

平成27年度技術士第二次試験 試験問題

15 経営工学部門

選択科目Ⅱ (12:30～14:30)

選択科目	頁
15-1 生産マネジメント	1～4
15-2 サービスマネジメント	5～6
15-3 ロジスティクス	7～8
15-4 数理・情報	9～10
15-5 金融工学	11～12

注意事項

1. 一般注意事項

- (1) 試験開始の合図があるまで、試験問題冊子を開いてはいけません。
- (2) 試験室では、監督員の指示に従って下さい。指示に従わない場合は、「失格」となる場合があります。また、不審な行動をみかけた場合、持ち物等の検査をさせていただく場合があります。
- (3) 不正の手段を用いて受験した場合は、即刻退室を命じます。さらに、技術士法の規定により、その後2年間の受験が禁止されます。
- (4) 試験開始後60分間及び試験終了前の10分間は、退室を認めません。無断で退室した場合は、「失格」となります。
- (5) 試験開始後60分を経過してからは、答案が完成した場合の退室や手洗いのための一時退室を認めますので、希望するときは、必ず手を挙げ監督員の指示に従って下さい。無断で退室した場合は、「失格」となります。
- (6) 答案が完成し、途中退室する場合（試験を「棄権」する場合も含む。）は、答案用紙のみ所定の箱に投函して下さい。試験問題は机上に残し、受験票及び所持品をすべて持って退室して下さい。
- (7) 試験終了後、答案用紙のみ所定の箱に投函して下さい。
- (8) 試験問題の内容や答案用紙の書き方に関する質問には、一切お答え致しません。
- (9) 次の試験科目の試験開始は15時です。14時50分までに着席して下さい。

2. 試験問題について

- (1) 受験申込をした技術部門の試験問題冊子であることを確認して下さい。
- (2) 技術部門内の全ての選択科目の試験問題が印刷されています。
- (3) 受験申込をした選択科目の試験問題を解答して下さい。
- (4) 試験問題の落丁などがあった場合は、手を挙げて監督員に申し出て下さい。
- (5) 本科目の試験終了時刻(14:30)まで在席した場合は、試験問題を持ち帰っても構いません。ただし、途中退室した場合は、本科目の試験問題を持ち帰ることはできません。

注意事項は裏表紙に続きます。

15-1 生産マネジメント【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1、Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 標準時間を算定するための基本式を示した上で説明を加えよ。また、標準時間を算定する方法を3つ挙げて、それぞれの方法の特徴を説明せよ。

Ⅱ-1-2 設備投資案を評価する際の指標として利用される①正味現価、②内部収益率（内部利回り）、③割引回収期間を説明せよ。また、排反的（代替的）な関係にある設備投資案を、これらの指標を使って評価・選択する際の留意点を示せ。

Ⅱ-1-3 工場内の運搬システム設計で重要となる移動の分析及びその視覚化で用いられる分析手法に「DI分析」がある。DI図表を例示し、DI分析を用いて現状分析及び改善案の立案をするための方法を説明せよ。

Ⅱ-1-4 統計的工程管理で用いられる $\bar{X}-R$ 管理図の役割と、工程異常を判定する基準を3項目挙げて説明せよ。また、工程の管理状態を解析するときの \bar{X} 管理図と R 管理図の利用順序を、その理由とともに述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 工場建設や製品開発など順序関係がある複数の作業で構成されるプロジェクトを能率よく実行するためのスケジューリング手法として，PERT/CPM（Program Evaluation and Review Technique/Critical Path Method）がある。経営工学的視点から以下の問いに答えよ。

- （１）生産スケジューリング（ジョブショップ/フローショップなど）と比べて，プロジェクトスケジューリングの難しさを具体的に列挙し，簡単な例とともにわかりやすく説明せよ。
- （２）プロジェクトを完了するまでに要する時間を見積もるための方法を説明せよ。ただし，この説明の中でクリティカルパスについての説明を含めること。
- （３）プロジェクト管理の視点からクリティカルパスの活用方法を具定例とともに説明せよ。

II-2-2 表1は $N(6.72, 0.055^2)$ の正規分布に従っている溶接継ぎ手用リベットの頭部の径を1日5個測定したデータと、日平均、全平均を求めたものである。このデータをもとにして、溶接継ぎ手用リベットの分布状態を把握するために作成した全データのヒストグラム、日平均値のヒストグラムを描いたものが図1、図2である。以下の問いに答えよ。

表1 リベット頭部のデータ (mm)

日	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	日平均
1	6.72	6.76	6.82	6.70	6.78	6.756
2	6.64	6.76	6.72	6.80	6.72	6.728
3	6.72	6.76	6.70	6.78	6.76	6.744
4	6.80	6.78	6.66	6.76	6.72	6.744
5	6.76	6.76	6.68	6.62	6.68	6.700
6	6.72	6.74	6.64	6.78	6.72	6.720
7	6.78	6.60	6.72	6.68	6.78	6.712
8	6.72	6.72	6.64	6.70	6.70	6.696
9	6.70	6.74	6.68	6.66	6.80	6.716
10	6.80	6.72	6.76	6.72	6.66	6.732
11	6.70	6.62	6.74	6.66	6.66	6.676
12	6.76	6.96	6.68	6.66	6.62	6.716
13	6.66	6.70	6.72	6.74	6.82	6.740
14	6.74	6.70	6.78	6.76	6.70	6.736
15	6.74	6.74	6.80	6.66	6.68	6.724
16	6.82	6.80	6.74	6.72	6.82	6.780
17	6.76	6.74	6.70	6.64	6.78	6.724
18	6.76	6.66	6.72	6.76	6.64	6.708
19	6.72	6.66	6.66	6.62	6.72	6.676
20	6.68	6.70	6.74	6.66	6.78	6.712

全平均=6.7214

標準偏差=0.0551

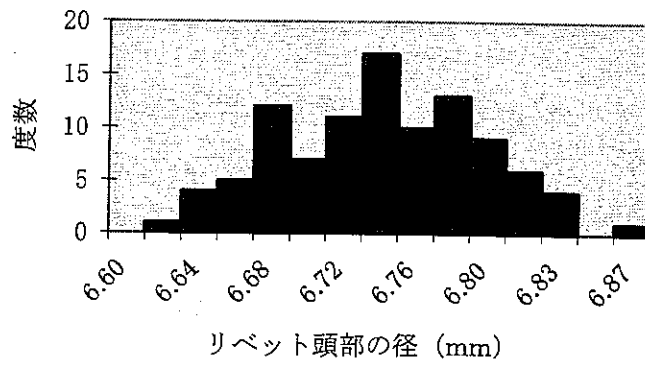


図1 リベット頭部のヒストグラム

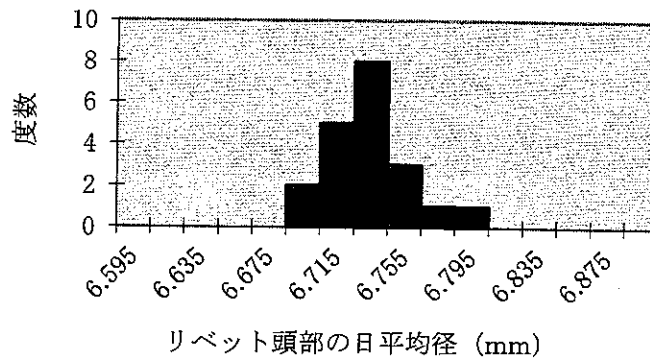


図2 リベット頭部日平均のヒストグラム

- (1) データの分布の状態を把握するときにヒストグラムが使用されるが、その理由を説明せよ。
- (2) 図1と図2のヒストグラムより得られる知見を説明せよ。
- (3) ヒストグラムから得られる知見と日平均の推移から得られる情報をもとに、あなたならどのような対策を取るかを具体的に述べよ。

15-2 サービスマネジメント【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1、Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 プロジェクトライフサイクルの特性について説明し、リスク管理における留意点について説明せよ。

Ⅱ-1-2 マズローの欲求5段階説について説明し、組織管理への適用における留意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 プロジェクトのスケジュール作成において、PERT (Program Evaluation and Review Technique) 及びCPM (Critical Path Method) とは、どのような手法かを説明し、これらの手法の有効性（利点）を述べよ。

Ⅱ-1-4 サービス・デリバリー・システムにおいて、フロント・オフィスとバック・オフィスの役割を具体的な事例を挙げて説明し、さらに、両オフィスの相互関係について事例を挙げて説明せよ。

Ⅱ-2 次の2設問(Ⅱ-2-1, Ⅱ-2-2)のうち1設問を選び解答せよ。(解答設問番号を明記し, 答案用紙2枚以内にまとめよ。)

Ⅱ-2-1 近年のプロジェクトマネジメントにおいて, ステークホルダマネジメントの重要性が高まっている。あなたが, プロジェクト責任者としてプロジェクトを推進するに当たり, 以下の問いに答えよ。

- (1) プロジェクト計画策定に当たって, ステークホルダをどのように特定し, どのような情報を収集すべきかを述べよ。
- (2) ステークホルダマネジメント計画策定の手順を述べよ。
- (3) 業務を進めるに当たっての留意すべき事項を記述せよ。

Ⅱ-2-2 プロジェクト遂行の途中段階において, スケジュール遅れが生じている事が分かり, このままでは品質(Q), 予算(C), 納期(D)のプロジェクト目標の達成が困難なことが判明した。あなたはプロジェクト・マネジャーとして, この状況を改善すべく, 納期を含む目標達成をするには, どの様な対応をすればよいか, 以下の問いに答えよ。

- (1) 遅延の問題解決のために, 調査・検討すべき事項(遅れの原因など)を挙げて, その内容を述べよ。
- (2) 遅延の問題解決に対応するには, どの様な方法があるかを述べよ。
- (3) (2)を実施する際に留意すべき事柄を述べよ。

15-3 ロジスティクス【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 物流センターにおけるクロスドッキングを解説し、クロスドッキング比率を高める際の留意点を記述せよ。

Ⅱ-1-2 サプライチェーンにおいて発生する鞭（ブルウィップ）効果を解説し、これを抑制する際の留意点を記述せよ。

Ⅱ-1-3 ロジスティクス（物流、包装及び流通加工を含む。）やサプライチェーンマネジメントにおいて、包装商品が水蒸気バリア性と酸素バリア性の両方のバリア性を持った包装材料で包装されている場合がある。水蒸気バリア性と酸素バリア性の両方のバリア性を持った包装材料を使用する目的と包装材料を選定する際の留意点を記述せよ。

Ⅱ-1-4 ロジスティクス（物流、包装及び流通加工を含む。）やサプライチェーンマネジメントにおいて、二酸化炭素の発生抑制あるいは発生削減可能な原材料を用いた包装材料が使用されている。具体的な包装材料の事例を1つ挙げて、その包装材料を使用する理由を記述せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ インターネット上のショッピングモールの売り上げの増加とともに，顧客への小口配送業務の大幅な増加が見込めることから，ショッピングモール企業の配送業務の受託を検討することとなった。あなたが，この業務を遂行するロジスティクス部門の担当者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 着手時に調査・検討すべき事項
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進めるに当たって留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 既存商品の包装を見直すことになった。あなたが，その商品の包装設計の見直し業務を遂行する担当者として業務を進めるに当たり，具体的な商品事例を挙げて，下記の内容について記述せよ。

- (1) その商品の包装設計について調査・検討すべき事項
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進めるに当たって留意すべき事項

15-4 数理・情報【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1、Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 ある製造ラインで製造される製品の不具合の有無に与える要因を分析するため、判別分析を適用したい。その適用の際の留意点について具体的に述べよ。

Ⅱ-1-2 一般に微分可能な目的関数を最適化するための手法として、山登り法や最急降下法（勾配法）に代表される探索的手法がある。最適な数式解が求められない最適化問題に対して、これらの探索的手法を適用する際の留意点について具体的に述べよ。

Ⅱ-1-3 金属部品を加工しているプロセスにおいて、パラメータと特性のデータを収集・蓄積している。今般、特性安定性を確実にするために、特性に及ぼす影響が大きいパラメータを特定することになった。データは加工後の部品寸法と、その部品を加工した際の加工パラメータを、対応がある状態で時系列に従って記録されている。どのパラメータがどの程度影響しているのかを観察するためには、どのような分析が可能か。具体的に述べよ。

Ⅱ-1-4 工程能力指数を求める際に、工程の通常の変動を反映する統計量には、次に示す方法がある。

① 収集したデータ全体から計算した標準偏差を用いる方法

② 安定状態の $\bar{x}-R$ 管理図から得る群内変動の推定値を用いる方法

プロセスの安定性を評価するという視点でこれら2つの方法を比較し、メリットとデメリットを具体的に述べよ。

Ⅱ-2 次の2設問(Ⅱ-2-1, Ⅱ-2-2)のうち1設問を選び解答せよ。(解答設問番号を明記し, 答案用紙2枚以内にまとめよ。)

Ⅱ-2-1 ある小売チェーンを展開する企業において, 所在地の異なる複数の直営店舗に対して過去数年の商品売上データを比較分析し, 地域特性に見合った戦略を練るためのマーケティング分析を実施することとなった。この企業は, ICカードを用いたポイント付与システムを導入し, 顧客別に割引クーポン発券するマーケティング施策をすでに数年間実施しており, それらのユーザ別の購買履歴データは詳細に記録されているものとする。あなたがこのマーケティング分析の担当者として業務を進めることを想定し, 下記の内容について記述せよ。

- (1) 着手時に調査すべき内容
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進める上での留意事項

Ⅱ-2-2 民生用電気製品の当たり前品質について把握するために, お客様対応窓口への入電情報を活用することになった。顧客に公開しているコールセンターへの入電は, 問合せ内容や修理依頼の内容を, カテゴリーに分けたデータとして記録している。その量は1日当たり1000件前後で, 過去相当期間にわたって蓄積されている。これはビッグデータの1つといえる。これを分析する担当者として業務を進めることを想定し, 下記の内容について記述せよ。

- (1) 着手時に調査すべき内容
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進める上での留意事項

15-5 金融工学【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題(Ⅱ-1, Ⅱ-2)について解答せよ。(問題ごとに答案用紙を替えること。)

Ⅱ-1 次の4設問(Ⅱ-1-1~Ⅱ-1-4)のうち2設問を選び解答せよ。(設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。)

Ⅱ-1-1 ある株式の株価が、現在1,000円で取引されている。この株式を原資産とし、満期1年、行使価格1,000円とするヨーロピアン・プットオプションの価格を考える。1年後には、この株式が1,100円になるか、950円になるものとする。適当なポートフォリオを作ることにより、このプットオプションの価値になるポートフォリオの保有構成はどうか。無リスク金利は1%で一定とする。

Ⅱ-1-2 最適資本構成が存在することを示すトレードオフ理論について説明せよ。

Ⅱ-1-3 ヨーロピアンオプションを前提にして、コールオプションとプットオプションに関して、いずれの投資戦略も将来の株価に関わりなく同じペイオフをもたらす。このことを関係式により説明せよ。

Ⅱ-1-4 ある企業がリスクのあるプロジェクトを検討している。そのプロジェクトの1年後と2年後それぞれのキャッシュフロー \tilde{C}_i ($i=1,2$)は不確実であるが、期待値は把握しており、 $\mathbb{E}[\tilde{C}_1]=220$ 億円、 $\mathbb{E}[\tilde{C}_2]=363$ 億円である。投資費用は初期時点において400億円かかる。このときの正味現在価値を求めよ。ただし、割引率は10%とする。

Ⅱ-2 次の2設問(Ⅱ-2-1, Ⅱ-2-2)のうち1設問を選び解答せよ。(解答設問番号を明記し, 答案用紙2枚以内にまとめよ。)

Ⅱ-2-1 リスク資産の均衡市場価格に関する理論モデルとして資本資産評価モデル(CAPM)がある。

- (1) CAPMの基本的な考え方である市場ポートフォリオについて説明せよ。
- (2) CAPMにおいて, それぞれの株式のリスクは何によって測定できるか, 市場ポートフォリオとの関連性から説明せよ。
- (3) ある証券が証券市場線より上に位置していたとする。この状況をCAPMの観点から解釈し, 論ぜよ。

Ⅱ-2-2 企業は資金調達のため, それぞれの状況に応じて様々な種類の社債を発行している。その中で, 任意の時点で普通株式へ転換できる権利を有する転換社債がある。これに関して以下の問いに答えよ。

- (1) 転換社債を発行する企業価値と転換社債の価値との関係について説明せよ。
- (2) 転換比率と転換価格が転換社債の価値に与える影響を述べよ。
- (3) 転換社債を発行するメリットについて記述せよ。

平成27年度技術士第二次試験 試験問題

15 経営工学部門

選択科目Ⅲ (15:00～17:00)

選択科目	頁
15-1 生産マネジメント	1～2
15-2 サービスマネジメント	3
15-3 ロジスティクス	4
15-4 数理・情報	5～6
15-5 金融工学	7

注意事項

1. 一般注意事項

- (1) 試験開始の合図があるまで、試験問題冊子を開いてはいけません。
- (2) 試験室では、監督員の指示に従って下さい。指示に従わない場合は、「失格」となる場合があります。また、不審な行動をみかけた場合、持ち物等の検査をさせていただく場合があります。
- (3) 不正の手段を用いて受験した場合は、即刻退室を命じます。さらに、技術士法の規定により、その後2年間の受験が禁止されます。
- (4) 試験開始後60分間及び試験終了前の10分間は、退室を認めません。無断で退室した場合は、「失格」となります。
- (5) 試験開始後60分を経過してからは、答案が完成した場合の退室や手洗いのための一時退室を認めますので、希望するときは、必ず手を挙げ監督員の指示に従って下さい。無断で退室した場合は、「失格」となります。
- (6) 答案が完成し、途中退室する場合（試験を「棄権」する場合も含む。）は、答案用紙のみ所定の箱に投函して下さい。試験問題は机上に残し、受験票及び所持品をすべて持って退室して下さい。
- (7) 試験終了後、答案用紙のみ所定の箱に投函し、試験問題、受験票及び所持品をすべて持って退室して下さい。
- (8) 試験問題の内容や答案用紙の書き方に関する質問には、一切お答え致しません。

注意事項は裏表紙に続きます。

15-1 生産マネジメント【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 近年のインターネットビジネスの隆盛に伴い，顧客に製品を届けるための物流拠点の重要性が高まっている。一方で，これらの物流拠点に対して生産システムをマネジメントする技術を適用し，そこでのQCDの改善を図ろうとする動きも強まっている。こういった状況を踏まえた上で，経営工学の観点から以下の問いに答えよ。

- (1) 物流拠点内で想定される業務内容を3つ挙げて，そこでの問題発見と原因追求を行うための適切な分析方法を，具体的な技法名を挙げて説明せよ。
- (2) 上記(1)で選び出した3つの業務の中で想定される課題をそれぞれ示し，これらを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) 上記(2)の提案によって生じるリスク及びその回避策を簡潔に説明せよ。

Ⅲ-2 ある製菓会社では、人気商品Aを自動機で袋詰めにして出荷している。その1袋当たりの表示重量は225gとしているが、包装時の袋詰重量の標準偏差が2gあることから、出荷時の平均重量を230gに調整している。今回、自動包装機の保全を行ったので、出荷時の平均重量230gを保証できるかを検証するために、保全終了前の調整作業において試験的に袋詰を行い、その中からランダムに12袋を抜き取って1袋当たりの重さを量ったところ、表1のデータを得た。なお、1袋当たりの重量分布はこれまで正規分布 $N(230, 2^2)$ であった。品質管理という経営工学的観点と企業のマネジメントの観点を考えて、以下の問いに答えよ。

表1 1袋当たりの重量 (g)

226.8	229.7	233.9	229.3	230.8	232.6	平均	標準偏差
231.5	230.5	230.3	230.2	232.8	233.1	230.96	1.97

- (1) 今回計量した12袋の平均値は、 $\bar{x} = 230.96$ gであった。 $N(230, 2^2/12)$ の分布で230.96g以上が生起する確率は0.048である。自動包装機のさらなる調整が必要かどうかを検討せよ。
- (2) 自動包装機の調整に関する社内標準が以下のように定められていた。表1に示す12袋の抜き取り検査の結果から得られる調整に関する結論を述べよ。

<社内標準>

調整重量の目標値(平均重量)を230gとし、12袋をランダムサンプリングして、その平均値が目標重量を上回る確率が5%以下であれば再調整を行うこと。

- (3) (2)の結論を得た後、新たにとった12袋のサンプルの平均値は、 $\bar{x} = 229.05$ gであった。 $N(230, 2^2/12)$ の分布で229.05g以下が生起する確率は0.050である。この結果より、菓子製造の技術的な観点から(2)で示した社内標準が適切かを検討し、不適切と考えられる場合には適切な社内標準について説明せよ。

15-2 サービスマネジメント【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 近年、ICT（情報通信システム）の普及・発展に伴い、ICTを活用して業務プロセスを変革する、いわゆる業務改革プロジェクトを推進する動きが、多くの企業で進められるようになってきている。これらの背景を踏まえ、企業におけるICTを活用した業務改革プロジェクトの推進について、以下の問いに答えよ。

- (1) プロジェクト計画を立案する上での基本的考え方について述べよ。
- (2) プロジェクトを遂行する上で想定される課題について、あなたが重要であると考え解決のための提案を示せ。
- (3) あなたが考えた提案を進める上で、想定される問題点や、考慮すべき留意点について記述せよ。

Ⅲ-2 近年、再生可能エネルギーに関する固定価格買取制度（FIT：Feed-in Tariff）が導入され、この制度を利用した発電設備の建設・運用の普及が進んでいる。今、ある地域の事業体において、FITを利用した太陽光発電方式又は木質バイオマス発電方式のどちらかを選定し、発電設備を建設する為のプロジェクト計画がある。あなたは、このプロジェクト計画の事前評価を依頼された。そこで、以下の問いに答えよ。

- (1) 太陽光発電設備又は木質バイオマス発電設備を地域に建設する上で、それぞれの発電方式について検討すべき課題を挙げて問題点を説明せよ。
- (2) 重要と判断した課題に対する解決策を提案せよ。
- (3) 解決策の効果及び実施する上での不確定要素や留意点について述べよ。

15-3 ロジスティクス【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 近年，原材料の供給者から最終需要者に至るまでのサプライチェーンに加え，使用済み製品の回収，廃棄，再生産までを考慮した循環型サプライチェーンの構築と運用が期待されている。このような状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 循環型サプライチェーンの構築とその運用を計画する際に検討すべき項目を挙げるとともに，それを挙げた理由を述べよ。
- (2) 循環型サプライチェーンの構築とその運用を計画する際の技術的課題を示し，それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜むリスクについて論述せよ。

Ⅲ-2 ロジスティクス（物流，包装及び流通加工を含む。）システムにおいて，包装の開封性や再封性は重要である。段ボールなどの外装あるいは商品自体の個装の開封性あるいは再封性について具体的な事例を1つ挙げ，その技術的課題と課題解決について，以下の問いに答えよ。

- (1) 包装の開封性あるいは再封性について，ロジスティクス（物流，包装及び流通加工を含む。）として取り組む課題とそれを挙げた理由を述べよ。
- (2) 包装の開封性あるいは再封性の対策について，最大の効果をあげるための技術的課題を示し，それを解決する技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜むリスクについて論述せよ。

15-4 数理・情報【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 ある樹脂成形工程において，寸法を安定させるための最適条件を求める実験を計画している。特性に影響する因子はこれまでの検討結果から7因子を選定している。いくつかの因子間には交互作用があることも判っているので，L16直交配列表を使う。因子の中の2つについては，樹脂成形金型の入れ子（ダイの中に装着される部品）に関するものなので，その水準変更には樹脂成形機から金型を取り外して組み替える必要があり，その都度3時間程度の時間がかかる。誤差の独立性を担保するために実験順を完全ランダム化すると最大で96時間かかるため，取り上げた因子以外の誤差因子の影響が懸念される。実験所要時間を短くするために何らかの工夫をする必要がある。これらの状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 所要時間を短縮可能な実験を計画するための基本的な手順を説明し，その中であなたが重要と考える項目について説明せよ。
- (2) 実験の所要時間を短縮するための実験計画を，実務に適用する際の技術的課題を示し，それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜むリスクについて論述せよ。

Ⅲ-2 あるアパレルメーカーでは、アジアの海外生産拠点から国内の納品先店舗への製品輸送を行っている。このメーカーの製品物流では、まず、複数の海外縫製工場から海外物流拠点へのトラック輸送が行われ、その後、まとめられた輸入貨物を製造国の港・空港を経由して船便、又は航空便で国際輸送され、日本国内の港・空港を経由して、指定の物流センターへ一括納入される。その後、仕分けが行われて全国各地の納品先店舗へトラックによる長距離輸送が行われている。いま、物流コストと環境負荷（CO₂排出量）の改善を目的として、この国際物流全体の経路の見直しを図りたい。そのため、この国際物流経路について、数理モデルを用いてモデル化し、輸送手段変更の可能性も含めて最適な物流経路の導出を行うこととなった。これらの状況を考慮して、以下の問いに答えよ。

- (1) このような海外生産拠点から国内需要地までの物流システムを数理モデルによってモデル化し、目的関数を最適化する最適経路と輸送手段を探索するまでの基本的な手順を説明し、その中であなたが重要と考える項目について説明せよ。
- (2) 上記の手順を実務に適用する際の技術的課題を示し、それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、そこに潜むリスクについて論述せよ。

15-5 金融工学【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 近年、世界中の各国において、再生可能エネルギーの普及促進に関する様々な施策が講じられている。その中の1つとして、固定価格買取制度が挙げられ、本制度は、再生可能エネルギー源を用いて発電された電力を、ある一定の価格で、電気事業者が買い取ることを義務付けたものである。本制度の効率化や電力市場との関係性について様々な議論や検討が行われている。

- (1) 本制度により、再生可能エネルギー事業者は、電気事業者にある一定の価格で電力を売ることによって収益を得る一方、電気事業者は電力市場において電力を売ることによって収益をあげる。このような状況において、再生可能エネルギー事業者と電気事業者それぞれの収益と市場価格の関係について記述せよ。
- (2) 再生可能エネルギー事業者が、本制度を用いて電力を売るとき、電力市場において直接電力を売るときについて、収益性とリスクの観点から比較せよ。
- (3) 収益性やリスクの観点から、本制度をより効率的なものにするための施策を提案せよ。

Ⅲ-2 日本銀行は昨年（2014年10月末）、デフレ脱却と経済成長を軌道に乗せるために、大胆な金融追加緩和策を発表した。これは、2013年4月に導入した量的・質的金融緩和策に連動するものであり、これまで以上に大規模な長期国債購入だけでなく、他の金融資産の購入も含めて、マネタリーベースを大幅に増やす方針を決定した。

- (1) 金融緩和の特色として、「量」と「質」の面で強化する狙いであるが、このことを説明せよ。さらに、その影響を説明せよ。
- (2) 金融政策には、金利の操作と通貨量の操作という考え方がある。金利が、かなり低い場合、金利を下げることによる金融緩和の効果は、あまりないと言われるが、通貨量を増やすことによって、どのような効果を期待して経済に影響を与えようとするのか、金利とインフレ率の観点から説明せよ。
- (3) 政策の目標である2%インフレ（物価上昇）が定着し、金融政策正常化に向けて（出口戦略）、日銀が国債を買う金額を減らす、あるいは購入をやめた場合の起こりうる問題点を論ぜよ。