09-R4-1-2
建設部門、令和４年度、必須科目Ｉ―２

以下の論文は、ChatGPT をカスタマイズした「技術士二次試験　三上塾」論文作成ツール
https://suninfo.co.jp/g2gpt/
による「概要論文」なので、一般的な合格論文と異なります。

勉強の進め方としては、以下の資料を元に論文の方向性を掴みつつ、概要表や出典などを参考に以下の概要論文を修正すると短時間で効率的な勉強ができます。以下の出典の URL をクリックしてもサイトが表示されない場合は、出典名をネット検索してください。

１．設問の出題者の意図

この設問は、建設分野の技術者として「2050 年カーボンニュートラル」の国家目標を見据えたうえで、自らの技術的知見をもとに課題を抽出し、それに対して多面的かつ論理的に解決策を提示し、リスク評価や倫理的・社会的な側面まで踏まえた包括的な論述力を問うものです。

２．設問の重要な箇所と注意すべき箇所

- 重要箇所
  - 「CO2 排出量削減および CO2 吸収量増加」
  - 「多面的な観点から 3 つの課題を抽出」
  - 「課題ごとに観点を明記」
  - 「最も重要な課題に対して複数の解決策」
  - 「リスクと対応策」
  - 「倫理、社会の持続性の観点」
- 注意点
  - 課題を「観点つきで 3 つ」提示する必要がある。
  - 解決策は「複数（最低 3 つ）」
  - 倫理と社会持続性の視点は抽象的にならず、具体的に言及する。

３．論文作成のポイント

- 設問Ｉ－２は SDGs や脱炭素社会に関する国の方針を背景にしているため、国土交通省や建設業界の施策を踏まえた記述が求められる。
- 各課題と解決策は論理的因果関係を明確にし、構成の整合性を保つこと。

- 「多面的」とあるため、技術的・制度的・経済的・社会的など異なる観点が望ましい。
- 技術者倫理は「公共の安全」「説明責任」「持続可能性」等の観点から具体例を交える。

次に、上記をもとに【概要表】を作成します。

概要表（技術士二次試験・建設部門・必須科目Ⅰ・令和４年度）

項目	内容
設問の概要（現状・問題）	日本は2050年カーボンニュートラルを目指し、地球温暖化対策を推進中。建設分野でもCO_2排出削減および吸収促進の取組が求められている。
課題①（観点：建設技術）	ZEB（Net Zero Energy Building）の推進：建築物の高断熱化や省エネ設備導入が不十分で、普及が進んでいない。
課題②（観点：施工管理）	建設工事における重機使用の電動化の遅れ：CO_2排出の大部分を占める重機の電動化が進んでいない。
課題③（観点：土地利用・環境）	都市緑化・森林整備の推進不足：CO_2吸収源としての都市緑地や森林の管理が不十分。
最重要課題とその理由	「建設工事における重機使用の電動化の遅れ」：施工時のCO_2排出が大きく、即効性が高いため。
解決策①	電動建機の導入支援制度の創設：補助金制度で中小企業にも導入を促進。
解決策②	電動建機用の充電インフラ整備：建設現場での利用に耐える充電網の構築。
解決策③	カーボンフットプリントの「見える化」：CO_2排出量を見える化し、企業間競争を促進。
リスク	電動建機の運用に伴う初期コスト増や施工効率の低下、電力供給不足。
対応策	公的支援の拡充、施工計画の見直し、再エネ由来電力の調達による対応。
技術者としての倫理の観点	公益の優先と持続可能な技術選定：利益よりも環境負荷の低減を重視。
社会の持続性の観点	長期視点での技術導入と教育：社会全体の脱炭素意識を高め、次世代の担い手育成。

出典：

- 国土交通省「国土交通グリーンチャレンジ」
  （https://www.mlit.go.jp/policy/greenchallenge.html）
- 環境省「地球温暖化対策計画」
  （https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/index.html）

次に、この概要表をもとに約 1800 文字の論文を「章立てテンプレート」に沿って作成します。以下に、技術士二次試験（建設部門・必須科目Ⅰ・令和４年度）の設問Ⅰ－２に対する論文（1800 文字程度）を、「必須科目Ⅰ論文作成マニュアル」の章立てテンプレートに沿って作成します。

１．多面的な観点からの課題の抽出

１）ZEB（Net Zero Energy Building）の普及促進

建設技術の観点で考えれば ZEB の推進が課題である。具体的には、建築物の高断熱化や省エネルギー設備の導入が一部の大規模施設に留まり、普及が進んでいない現状がある。中小建築物や既存建築物に対する支援や技術導入が遅れており、設計段階から省エネを意識した取り組みが求められる。

２）建設重機の電動化の推進

施工管理の観点で考えれば建設工事における重機使用の電動化が課題である。具体的には、ディーゼル重機が主流であり、建設現場での CO_2 排出の大部分を占めている。電動重機の価格が高く、充電設備や運用ノウハウの不足により導入が進まないことが背景にある。

３）都市緑化・森林整備の促進

土地利用・環境の観点で考えれば都市緑化や森林整備の推進が課題である。具体的には、都市部での緑地面積の減少、里山の管理不足が CO_2 吸収量の低下を招いており、建設事業における環境配慮設計や緑地創出の意識が必要である。

２．抽出した課題のうち最も重要と考える課題と解決策

私は「建設工事における重機使用の電動化の遅れ」が最も重要な課題と考える。理由は、施工段階での CO_2 排出が大きく、現場対応としての即効性が高いためである。

１）電動建機の導入支援制度の創設

電動建機の導入支援が重要である。具体的には、導入初期の高コストを軽減するために、国や自治体が補助金制度を設け、中小建設業者への導入を後押しする仕組みが必要である。

２）充電インフラの整備

建設現場向けの充電インフラ整備が重要である。具体的には、仮設電源の標準化や再エネを活用した現場用電力供給設備の設置により、電動建機の稼働を安定化させる。

３）CO_2排出量の「見える化」の推進

建設現場でのCO_2排出量の可視化が重要である。具体的には、重機や発電機などの排出量をデジタル管理し、公共工事の入札評価に反映することで、排出削減努力を促す。

３．解決策を実行しても新たに生じうるリスクと対応策

１）リスク

電動建機の導入に伴い、初期投資の増加や施工効率の低下、充電時間による工期遅延などのリスクがある。また、現場の電力需要が増加し、再エネ電力の確保や電力供給の安定性が課題となる。

２）対応策

対応策としては、①国の公的支援拡充による初期コスト低減、②現場計画への電動重機適用の適正評価、③バッテリー交換式の建機導入や再エネ電源の確保などがある。特に、地域ごとに再エネ利用可能性を把握し、段階的導入を進めるべきである。

４．業務として遂行するに当たり必要となる要点・留意点

１）技術者としての倫理の観点

技術者としての倫理の観点から上記の業務遂行に当たり必要な要点を考えると公共の利益を最優先とする判断が重要である。具体的には、収益性よりも環境負荷の低減を優先する設計・施工判断を行う姿勢である。業務発注者や住民との合意形成においては正確で誠実な情報提供に留意が必要である。

２）社会の持続性の観点

社会の持続性の観点から上記の業務遂行に当たり必要な要点を考えると持続可能な建設技術の普及と教育が重要である。具体的には、若手技術者や職人への電動機械の教育・訓練の実施、自治体や地域住民との連携による環境配慮型社会の形成が求められる。また、地域ごとの特性に応じた脱炭素戦略の柔軟な対応に留意が必要である。

以上