

平成26年度技術士第二次試験 試験問題

1 機械部門

選択科目Ⅱ (12:30～14:30)

選択科目	頁	選択科目	頁
1-1 機械設計	1～2	1-6 流体力学	11～12
1-2 材料力学	3～4	1-7 加工・ファクトリーオートメーション及び産業機械	13～14
1-3 機械力学・制御	5～6	1-8 交通・物流機械及び建設機械	15～16
1-4 動力エネルギー	7～8	1-9 ロボット	17～18
1-5 熱工学	9～10	1-10 情報・精密機器	19～20

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。

平成26年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-1 機械設計【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 三次元CAD（Computer Aided Design）の特徴を二次元CADと比較しながら3つ挙げ、さらに三次元CADの問題点として考えられることを2つ述べよ。

Ⅱ-1-2 田口メソッドとも呼ばれる品質工学を用いたロバストデザインについて、その概要と具体的な実施手順において、重要な点を3つ挙げ、製品開発に活用する場合の期待効果を2つ述べよ。

Ⅱ-1-3 DRBFM（Design Review Based Failure Mode Analysis）について、その概要と実施方法において、重要な点を3つ挙げ、製品開発に活用するときの期待効果を2つ述べよ。

Ⅱ-1-4 機械に潜在する危険源あるいは作業者の不注意・操作ミス等に起因する事故が起こらないように、あるいは事故が起きても被害が最小になるような『機械の安全設計』に対する基本的考え方を3つ挙げ、そのうちの2つについて具体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 新製品開発においては，開発初期段階での製品品質の作りこみ（フロントローディング）が，以前にも増して重要になっている。あなたが新製品開発チーム取りまとめ者を担当するとして以下の問いに答えよ。

- （１）開発初期段階での製品品質の作りこみに必要な活動項目を３つ挙げよ。
- （２）上記で挙げた活動を実効あるものにするために必要な留意点について述べよ。

Ⅱ－２－２ 新製品開発においては，過去の設計，製造，市場での失敗事例などの経験を踏まえて設計を行うことが重要である。あなたが開発の責任者であるとして，機械設計の観点から，技術的知識の伝承を進めるためにどのような取り組みが可能か，以下の問いに答えよ。

- （１）設計時に必要な明文化されていない技術的知識を具体的に３つ挙げ，これらを設計プロセスでどのように活用するか，それぞれ述べよ。
- （２）それぞれの技術的知識を伝承するための課題とその解決策を述べよ。

平成26年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-2 材料力学【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 部材のひずみを測定する手法の概要を述べ、精度良く測定するための注意点を記せ。

Ⅱ-1-2 ラーソンミラーパラメータの概要を説明し、具体的な適用例や応用例について述べよ。

Ⅱ-1-3 ミーゼスとトレスカの降伏条件について概要を示し、両者を比較しながらこれらの特徴を述べよ。

Ⅱ-1-4 応力拡大係数について概要を示し、破壊事故の解析にどのように適用するのか、具体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 機械構造物や機械部材に一定量以上の外力や変位が繰り返し負荷されると，構造物や部材に疲労き裂が発生し，一部のき裂は部材内を進展して構造物の機能を損なうことがある。

- (１) 疲労き裂が発生する可能性がある構造物の代表部位を，形状あるいは結合状態に着目して２つ挙げよ。また，これらの部位に着目した理由を述べよ。
- (２) 疲労き裂の発生に関する評価手法，及び疲労き裂の進展に関する評価手法について述べよ。

Ⅱ－２－２ 幅が一定で，幅中央に一個の円孔を有する帯板が長さ方向に引張り荷重を受けるとして，下記２条件について生じ得る損傷や破壊現象を示すとともに，これらを防止する強度設計上の方策を述べよ。ただし，帯板の材料は延性材であるとし，その応力ひずみ挙動は弾完全塑性特性を示すものとする。

- (１) 引張り荷重が単調増加する場合
- (２) 引張り荷重の負荷及び除荷が繰り返される場合

1-3 機械力学・制御【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。なお、各設問における問い（1），（2）について、それぞれ1/4枚以上にまとめること。）

Ⅱ-1-1 機械の制御系設計法の1つとしてロバスト設計がある。

- （1）「モデル化誤差」等の語句を用いて、ロバスト制御の重要性を述べよ。
- （2）実際の制御対象の例を1つ挙げ、ロバスト制御を用いた場合の有用性を述べよ。

Ⅱ-1-2 機械の共振点近傍における振動振幅を低減する手法の1つに動吸振器の設置がある。

- （1）この動吸振器について、低減メカニズムを含めてその概要を説明せよ。
- （2）実際の機械・機械構造物に動吸振器を用いる場合について、具体的な例を挙げて注意すべき点を2点述べよ。

Ⅱ-1-3 機械に自励振動と呼ばれる振動が発生することがある。

- （1）自励振動の発生要因と特徴を、調和加振力を受ける強制振動と比較して述べよ。
- （2）自励振動の具体的な例を1つ挙げ、発生要因、生じる現象、抑制する対策を述べよ。

Ⅱ-1-4 機械の動特性を表現する方法の例として、伝達関数、インパルス応答がある。なお、以下の各問いにおいては、簡単な1自由度振動系を取り上げて説明しても構わない。

- （1）伝達関数、インパルス応答とはどのようなものか、それぞれ説明せよ。
- （2）伝達関数とインパルス応答の関係を「ラプラス変換」を用いて述べよ。

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１枚以上２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 運転を開始したのは比較的古いが，現在まで大きなトラブルもなく，安定して運転を続けている回転機械がある。しかし，異常振動に関する十分な状態監視及び診断のシステムが備えられていないため，新たにそのようなシステムを追加することになった。あなたが導入するシステム設計の担当責任者として業務を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) システムの設計を考えるために調査・検討すべき項目を３点述べよ。
- (2) (1) で述べた項目から１点を挙げ，具体的な調査・検討内容を述べよ。
- (3) (2) の業務を実際に進める際に留意すべき事柄を述べよ。

Ⅱ－２－２ あなたが所属している会社において，フレキシブルロボットアームの新製品の開発を新たに始めることとなった。今回の新製品は軽量化と高精度化を同時に実現するために，製品自体の振動対策を開発段階から考慮することとなり，あなたが製品開発の担当責任者として業務を進めることとなった。以下の問いに答えよ。

- (1) この製品の開発を進める上で検討すべき重要な項目を多面的に述べよ。
- (2) (1) で述べた項目から最も重要と思われる項目を中心に，開発の進め方を述べよ。
- (3) (2) の進め方を実現するための問題点とリスクを述べよ。

平成26年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-4 動力エネルギー【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 火力発電所の蒸気タービンサイクルに用いられる再熱・再生サイクルについて，ランキンサイクルと比較して概要，特徴を説明せよ。また，蒸気タービンサイクルの理論熱効率を向上する方法について述べよ。

Ⅱ-1-2 ガスタービンの単純サイクルについて，以下の問いに答えよ。

(1) システム構成図を示し，各構成要素の役割及び出力の考え方について説明せよ。

(2) 圧縮機とタービンの損失を考慮する場合について，T-S線図を示し，上述の各要素がどの過程を表すのかを示し，このサイクルの熱効率を支配する主要パラメータを4つ挙げよ。

Ⅱ-1-3 我が国は広い領海及び排他的経済水域を有しており，海洋での再生可能エネルギーの活用が望まれる。その活用技術を4項目挙げ，それぞれの概要を述べよ。また，海洋であることで留意すべき項目を述べよ。

Ⅱ-1-4 代表的な燃料電池を4種類挙げ，その概要，特徴を述べよ。

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 工場の生産プロセスからの排出蒸気を利用し，発電を行うシステムを新たに導入して，購入電力を減らしてエネルギー節減を図りたい。工場の動力エネルギー管理担当者として以下の問いに答えよ。

- （１）利用する蒸気の温度レベルを100～400℃の範囲で１つ想定し，それを利用する発電システムの方式と概略構成，そのシステムを選定した理由を述べよ。
- （２）システムの導入を計画するに当たって，調査，検討すべき項目と作業手順を示せ。
- （３）計画業務を行うに際して留意すべき事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 主要産業が農業・林業である地方都市の住宅団地で，バイオマス活用による冬季の集中暖房（蒸気供給）プロジェクトを実施することになり，あなたがその計画責任者になった。この状況下で，以下の問いに答えよ。

- （１）システムの計画に先立ち調査すべき項目は何かを述べよ。
- （２）バイオマスを利用した集中暖房設備のプロセスと，設備の概要を述べよ。
- （３）環境対策として留意すべき点は何かを述べよ。

平成26年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-5 熱工学【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 地球の平均的な大気温度は太陽、地球と宇宙との熱的なバランスにより決まる。これについて以下の問いに答えよ。

- (1) 地球表面が太陽から吸収するエネルギー、及び地球表面から宇宙へ放射するエネルギーについて数式及び温度を用いて述べよ。
- (2) 主要な温室効果ガスの種類とその発生源について述べよ。
- (3) (2)の温室効果ガスは、(1)の熱的なバランスにどのように影響するのか述べよ。

Ⅱ-1-2 外気を熱源とするヒートポンプ式空気調和機について、以下の問いに答えよ。

- (1) 外気温度が低下すると、ヒートポンプの暖房能力が低下する。その理由について述べよ。
- (2) (1)の問題を機器としてどのように解決しているかについて述べよ。
- (3) 外気の温度や湿度の条件によっては、室外の熱交換器表面に着霜が生じる。着霜による性能への影響と、その解決方法について述べよ。

Ⅱ-1-3 代表的な燃料電池を2つ挙げ、それぞれに関して以下の問いに答えよ。

- (1) 発電の原理について述べよ。
- (2) 熱効率を含む特徴について述べよ。
- (3) 開発の状況と課題について述べよ。

Ⅱ-1-4 スターリングサイクルについて、以下の問いに答えよ。

- (1) $P-V$ 線図、 $T-S$ 線図を示し、作動原理を説明せよ
- (2) 理論熱効率について述べよ。
- (3) スターリングサイクルの特徴を挙げ、適用例を複数挙げよ。

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 人が熱的に快適と感じることは，空気調和の重要な目的の１つである。周囲環境と人との熱収支が，一定の範囲であると熱的に快適であるとされる。以下の問いに答えよ。

- (1) 熱収支の影響因子である周囲環境側の条件について述べよ。
- (2) 熱収支の影響因子である人間側の熱的条件について述べよ。
- (3) 省エネルギーを図りつつ，熱的快適性を満足させるためには，どのような手段があるかについて述べよ。

Ⅱ－２－２ 世界で使用される一次エネルギーの約80％は，未だ化石燃料である。化石燃料のほとんどが燃焼という形態で使用される。このため，燃焼を利用した機器では，環境負荷低減のため低窒素酸化物（以下，低NO_xと記す。）の燃焼技術が開発されている。低NO_xの燃焼技術に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) 燃焼で窒素酸化物が発生するメカニズムについて述べよ。
- (2) 代表的な低NO_xの燃焼技術について4例挙げよ。
- (3) (2)で挙げた例から1つを選び，その技術が使用されている燃焼機器と，低NO_xを達成するための手法，原理及び課題について述べよ。

1-6 流体力学【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 ポンプ運転中に、吐出し圧力と吐出し量が激しい周期的変動を生ずることがある。この現象をポンプのサージング（surging）という。ポンプ揚程曲線を描き、この発生原因と対策を述べよ。

Ⅱ-1-2 固体壁面に沿う境界層流れが層流から乱流に変化すると、速度勾配に起因する粘性応力に加えて、乱れに起因するレイノルズ応力が発生し、境界層内の運動量輸送が促進される。このレイノルズ応力の定義と流体力学的意味を示し、流れ方向の平均速度分布に与える影響について説明せよ。

Ⅱ-1-3 エンジンの吸気系では、過給機を使わずに吸入空気量を増やす手段として、通路抵抗を小さくする等の方法（静的効果）と吸気管内の圧力変動を有効利用する方法（動的効果）とがある。それぞれの方法について、その具体的内容と特徴を説明せよ。

Ⅱ-1-4 ピトー管を用いた流速計測法とオリフィスを用いた流量計測法について各々の原理を、図を用いて説明せよ。また、その計測方法の使用上の注意事項について述べよ。

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 流体機械の小型化（又は軽量化）を推進するプロジェクトリーダーを命ぜられた。対象とする流体機械を１つ選定し，この業務を推進するに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）対象とした流体機械の構造について説明せよ。
- （２）小型化（又は軽量化）を実現するための方法と課題を挙げよ。
- （３）予想されるリスクとその対策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 流体機械を新規開発している過程でシャフトが折損する不具合が生じた。開発取りまとめ者として，その原因究明，対策を至急実施する事態となった。対象とする流体機械を１つ選定し，この業務を推進するに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）対象とした流体機械の構造について説明せよ。
- （２）不具合の原因を解明する手順，手段について述べよ。
- （３）考えられる原因と対策方法について述べよ。

1-7 加工・ファクトリーオートメーション及び産業機械【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 金型を用いた成形法に関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 成形法に関して4種類の名称を示し、それぞれの成形法で製造される部品あるいは製品の名称を2例ずつ示せ。
- (2) (1) で示した4種類の成形法の中から2種類の成形法を選び、それぞれを説明せよ。

Ⅱ-1-2 金属粉末を材料として用いる積層造形システムに関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 具体的利用目的を挙げ、その技術的概要を述べよ。
- (2) (1) で述べた利用における技術的課題を述べよ。

Ⅱ-1-3 持続可能社会の実現には、資源やエネルギーの使用を減らし、製品や部品を再利用することが重要である。この点に関して以下の問いに答えよ。

- (1) 製品設計・製造・利用・廃棄の製品ライフサイクルの中で、3Rというキーワードが知られている。3Rについて説明せよ。
- (2) 工場において可能な省エネの対策項目を3つ挙げ、それぞれについて、実施する上での課題を説明せよ。

Ⅱ-1-4 生産工程の設計・改善において、工程間にはバッファとしてのストック（貯蔵）を考慮する場合が多い。このストックについて、以下の問いに答えよ。

- (1) ストックが必要となる理由を説明せよ。
- (2) ストックを減らすための対策を2つ挙げ、それぞれについて説明せよ。

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 昨今，加工生産ラインにおいて，専用機に代わり汎用機が導入されてきている。加工ラインにおける汎用機の導入について，以下の（１）～（３）について述べよ。

- （１）目的
- （２）課題
- （３）課題を解決する方法

Ⅱ－２－２ 生産ラインの構築におけるシミュレーション技術の導入について，以下の（１）～（３）について述べよ。

- （１）目的
- （２）課題
- （３）課題を解決する方法

平成26年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-8 交通・物流機械及び建設機械【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 構造物の設計における最適化について説明し、具体的な導入事例を挙げ、その特徴と効果について述べよ。

Ⅱ-1-2 自励振動が発生する機械システムを1つ挙げ、発生メカニズムとそれがシステムに及ぼす影響を述べよ。

Ⅱ-1-3 数値解析技術を用いた設計技術（CAE）の品質評価が課題となってきた。データの有効桁と数値解析における誤差を分類して説明し、さらに、それらの相関について述べよ。

Ⅱ-1-4 交通・物流機械又は建設機械に使われている減速機構又は増速機構を3つ挙げ、その動作原理及び特徴を述べよ。

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 定期点検による車両維持のために部品交換を行った結果，複数の車両に性能のばらつきがあることが分かった。あなたが業務として，車両特性を均一にする対策を講じることになった。以下の問いに答えよ。

- （１）具体的な部品を選び，調査すべきばらつきの項目を列挙せよ。
- （２）（１）で挙げた１つの項目について，対策を行う手順を示せ。
- （３）対策を行う場合の留意事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 交通・物流機械又は建設機械を軽量化することが緊急の課題となり，あなたが業務の担当責任者として，この課題に取り組むこととなった。このような状況において，以下の問いに答えよ。

- （１）実際に軽量化するに当たり，調査・検討すべき項目を挙げよ。
- （２）（１）で挙げた項目から１つを選択し，具体的に進める技術的提案を述べよ。
- （３）（２）の業務を遂行する際に留意すべき事項を述べよ。

平成26年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-9 ロボット【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3/4枚以上、1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 遠隔制御マニピュレータに用いられるバイラテラル制御方式について説明し、技術上の課題を述べよ。

Ⅱ-1-2 パラレルリンクロボットについて説明し、技術上の課題を述べよ。

Ⅱ-1-3 ロボットに用いられるセンサに関して、内界センサ、外界センサという分類の仕方がある。これらについて知るところを具体的な例を挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-4 移動ロボットにおける移動機構には、脚型、車輪型、クローラ型など様々な種類のものがある。これらについて分類し、長所、短所、並びに技術的課題について整理して説明せよ。

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１枚半以上，２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ セル生産方式での組立工程に適用する産業用ロボットを開発することになった。その際に留意すべき事項について，以下の問いに答えよ。

- (1) 要求される機能を３つ提示し，その内容を述べよ。
- (2) (1) で挙げた機能の中で最も重要と考えるものについて，それを実現する上での技術的課題と対応策を述べよ。
- (3) (2) の業務を進める際に留意すべき事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 福祉現場で使用する介護支援用サービスロボットを開発することになった。その際に留意すべき事項について，以下の問いに答えよ。

- (1) 想定したロボットの目的，用途を説明するとともに，要求される機能を３つ提示し，その内容を述べよ。
- (2) (1) で挙げた機能の中で最も重要と考えるものについて，それを実現する上での技術的課題と対応策を述べよ。
- (3) (2) の業務を進める際に留意すべき事項を述べよ。

平成26年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-10 情報・精密機器【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 情報・精密機器の開発において生じる振動問題は、外部からもたらされる振動による場合と内部の励振源によってもたらされる振動による場合とがある。それぞれについて、対処方法を比較して示せ。

Ⅱ-1-2 情報・精密機器はネットワークの利用によって、より便利で高性能な機器となる一方で、新たに考慮すべき課題も発生する。このような課題について挙げられるだけ挙げ、その対策も含めて解説せよ。

Ⅱ-1-3 ボールねじ機構を用いた位置決め機構を他の機構を用いた位置決め機構と比較し、ボールねじ機構を用いた位置決め機構の得失を述べよ。

Ⅱ-1-4 アクチュエータ・センサなどに圧電素子を使用している例を挙げ、使用上注意すべき点を述べよ。

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 製品開発において，複数の性能指標がある場合に，同時にそれらを満足できる設計が可能でない場合がある。例えば，ある機器において高速移動させる部位があり，これは極力短い時間で移動させる必要がある一方で，停止後すぐに次の作業を行うために精度良く一点にとどまる必要がある。あなたがこの機器の開発を統括する立場にあるとして，以下の問いに答えよ。

- (1) この機器の課題として検討すべき重要な項目を３点，理由とともに挙げよ。
- (2) (1) で挙げた３項目について，その課題を解決するために検討すべき方法，内容を挙げよ。
- (3) (2) の業務を実際に進める際に留意すべき事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 情報機器のユーザーインターフェース部の開発過程において，耐久性の面で問題点が明らかになった。そして，この問題を解決するため，あなたがこの問題に取り組むことになった。このような状況において，以下の問いに答えよ。

- (1) 問題解決のため調査・検討すべき項目を３点述べよ。
- (2) (1) で挙げた項目から，問題解決のために最も効果が期待できると考えられる項目を１点挙げ，解決に至るまでの技術的提案を具体的に述べよ。
- (3) (2) の業務を実際に進める際に留意すべき事項を述べよ。

3. 答案用紙及び解答について

- (1) 試験は、記述式により行われます。
- (2) 答案用紙の枚数は、緑色の答案用紙2枚、青色の答案用紙2枚、全部で4枚です。
後ほど枚数を確認して下さい。

〔答案用紙の構成〕



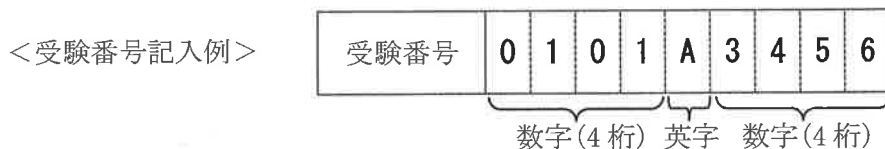
「II-1」の問題は緑色の答案用紙、「II-2」の問題は青色の答案用紙を使用して解答して下さい。それぞれ指定の答案用紙に解答していない場合は、「失格」となります。

答案用紙1枚目(緑色)・2枚目(緑色)・3枚目(青色)の上欄に、受験番号・解答する設問番号・技術部門・選択科目・専門とする事項をそれぞれ記入して下さい。

答案用紙の上欄に、受験番号・解答設問番号の未記入・誤記入及び不明確な場合、又は試験問題に明記されている指示どおりに解答していない場合は、「失格」となります。

なお、記述式の答案用紙には、氏名を記入する欄はありません。

- (3) 受験番号欄は、次の記入例を参照して、受験票に記載されているとおりに記入して下さい。



- (4) 解答する設問番号(ゴシックで表示されています)は、記入例のとおり記入して下さい。

緑色の答案用紙の問題番号欄には、「II-1-」と印字されています。

記入例:(緑色の答案用紙) II-1-、II-1-、II-1-、II-1-

青色の答案用紙の1枚目の問題番号欄には、「II-2-」と印字されています。

記入例:(青色の答案用紙) II-2-、II-2-

- (5) 答案用紙の書き方は、原則として1マス1字とし、横書きで解答して下さい。

なお、英字・数字及び図表を記入する場合はその限りではありません。

各答案用紙1枚は、A4版、片面のみ24字×25行の計600字詰です。

縦書きの解答は、「失格」となります。

また、裏面に記載された内容は、採点の対象となりません。

- (6) 試験問題中の図表を切り取って答案の一部として提出することはできません。
- (7) 答案用紙のホッチキス針を取らないで下さい。
- (8) 答案用紙の交換等には、落丁以外は、応じません。
- (9) 試験を「棄権」する場合は、答案用紙の1枚目に大きく「棄権」と書いて下さい。
- (10) 答案用紙に「棄権」と書いた場合、又は答案用紙を提出しなかった場合(答案用紙の持ち帰り、答案用紙を所定の箱に未投函)は、「棄権」として取り扱います。
- (11) 「失格」及び「棄権」の場合は、全ての答案を採点の対象から除外します。

平成26年度技術士第二次試験 試験問題

1 機械部門

選択科目Ⅲ (15:00～17:00)

選択科目	頁	選択科目	頁
1-1 機械設計	1	1-6 流体力学	6
1-2 材料力学	2	1-7 加工・ファクトリーオートメーション及び産業機械	7
1-3 機械力学・制御	3	1-8 交通・物流機械及び建設機械	8
1-4 動力エネルギー	4	1-9 ロボット	9
1-5 熱工学	5	1-10 情報・精密機器	10

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。

1-1 機械設計【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 製品開発において，製品の機能，性能，動作などの検討を行うために，コンピュータシミュレーションを用いた応力解析，機構解析，振動解析，伝熱解析，熱流動解析などが実施されている。これらはCAE（Computer Aided Engineering）と総称され，短時間で設計上の検討事項を調べることが可能となるので，製品の競争力を向上させるために不可欠な技術となっている。一方で，CAEの利用方法において様々な問題点も生じている。このような背景において，以下の問いに答えよ。

- (1) CAEの利用に関する課題を2つ挙げ，その内容を述べよ。
- (2) あなたが挙げた2つの課題から1つを選び，それを解決するための具体的提案を述べよ。
- (3) (2)の提案により生じ得るリスクについて説明し，その対処方法を述べよ。

Ⅲ-2 温室効果ガスの排出量削減，大量廃棄型生産プロセスからの脱却，エネルギー消費の低減などを満たしながら，社会・経済活動を発展維持させる21世紀型の持続可能な産業・社会構造に我が国を転換していく必要がある。研究開発活動では，いわゆる“持続可能なモノづくり技術”の推進が挙げられるが，その技術について以下の問いに答えよ。

- (1) 持続可能なモノづくり技術の研究開発に関して，あなたが携わる技術あるいは製品分野において検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目に対して，あなたが大きな技術課題と考える項目を1つ挙げ，課題を解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，実施する際に予想されるリスクについて述べよ。

1-2 材料力学【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 鉄道，道路，橋梁及び発電設備などの社会インフラについては，老朽化した設備の維持・改修に加えて，新規設備の建設も検討されている。新規設備の建設に当たっては，初期の設計段階で，長期間の信頼性を確保するための工夫が必要である。

- (1) 新規設備を具体的に想定して，初期設計段階においてあなたが重要と考える課題を多面的に述べよ。
- (2) (1) で挙げた課題から重要なものを1つ選び，材料力学の観点から，課題解決のための具体的な技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の技術的提案の効果及び想定されるリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 製品開発において，製品の機能，性能，動作などの検討を行うために，コンピュータシミュレーションを用いた応力解析，振動解析，伝熱解析，熱流動解析，機構解析などが実施されている。これらはCAE（Computer Aided Engineering）と総称され，設計や製造上の検討事項を短時間で調べることが可能となるので，製品の競争力を向上させるために不可欠な技術となっている。一方で，CAEの利用方法において様々な問題点も生じている。このような背景の下で以下の問いに答えよ。

- (1) CAEの利用に関する課題の中で，材料力学分野に最も関係が深いと思う課題を2つ挙げ，その概要を述べよ。
- (2) あなたが挙げた2つの課題から1つを選び，それを解決するための具体的提案を述べよ。
- (3) (2) の提案を実行したときに生じ得るリスクについて説明し，その対処を述べよ。

1-3 機械力学・制御【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。なお，各問題における問い（1），（2），（3）について，それぞれ1/2枚以上にまとめること。）

Ⅲ-1 製品開発において，製品の機能，性能，動作などの検討を行うために，コンピュータシミュレーションを用いた応力解析，機構解析，振動解析，音響解析などが実施されている。これらはCAE（Computer Aided Engineering）と総称され，短時間で設計上の検討事項を調べることが可能となるので，製品の競争力を向上させるために不可欠な技術となっている。一方で，CAEの利用方法において様々な問題点も生じている。このような背景において，以下の問いに答えよ。

（1）CAEの利用に関する課題を2つ挙げ，その内容を述べよ。

（2）（1）で挙げた2つの課題から1つを選び，それを解決するための具体的な技術的提案を示せ。

（3）（2）の提案により生じ得るリスクについて説明し，その対処方法を述べよ。

Ⅲ-2 近年，技術者の高齢化が進む一方で，後継者不足により我が国のものづくりに関わる高度な研究・開発や設計・製造に関する技術を伝承することが困難になっている。このような社会的状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

（1）我が国のものづくりに関わる高度な技術を維持・伝承するために，検討すべき項目を多面的に述べよ。

（2）（1）で述べた検討すべき項目について，解決すべき技術的課題を1つ選び，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とリスクを具体的に述べよ。

1-4 動力エネルギー【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 我が国においては，エネルギー需要に占める電力の割合の増大や高度情報化社会の進展などに伴い，電力の安定供給は，国民生活の質や産業の国際競争力を維持する上で重要な課題となっている。しかし，東日本大震災を発端とする原子力発電の長期に亘る停止に伴い，火力発電への依存度が急増し，深刻なエネルギー・環境問題が顕在化している。我が国の電力の安定供給を確保するために，西暦2030年を見据えた電力安定供給ロードマップを作成する必要がある。あなたが，その計画作成を担う立場になったとして，以下の間に答えよ。

- (1) あなたが考える2030年の日本の電力供給の為のエネルギー源の構成とそれを実現するために有望と考えられる技術を列挙し，各々の特徴・開発状況及び技術的到達目標を設定してその内容を述べよ。
- (2) (1)の各技術的到達目標を達成するための主要な技術課題を提示し，各課題の解決策をそれぞれ提案せよ。
- (3) (2)で提案したそれぞれの解決策に潜むリスクや実施上の不確定要素について論述せよ。

Ⅲ-2 電力供給システムは社会インフラであり，経済性を追求しつつも，信頼性を長期間確保していくことが必要である。その中で，我が国の火力発電設備は老朽化した設備も多いが，東日本大震災以降の原子力発電の長期停止により，その信頼性がさらに要求されている状況である。

あなたは，動力エネルギーの専門家として，火力発電設備の老朽化対策のプロジェクトを進めることになった。このような状況下で，以下の問いに答えよ。

- (1) 既に老朽化したあるいは将来老朽化が予測される火力発電設備を具体的に想定して，プロジェクトを進める手順と調査・評価すべきことを述べよ。
- (2) 想定した火力発電設備の老朽化対策として，あなたが重要と考える課題を複数挙げよ。
- (3) (2)で挙げた課題から最も重要と考えるものを1点選び，具体的な技術的提案を行うとともに，その技術的提案の効果と問題点について述べよ。

1-5 熱工学【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 温室効果ガスの排出量削減，エネルギー消費の低減などを満たしながら，社会・経済活動を発展維持させる21世紀型の持続可能な産業・社会構造に我が国を転換していく必要がある。経済活動では，いわゆる“持続可能なモノづくり技術”の推進が挙げられるが，その技術について以下の問いに答えよ。

- (1) 持続可能なモノづくり技術の研究開発について，あなたが携わる技術あるいは製品分野において検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目に対して，あなたが最も大きな技術課題と考える項目を1つ挙げ，課題を解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，実施する際に予想されるリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 製品開発において，製品の機能，性能，動作などの検討を行うために，コンピュータシミュレーションを用いた応力解析，機構解析，振動解析，伝熱解析，熱流動解析などが実施されている。これらはCAE（Computer Aided Engineering）と総称され，短期間で設計上の検討事項を調べることが可能となるので，製品の競争力を向上させるために不可欠な技術となっている。一方で，CAEの利用方法において様々な問題点も生じている。このような背景において，以下の問いに答えよ。

- (1) CAEの利用に関する課題を2つ挙げ，その内容を述べよ。
- (2) (1) で挙げた2つの課題から1つを選び，それを解決するための具体的な技術的提案を示せ。
- (3) (2) の提案により生じ得るリスクについて説明し，その対処方法を述べよ。

1-6 流体工学【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 エネルギー分野の技術開発の方向性として，エネルギーコストの低減，エネルギーセキュリティ確保及び環境負荷の軽減に資するものを重点的に取り扱うことが必要である。これらの観点から，あなたの専門とする分野のエネルギー消費低減について，以下の問いに答えよ。

- (1) エネルギー消費低減の対象とするシステム又は機器を1つ選定し，選定したシステム又は機器について説明するとともに，エネルギー消費低減を進めるために重要と考える項目を取り上げ，その理由を述べよ。
- (2) 重要と考えた項目を実現する上での技術的課題とその解決策を提案せよ。
- (3) (2) で述べた解決策を具体化する方法を示すとともに，その中でのリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 流体機械の製品開発において，製品の機能，性能，動作などの検討を行うために，コンピュータシミュレーションを用いた応力解析，機構解析，振動解析，伝熱解析，熱流動解析などが実施されている。これらはCAE（Computer Aided Engineering）と総称され，短期間で設計上の検討事項を調べることが可能となるので，製品の競争力を向上させるために不可欠な技術となっている。一方で，CAEの利用方法において様々な問題点も生じている。このような背景において，以下の問いに答えよ。

- (1) CAEの利用に関する課題を2つ挙げ，その内容を述べよ。
- (2) (1) で挙げた2つの課題から1つを選び，それを解決するための具体的な技術的提案を示せ。
- (3) (2) の提案により生じ得るリスクについて説明し，その対処方法を述べよ。

1-7 加工・ファクトリーオートメーション及び産業機械【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 自然災害などの外部環境によって、突然かつ一定期間サプライチェーンが途絶するリスクが存在する。そのようなリスクが起こった際、その大きさや影響を及ぼす範囲によってサプライチェーンの途絶を次の3つ（①～③）のタイプに分類して考える。

- ① 損害箇所が単一で損害が小さく、要因が短期で収束し、1企業で対応可能なケース（損害期間が短期、損害規模が小）。
- ② 2004年10月に発生した新潟県中越地震における自動車部品工場の被災のように、サプライチェーンに係わる複数企業が被害を受けるが社会インフラは比較的短期間で修復されるケース（損害期間が中期、損害規模が中）。
- ③ 2011年3月に発生した東日本大震災のように、損害が極めて大きく社会インフラにも影響が及び、長期の復旧作業が必要なケース（損害期間が長期、損害規模が大）。

これらのサプライチェーンに関するリスクを軽減するためにはどうすればよいかという観点から、以下の問いに答えよ。

- (1) 上記3つのタイプそれぞれについて、リスク要因を2つずつ挙げ、それらの影響について具体的に説明せよ。
- (2) 上記の①と②のタイプそれぞれについて、リスク要因の影響を減ずるための対策とその対策がもたらす課題を述べよ。
- (3) 上記の③のタイプが起こった場合について、サプライチェーンの効率・持続可能性、人間心理、人道的側面などの観点から、どのような課題があるかを述べよ。

Ⅲ-2 ものづくりの競争力を高めるために、新製品の開発とその製造ライン立ち上げまでのリードタイムをより一層短縮することが重要である。リードタイム短縮に関する以下の問いに答えよ。

- (1) リードタイム短縮を実現する上で重要と考えられる項目を4つ挙げ、それぞれを説明せよ。
- (2) (1)で挙げた4項目の中から2項目を選び、それぞれの課題を説明せよ。
- (3) (2)で挙げた2項目の課題に対する解決策、及び解決策を実現する上での問題点についてそれぞれ述べよ。

1-8 交通・物流機械及び建設機械【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 東日本大震災以降，地震への対応に注目が集まっている。あなたは，自身の業務に関わる製品・機器・システムについての地震対策の検討プロジェクトチームのリーダーとして，プロジェクトを進めることになったものとし，以下の問いに答えよ。

- (1) 具体的な製品・機器・システムを1つ選び，地震災害に対応するために検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (2) (1) で述べた検討すべき項目のうち1つを選び，それを解決する上で有効な技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案のもたらす効果とそのリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 温室効果ガスの排出量削減，エネルギー消費の低減などを満たしながら，社会・経済活動を発展維持させる持続可能な産業・社会構造に転換していく必要がある。経済活動では，いわゆる“持続可能なモノづくり技術”の推進が挙げられるが，その技術について，以下の問いに答えよ。

- (1) 持続可能なモノづくり技術について，あなたが関わる業務において検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (2) (1) で述べた検討すべき項目のうち1つを選び，課題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，実施する際に予想されるリスクについて述べよ。

平成26年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-9 ロボット【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2枚半以上，3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 2013年版ものづくり白書の第1章第2節「転換点に直面する我が国ものづくり産業の課題」では、「我が国企業の競争力及び技術力低下の一因として，コア技術（企業にとって競争力の源泉となる技術）が企業から流出しているとの指摘がある。」と述べている。このコア技術の流出防止という課題に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) この課題に対処するために検討すべき事柄を多面的に述べよ。
- (2) (1) の検討すべき項目から最も重要と考えるものを1つ挙げ，その課題を解決するための提案を述べよ。
- (3) (2) で提案した解決策に潜む問題点を述べよ。

Ⅲ-2 社会情勢の変化を念頭に，15年後を見据えたロボット分野の技術ロードマップを作成することになった。あなたがその作成責任者であるとして，以下の問いに答えよ。

- (1) 5年後，10年後，15年後それぞれの到達目標を設定し，その内容を述べよ。
- (2) (1) の各到達目標を達成するための主要な技術課題を提示し，各課題の解決策をそれぞれ提案せよ。
- (3) (2) で提案した解決策に潜む問題点を述べよ。

1-10 情報・精密機器【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 製品開発において，製品の機能，性能，動作などの検討を行うために，コンピュータシミュレーションを用いた応力解析，機構解析，振動解析，伝熱解析，音響解析などが実施されている。これらはCAE（Computer Aided Engineering）と総称され，短期間で設計上の検討事項を調べることが可能となるので，製品の競争力を向上させるために不可欠な技術となっている。一方で，CAEの利用方法において様々な問題点も生じている。このような背景において，以下の問いに答えよ。

- (1) CAEの利用に関する課題を2つ挙げ，その内容を述べよ。
- (2) (1) で挙げた2つの課題から1つを選び，それを解決するための具体的な技術的提案を示せ。
- (3) (2) の提案により生じ得るリスクについて説明し，その対処方法を述べよ。

Ⅲ-2 社会情勢の変化を念頭に，情報・精密機器の1つの製品を取り上げ，15年後を見据えた技術ロードマップを作成することになった。あなたがその作成責任者であるとして，以下の問いに答えよ。

- (1) 5年毎の到達目標を15年にわたり設定し，その内容を述べよ。
- (2) (1) の各到達目標を達成するための主要な技術課題を提示し，各課題の解決策の候補をそれぞれ提案せよ。
- (3) (2) で提案したそれぞれの解決策に潜む問題点を述べよ。

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つた場合は、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(17:00)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。

3. 答案用紙及び解答について

- (1) 試験は、記述式により行われます。
- (2) 赤色の答案用紙の枚数は、3枚です。後ほど枚数を確認して下さい。
答案用紙1枚目の上欄に、受験番号・解答する問題番号・技術部門・選択科目・専門とする事項を記入して下さい。
答案用紙1枚目の上欄に、受験番号・問題番号の未記入・誤記入及び不明確な場合、又は試験問題に明記されている指示どおりに解答していない場合は、「失格」となります。
なお、記述式の答案用紙には、氏名を記入する欄はありません。
- (3) 受験番号欄は、次の記入例を参照して、受験票に記載されているとおりに記入して下さい。

<受験番号記入例>

受験番号	0	1	0	1	A	3	4	5	6
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

数字(4桁) 英字 数字(4桁)

- (4) 解答する問題番号(ゴシックで表示されています。)は、次のとおり記入して下さい。
答案用紙1枚目の問題番号欄には、「Ⅲ- 」と印字されています。
問題番号は、次のように記入して下さい。
例：Ⅲ-1、Ⅲ-2
- (5) 答案用紙の書き方は、原則として1マス1字とし、横書きで解答して下さい。
なお、英字・数字及び図表を記入する場合はその限りではありません。
各答案用紙1枚は、A4版、片面のみ24字×25行の計600字詰です。
縦書きの解答は、「失格」となります。
また、裏面に記載された内容は、採点の対象となりません。
- (6) 試験問題中の図表を切り取って答案の一部として提出することはできません。
- (7) 答案用紙のホッチキス針を取らないで下さい。
- (8) 答案用紙の交換等には、落丁以外は、応じません。
- (9) 試験を「棄権」する場合は、答案用紙の1枚目に大きく「棄権」と書いて下さい。
- (10) 答案用紙に「棄権」と書いた場合、又は答案用紙を提出しなかった場合(答案用紙の持ち帰り、答案用紙を所定の箱に未投函)は、「棄権」として取り扱います。
- (11) 「失格」及び「棄権」の場合は、全ての答案を採点の対象から除外します。