

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。

※ 以下の出力は、設問の「課題」を「技術課題」に変更した場合の出力です。

1. 設問の出題者の意図

本設問の意図は以下の3点に集約される。

- **カーボンニュートラルに対する建設分野の具体的対応力の確認**
- **多面的思考(環境・技術・社会・経済)の有無の確認**
- **技術課題→解決策→リスク→倫理まで一貫した論理構築力の評価**

特に重要なのは、「CO₂削減」と「吸収」の両方を扱う点であり、単なる省エネ論ではなく、**ライフサイクル全体(LCA)での思考**が求められている。

2. 設問の重要箇所と注意点

(1)重要箇所

- 「CO₂排出量削減+吸収量増加」→両方必須
- 「多面的な観点」→観点明記必須(技術・制度・施工など)
- 「最も重要な課題」→理由の論理性が重要
- 「すべての解決策を実行しても」→残留リスクを書く

(2)注意点

- 抽象論(意識向上など)は NG
- 技術士としての立場 → **実務レベルの施策**
- 倫理と持続性は**具体的行動レベル**で記述
- 「観点」と「課題」がズレないこと

3. 論文作成のポイント

- 課題は「～の推進」で書く(マニュアル準拠)
- 建設分野は以下で整理すると強い
 - 設計段階
 - 施工段階
 - 維持管理段階
- キーワード例
 - LCCO₂、ZEB、低炭素材料、CCUS、木質化、DX 施工
- リスクは「副作用」を書く
- 倫理は「説明責任・安全・公正」
- 持続性は「長期性・環境負荷低減・社会受容」

4. 概要表

項目	内容
設問の概要	2050年カーボンニュートラルに向け、建設分野でCO ₂ 削減と吸収の取組が急務。施工・材料・維持管理における排出削減と森林・木材活用など吸収拡大が課題。
技術課題①	【観点:設計】LCCO ₂ を考慮した設計手法の高度化の推進
技術課題②	【観点:施工】施工時のCO ₂ 排出削減(省エネ施工・電動化)の推進
技術課題③	【観点:資源循環】木材利用・炭素固定材料の活用によるCO ₂ 吸収量増加の推進
最重要課題	LCCO ₂ を考慮した設計手法の高度化
理由	設計段階で排出量の大部分が決定され、上流対策が最も効果的
解決策①	LCA評価の標準化・義務化
解決策②	BIM/CIMによるCO ₂ 可視化
解決策③	低炭素材料の選定基準導入
リスク	コスト増加・技術格差・評価の不確実性
対応策	補助制度・人材育成・評価手法の高度化

項目	内容
倫理	説明責任、公正な技術選定、安全確保
持続性	長期的環境負荷低減、資源循環、社会受容性

参考出典

1. 地球温暖化対策計画(環境省)
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/>
2. 国土交通グリーンチャレンジ
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/green_challenge.html
3. 国土交通省環境行動計画
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000020.html
4. IPCC 第 6 次評価報告書
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/>
5. 建設分野のカーボンニュートラル施策(国交省)
https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000096.html

5. 論文(約 1800 字)

#1. 多面的な観点からの技術課題の抽出

##1) LCCO₂設計の高度化

設計段階の観点で考えれば LCCO₂を考慮した設計手法の高度化の推進が課題である。具体的には、建設構造物は設計段階で使用材料や構造形式が決定され、その後の施工・維持管理の CO₂排出量の大部分が規定されるため、従来のコスト中心設計から脱却し、LCA 評価を取り入れた設計体系の構築が必要である。

##2) 施工段階の脱炭素化

施工の観点で考えれば施工時の CO₂排出削減の推進が課題である。具体的には、建設機械の燃料消費や資材運搬による排出が大きく、電動建機の導入や施工計画の最適化、ICT 施工による効率化が求められる。

##3) 炭素固定材料の活用

資源循環の観点で考えれば CO₂吸収量増加の推進が課題である。具体的には、木材利用の拡大や炭素固定型コンクリートの活用により、建設物自体に炭素を貯蔵する仕組みの導入が必要である。

#2. 抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題と解決策

私は「LCCO₂を考慮した設計手法の高度化」が最も重要な課題と考える。理由は、設計段階での意思決定が全体排出量の大部分を左右するため、最も効果的な対策であるからである。

##1) LCA 評価の標準化

LCA 評価の標準化・制度化が重要である。具体的には、公共事業において LCCO₂評価を義務化し、設計時に排出量を定量評価する仕組みを構築する。

##2) BIM/CIM の活用

CO₂の可視化が重要である。具体的には、BIM/CIM により設計段階で排出量をリアルタイムに把握し、最適案を選定できる環境を整備する。

##3) 低炭素材料の採用

材料選定の高度化が重要である。具体的には、低炭素コンクリートや再生材の優先使用基準を設け、設計段階での選択を促進する。

#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

これらの施策によりコスト増加や技術格差が拡大するリスクがある。特に中小企業では対応が困難となり、品質低下や事業参入障壁が生じる可能性がある。

##1) 対応策

対応策としては制度的支援が重要である。具体的には、補助金や税制優遇により導入コストを低減するとともに、技術研修や標準化により技術格差を是正する。

#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は説明責任と公正性の確保が重要である。具体的には、CO₂削減効果を正確に評価し、過大評価を避けるとともに、安全性を最優先とした設計を行う必要がある。短期的利益に偏らない判断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は長期的な環境負荷低減が重要である。具体的には、ライフサイクル全体での排出削減と資源循環を実現し、社会受容性を確保することが求められる。地域特性を踏まえた持続可能な技術選定に留意が必要である。

以上