、一次構造が均一であるため、抗原特異性が均一であり、高い力価を有する。

- (3) マルチウェルプレート等の固相の表面に組換え型タンパク質 Aを固定させる。抗体の非特異的吸着を防ぐため、固相の表面をスキムミルクや BSA 等でブロッキングする。固相の表面に、まず、ハイブリドーマの培養上清を接触させ、次に、酵素で標識した二次抗体を接触させ、最後に、その酵素の基質を接触させて、その酵素の反応による発色を定量する。
- (4) リンパ節ではリンパ液中の抗原が捕捉され、T 細胞は抗原提示を受けて活性化し、B 細胞は抗原刺激を受けて形質細胞に分化し抗体を産生するようになる。

2.

糖脂質, コレステロール, アラキドン酸, プロスタグランジン, ジアシルグリセロール, カルシウム, PTEN, ビタミン K, ビタミン A, ビタミン E

【生命工学】

1. プラスミド, 複製, ハイブリダイゼーション, 解離または変性, 塩, サザンブロット, 電気泳動, ゲノム, アミノ酸配列, BLAST
2. (1) 分別遠心法では、試料をそのまま遠心することにより、可溶性画分を上清として、不溶性画分を沈殿として分別する。沈降速度法では、密度勾配を形成したショ糖溶液等に試料溶液を重層して遠心を行う。このとき、沈降係数が大きいタンパク質ほど速く沈降する。よって、沈降係数の異なるタンパク質は異なるバンドを形成して沈降するので、互いに分離することができる。
(2) ゲルろ過クロマトグラフィーでは、三次元的な網目構造を有するビーズを用いる。網目より大きいタンパク質はビーズ間を通過して先に流出するが、網目より小さいタンパク質はビーズ内部にも入り込み遅れて流出する。よって、分子量の違いでタンパク質を分離できる。イオン交換クロマトグラフィーでは、イオン交換樹脂のビーズを用いる。ビーズが有する電荷とは反対符号の電荷を多く有するタンパク質ほどビーズとの結合が強いので、より高いイオン強度で流出する。よって、電荷の違いでタンパク質を分離できる。
(3) 6個のヒスチジン残基からなるヒスチジntagを N 末端または C 末端に融合させたタンパク質を発現させる。発現させたタンパク質を含む試料をニッケル結合樹脂に接触させて目的のタンパク質を樹脂に結合させる。イミダゾールを含まない緩衝液で樹脂を洗浄した後、イミダゾールを含む緩衝液により樹脂から目的のタンパク質を解離させる。
(3) については上記の解答例以外に、下記表の下二行に示す組み合わせも典型的な例として挙げられます。

タグ	樹脂	溶出液
ヒスチジntag	ニッケル結合樹脂	イミダゾール
GST	グルタチオン結合樹脂	グルタチオン
MBP	アミロース結合樹脂	マルトース

【制御工学】

1. (1) a. 状態, b. バック, c. 係数, d. 安定,
 ef. 極の実部が負で絶対値が大きいほど振動が収まるまでの時間が短くなり 虚部の絶対値が大きいほど振動の周期が短くなる。
 (2) u と θ の 2 階微分の関係から状態方程式の一部が次のように決まる。

$$\begin{pmatrix} \dot{\theta} \\ \ddot{\theta} \\ \dot{\ell} \\ \ddot{\ell} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta \\ \dot{\theta} \\ \ell \\ \dot{\ell} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} u$$

よって,
 $b = (0 \ 1 \ 0 \ 0)^T$

- (3) 板の傾きがボールに影響されないの、回転の運動方程式を考慮しないで与えられた運動方程式だけを考慮する。
 θ が小さいので運動方程式は次のように表される。

$$m\ddot{\ell} = mg\theta$$

これに、左辺と右辺で当然次の関係も成り立つ。

$$\dot{\theta} = \dot{\ell}, \dot{\ell} = \dot{\ell}$$

よって、状態方程式は次のように表される。

$$\begin{pmatrix} \dot{\theta} \\ \ddot{\theta} \\ \dot{\ell} \\ \ddot{\ell} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ g & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta \\ \dot{\theta} \\ \ell \\ \dot{\ell} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} u$$

- (4) 特性方程式は、次のように計算される。

$$|sI - (A - bf)| = 0$$

$$\begin{vmatrix} s & -1 & 0 & 0 \\ f_1 & s+f_2 & f_3 & f_4 \\ 0 & 0 & s & -1 \\ -g & 0 & 0 & s \end{vmatrix} = 0$$

$$s^4 + f_2s^3 + f_1s^2 + gf_4s + gf_3 = 0$$

一方、与えられた 4 つの極をもつような特性方程式は次のように計算される。

$$(s - (-2 - i))(s - (-2 + i))(s - (-3 - i))(s - (-3 + i)) = 0$$

$$s^4 + 10s^3 + 39s^2 + 70s + 50 = 0$$

これらの係数を比較すれば f が求まる。

$$f = (f_1 \ f_2 \ f_3 \ f_4) = (39 \ 10 \ 5 \ 7)$$

2. (1)

- (a) 分母 = 0 で求まる特性方程式は次のように表される。

$$(s - (-2 \pm \sqrt{2})) = 0$$

全ての極の実部が負であるから安定である。

- (b) フルビッツの安定判別方によれば特性方程式の係数は全て正でなければならないが、分母 = 0 で求まる特性方程式の 0 次の係数が負であるため不安定である。

- (2) 入出力関係は次のように表される。

$$X = G(U - CX)$$

よって、閉ループ伝達関数は次のように求まる。

$$\frac{X(s)}{U(s)} = \frac{G(s)}{1 + G(s)C(s)} = \frac{1}{s^2 + 4s + K}$$

フルビッツの安定判別法によれば安定であるためには、まず、分母 = 0 として得られる特性方程式の全ての係数が正でなければならない。

$$a_1 = 4 > 0, a_0 = K > 0$$

さらに、フルビッツ行列式も全て正でなければならない。

$$H_1 = a_1 = 4 > 0$$

$$H_2 = \begin{vmatrix} a_1 & 0 \\ 1 & a_0 \end{vmatrix} = 4K > 0$$

よって、 $K > 0$ で安定、 $K = 0$ で不安定。

【物理学】

力学の教科書の範囲で質点系の応用である剛体の力学の基本的な考え方が問われており、撃力の場合にどのように単純化されるかの理解が問われています。

1. (1) 重心までの距離 ℓ_G に対して次式が成り立つ。

$$M\ell_G = \int_0^L \ell \sigma(\ell) d\ell \left(= \int_0^L \frac{2M\ell^2}{L^2} d\ell = \frac{2}{3} ML \right)$$

従って、 $\ell_G = \frac{2}{3}L$ となる。

- (2) 重心からの距離 r における微小体積を dm とすれば、重心を通り棒に直行する軸周りの慣性モーメント I_G は次のように求められる。

$$I_G = \int r^2 dm = \int_{-(2/3)L}^{(1/3)L} r^2 \sigma(r + \frac{2}{3}L) dr = \frac{1}{18} ML^2$$

- (3) 重心からの位置 r_1 (ベクトル) に Δt だけ撃力 F (ベクトル) を与えた時の力積のモーメントは、紙面上方に向かう単位ベクトルを e_z (ベクトル) として次のように求められる。

$$\vec{r}_1 \times \vec{F} \Delta t = \left(\frac{3}{4}L - \frac{2}{3}L \right) \cdot F \Delta t \cdot \vec{e}_z = \frac{LF \Delta t}{12} \vec{e}_z$$

- (4) 重心の速度が $v_0 (= 0)$ から v_G に変化したときの運動量の変化と力積の関係から、撃力 F の方向の単位ベクトルを e_y (ベクトル) として次のように求められる。

$$M\vec{v}_G - M\vec{v}_0 = \int \vec{F} dt (= F \Delta t \cdot \vec{e}_y)$$

$$\text{(速度)} \quad \vec{v}_G = \frac{F \Delta t}{M} \vec{e}_y$$

$$\text{(運動エネルギー)} \quad \frac{1}{2} M v_G^2 = \frac{F^2 \Delta t^2}{2M}$$

- (5) 重心周りの角速度が $\omega_0 (= 0)$ から ω_G に変化したときの角運動量の変化と力積のモーメントの関係から次のように求められる。

$$I_G \vec{\omega}_G - I_G \vec{\omega}_0 = \int (\vec{r}_1 \times \vec{F}) dt (= \vec{r}_1 \times \vec{F} \Delta t)$$

$$\text{(角速度)} \quad \vec{\omega}_G = \frac{LF \Delta t}{12} \Big/ \frac{ML^2}{18} \vec{e}_z = \frac{3F \Delta t}{2ML} \vec{e}_z$$

$$\text{(回転のエネルギー)} \quad \frac{1}{2} M \omega_G^2 = \frac{3F^2 \Delta t^2}{2ML^2}$$

- (6) 重心から距離 r の部分の速さ v は次のように表され、これが 0 になる位置 r_0 を求める。

$$v = v_G + r \omega_G = \frac{F \Delta t}{M} + r \frac{3F \Delta t}{2ML}$$

$$r_0 = -\frac{2L}{3}$$

これは、棒の左端から距離 0 の点である。

【光学】

1. (1) 穴 A と穴 B を通って点 C に到達した光の位相関係が点 C 上で同相であれば、これらの光が干渉して強め合う。
- (2) 光路 AC と光路 BC の距離の差が波長の整数倍であれば、強めあいの条件が満たされる。
- (3) 光路差 = BC - AC

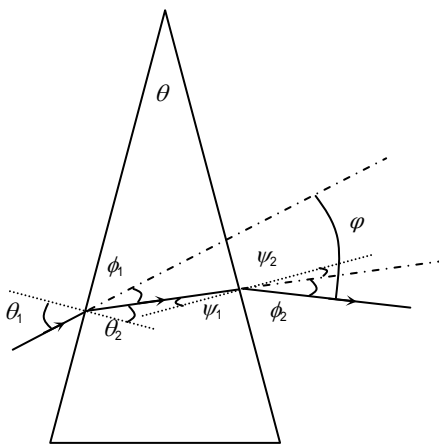
$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{a^2 + r_1^2} - a \\
 &= a \left(1 + \left(\frac{r_1}{a} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} - a \approx a \left(1 + \frac{1}{2} \left(\frac{r_1}{a} \right)^2 \right) - a \\
 &= \frac{r_1^2}{2a}
 \end{aligned}$$

- (4) 光路 AC との差が波長の整数倍となればよいから、 k を 0 以上の自然数として次の条件が満たされなければならない。

$$\frac{r_1^2}{2a} = k\lambda$$

- (5) 図 2 の平面内では遮光板が回折格子であるときと同様に光が進むことを考慮すると、回折格子の出射光の波面を中心軸 AC で回転させれば本問の場合の波面の形を得る。図 2 上で、同位相の波面の包絡線は、遮光板に平行な複数の直線と、中心軸 AC 上で交わり AC に対して対照的な 2 直線のペアの集まりとなる。ただし、2 直線の交わる角度はとびとびの値をとる。よって光は遮光板に平行な複数の波面と、中心軸が AC 上にある逆向きの 2 つの円錐を頂点でつなげて得られる曲面で規定されるような波面を形成するように進む。

2. (1) 下図の矢印のように屈折する



- (2) 入射光と出射光が対象関係にあるので上図で $\theta_1 = \psi_2$, $\theta_2 = \psi_1$, $\phi_1 = \phi_2$ となる。

屈折の法則と角度の関係を表すと次のようになる。

- ・ 屈折の屈折: $\sin \theta_1 = n \sin \theta_2$
- ・ 入射側の角度の関係: $\theta_1 = \theta_2 + \phi_1$
- ・ フレ角の関係: $\phi = 2\phi_1$
- ・ 頂角の関係: $2\theta_2 = \theta$

頂角 θ は十分小さいので、屈折の法則は次のように書きなおせる。

- ・ 屈折の法則: $\theta_1 = n\theta_2$

よって、フレ角は、

$$\phi = 2\phi_1 = 2(\theta_1 - \theta_2) = 2(n-1)\theta_2 = (n-1)\theta = 0.5\theta$$

3. 用語の説明は省略

【電子デバイス工学】

半導体工学の教科書の範囲で基本的な半導体の性質と FET の原理が問われています。デバイスの動作をイメージでき 種々の現象を簡潔に説明できるように理解している必要があります。

1. (1) 電流の流れに垂直な面を毎秒通る電荷量は、体積 wtv に含まれる電荷量 pq である。

$$I = wtvqp$$

- (2) 両端の電圧は $V = IR$ で表される。

$$R = \frac{V}{I} = \frac{bE}{wtvqp} = \frac{bE}{wtqp\mu E} = \frac{b}{wtqp\mu}$$

- (3)

$$R = \frac{V}{I} = \frac{bE}{wtv_{sat}qp}$$

- (4) 電界を強くしていくとき電子の運動エネルギーが光学フォノンのエネルギー以上の大きになると、電子の運動エネルギーが光学フォノンのエネルギーに変換されて光学フォノンが放出されて電子の平均速度がほぼゼロとなる。電子の速度の最大値は、光学フォノンを放出する直前に電子が持っていた運動エネルギーによって決まる速度に制限されるため、結果としてキャリア全体の平均速度が飽和する。

- (5) 磁界に依存した電位差は磁界によるホールの移動により生じるものである。磁界によってホールに働くクーロン力は次式で表される。

$$\vec{F} = q(\vec{v}_x \times \vec{B}_z) = -qvB\vec{i}_y$$

従って、磁界に依存した電位差は Y 軸方向に生じる。

- (6) 前問の結果からホールは磁界によって Y 軸の負の方向に移動するから、ホールの移動によって Y 軸の正方向を向く電界 E_y が生じる。定常状態では Y 軸方向に沿ってホールに働くクーロン力の和がゼロとなるので次のように求まる。

$$\vec{F} = q(E_y \vec{i}_y - vB \vec{i}_y) = 0$$

$$E_y = vB$$

よって電位差 V_y は次のようになる。

$$V_y = wE_y = wvB = wB \frac{I}{wtqp} = \frac{IB}{tqp}$$

- (7) 電位差 V_y の符号が逆になる。

2. (1) $C_1 = \epsilon \frac{A}{t}$

- (2) 容量 C_1 はゲート絶縁膜の容量と空乏層の容量の直列接続として表される。点 Y では空乏層が深く形成されているため空乏層の容量が小さくなり、全体として容量 C_1 がゲート絶縁膜の容量よりも小さくなる。一方、点 X ではシリコン基板表面に反転層が形成されているため空乏層の容量の影響が小さくなり容量 C_1 はゲート絶縁膜の容量にほぼ等しくなる。従って、点 Y における C_1 は点 X における C_1 より小さい。

- (3) 点 Z では多数キャリアである正孔がシリコン基板表面に集まることによって容量 C_1 がゲート絶縁膜の容量に近

くなっている，一方，点 X では少数キャリアである電子がシリコン基板表面に集まることによって容量 C_1 がゲート絶縁膜の容量に近くなっている。

- (4) 点 Z では P 型シリコン基板と N^+ 領域のソース及びドレインの間にそれぞれ空乏層が形成されており，点 Y ではチャンネル領域に空乏層が形成されているためソース・ドレイン間には電流が流れない。点 X では少数キャリアによりチャンネルが形成されて P 型シリコン基板とソース・ドレイン間の空乏層が消えるため電流が流れやすくなる。従って，点 X の場合にドレインからソースへ流れる電流が最大となる。

【電磁気学】

基本的な法則を具体的な事例でどのように適用するかが問われています。

1. (1) 球殻に与えた電荷は球殻表面に一様に分布するため，同心球面 S 上では半径方向に沿って一定の大きさの電界(電場) E (ベクトル) が発生することを考慮し，次の真空中の電束に関するガウスの法則を適用する。

$$\oint \epsilon_0 \vec{E} \cdot \vec{n} dS = \int \rho dV$$

$r < r_2$ では，内部に電荷がないため E (ベクトル) = 0 となる。 $r > r_2$ では，内部の総電荷量が Q_2 であるから $4\pi\epsilon_0 E r^2 = Q_2$ となる。

$$(r < r_2) \quad E = 0$$

$$(r > r_2) \quad E = \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

外側の球殻の電位 V_2 は，

$$V_2 = -\int_{\infty}^{r_2} \vec{E} \cdot d\vec{r} = -\int_{\infty}^{r_2} \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr = \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2}$$

- (2) $r < r_1$ では内部の総電荷量が 0 であり， $r_1 < r < r_2$ では内部の総電荷量が Q_1 であり， $r_2 < r$ では内部の総電荷量が Q_1 であるから前問と同様に，

$$(r < r_1) \quad E = 0$$

$$(r_1 < r < r_2) \quad E = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$(r > r_2) \quad E = \frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

外側の球殻の電位 V_2 は，

$$V_2 = -\int_{\infty}^{r_2} \vec{E} \cdot d\vec{r} = -\int_{\infty}^{r_2} \frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr = \frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2}$$

内側の球殻の電位 V_1 は，

$$\begin{aligned} V_1 &= -\int_{\infty}^{r_1} \vec{E} \cdot d\vec{r} = -\int_{\infty}^{r_2} \frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr - \int_{r_2}^{r_1} \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr \\ &= \frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2} + \left(\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r_1} - \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r_2} \right) \\ &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q_2}{r_2} - \frac{Q_1}{r_1} \right) \end{aligned}$$

- (3) 内側の球殻の電位 V_1 が 0 となることを用いる。

$$V_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q_2}{r_2} - \frac{Q_1'}{r_1} \right) = 0$$

$$Q_1' = -\frac{r_1}{r_2} Q_2$$

2. (1) ビオサールの法則によれば，微小長さ $d\ell$ の位置における電流方向の単位ベクトルを i_ℓ ，その点から中心に向かう単位ベクトルを i_r ，コイルに直交する方向の単位ベクトルを i_z とすると，半径 r_2 のコイルに流れる電流 I によって中心に生じる微小磁界 dH (ベクトル) は次のように表される。

$$d\vec{H} = \frac{I}{4\pi} \frac{\vec{i}_\ell \times \vec{i}_r}{r_2^2} d\ell = \frac{I d\ell}{4\pi r_2^2} \vec{i}_z$$

コイル全周について積分すると中心の磁界 H (ベクトル) が求まる。

$$\vec{H} = \oint d\vec{H} = 2\pi r_2 \cdot \frac{I}{4\pi r_2^2} \vec{i}_z = \frac{I}{2r_2} \vec{i}_z$$

磁束密度 B (ベクトル) は，

$$\vec{B} = \mu_0 \vec{H} = \frac{\mu_0 I}{2r_2} \vec{i}_z$$

- (2) $r_1 < r_2$ であるから内側のコイル内の磁束密度は一定であるとみなし，内側のコイルに生じる起電力 e が次のように求まる。

$$\begin{aligned} e &= -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot \vec{i}_z dS \\ &= -\frac{d}{dt} (\pi r_1^2 B_0 \sin \omega t) \\ &= -\pi r_1^2 \omega B_0 \cos \omega t \end{aligned}$$

【通信工学】

1. (1) 転送速度は 100Mbits / s であるので，1 ビットを送送するための時間は $0.01\mu s$ である。
- (2) $96\text{bits} \times 0.01\mu s / \text{bit} = 0.96\mu s$
- (3) 1 オクテットは明確に 8 ビットを示すから，8 オクテット $\times 8\text{bits} \times 0.01\mu s / \text{bit} = 0.64\mu s$ である。
- (4) 1518 オクテットのフレームだけを伝送するためには，1518 オクテット $\times 8\text{bits} \times 0.01\mu s / \text{bit} = 121.44\mu s$ がかかる。これにフレーム間ギャップと，プリアンプル及びフレーム開始デリミタを送信する時間を加えると， $0.96\mu s + 0.64\mu s + 121.44\mu s = 123.04\mu s$ となる。つまり，1518 オクテットのフレームを伝送するためには全体として $123.04\mu s$ 必要となるため，各フレームの最大伝送速度は，1518 オクテット $\times 8\text{bits} / 123.04\mu s = 98.70\text{Mbits} / \text{s}$ となる。
- (5) 最大フレーム長 1518 オクテットのうち，データ部分は 1500 オクテットである。そのうち TCP と IP のヘッダがそれぞれ 20 オクテットであるから，TCP ペイロードは残りの 1460 オクテットとなる。つまり，TCP ペイロードは最大 1460 オクテット $\times 8\text{bits} / 123.04\mu s = 94.93\text{Mbps}$ で伝送される。

2. 用語説明は省略