

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 AI 論文作成ツール」

<https://suninfo.co.jp/g2gpt/>

が作成した「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。

以下の論文では、観点と課題を章の最初に書いていますが、課題などを最後に書きたい場合は、テンプレート（プロンプト）を変更すれば最後に書くことが可能です。

=====

以下では、令和8年度の選択科目Ⅲが「問題解決能力及び課題遂行能力」を問う試験であり、社会・技術の複合的な問題から、多様な視点で技術課題を抽出し、解決手法と遂行方を論理的・合理的に示すことが求められている点を軸に整理します。

また、「選択科目Ⅲ論文作成マニュアル」の「現状・問題→観点・技術課題→解決策→リスク等→対策」という骨子化、設問を細部まで分解して漏れなく答える考え方に沿っています。

1. 設問のテーマの社会目的

この設問の最終的な社会目的は、

「デジタル技術を活用して工場・ビル等のエネルギー利用を全体最適化し、エネルギーコストを抑制するとともに、省エネルギー・脱炭素化と事業活動の持続性を両立すること」

です。

ここで重要なのは、「デジタル化そのもの」が目的ではないことです。

設問文は、

エネルギーコスト急騰

→ 従来型省エネは一定の成果

→ さらに省エネする必要

→ システム化・デジタル化による全体最適化

という構造です。

実際、資源エネルギー庁も 2026 年 3 月に「デジタル・AI 技術による省エネ・生産性向上に向けた手引き」を公表し、エネルギー価格高騰への対応やカーボンニュートラルに向け、デジタル・AI を活用した省エネを促しています。[\(経済産業省\)](#)

2. 出題者の意図

出題者が確認したいのは、単なる「IoT や AI の知識」ではありません。

選択科目Ⅲでは、専門的学識に加えて、問題解決、評価、技術者倫理、コミュニケーションなどが評価対象です。

したがって本問では、主として次の能力が見られています。

設問	出題者が見ていること
(1)	デジタル化が進まない原因を分析し、異なる観点から「技術課題」に変換できるか
(2)	最重要課題を合理的に選択し、電気設備技術者らしい複数の具体策を提示できるか
(3)	解決策を実施して終わりではなく、新たなリスクを予測・評価し対策できるか

特にマニュアルが重視しているのは、設問の要求を細かく分解して一つずつ確実に答えることです。

3. 設問の重要箇所・注意すべき箇所

①「障害となる事項」と「技術課題」を混同しない

例えば、

データが不足している。

は「問題・障害」の表現です。

答案では、

エネルギーデータ計測環境の整備が課題である。

のように、「今後取り組むべきこと」に変換します。

②「多面的な観点」が必須

「計測」「AI」「IoT」のように技術名称だけを並べるのではなく、

- データ活用の観点
- システム連携の観点
- 導入・運用の観点

など、課題を見る切り口そのものを変える必要があります。

③「電気設備分野の技術者として」が重要

一般的 DX 論にすると弱くなります。

BEMS、FEMS、EMS、スマートメータ、IoT センサ、デマンド監視、設備制御、インバータ、AI 予測、DR など、**電気設備・エネルギーマネジメントとの接点**を答案全体に入れます。

マニュアルでも、選択科目の内容が答案に十分含まれているかを確認することが明示されています。

④ (3)は「サイバーセキュリティ以外」

これは非常に重要です。

「不正アクセス」「情報漏えい」などを書けば、設問条件から外れます。

今回は例えば、

AI・自動制御への過度な依存による設備の誤制御・安定運用阻害

とすれば、電気設備らしいリスクになります。

4. 論文作成上のポイント

論文全体の論理を、

問題 → 技術課題 → 最重要課題 → 解決策 → 新たなリスク → 対策

という一本の因果関係にします。

特に(1)で抽出した技術課題と(2)の解決策がつながっていることが重要です。マニュアルでも、骨子を作成して「現状・課題・対策」が論理的につながっているかを確認するように求めています。

本問では、最重要課題を**「エネルギーデータの統合・可視化基盤の構築」**とするのが書きやすいです。

なぜなら、

計測できない

→ 見えない

→ 分析できない

→ 最適制御できない

という明快な因果関係を作れるからです。

5. 不合格者と合格者の思考の違い

項目	不合格になりやすい思考	合格答案につながる思考
テーマ理解	「DX について書こう」	「省エネの高度化が目的。DX は手段」
課題	人材不足、予算不足、データ不足	問題を技術的な「取り組むべき課題」に変換
観点	IoT、AI、BEMS	データ活用、システム連携、導入・運用
専門性	DX 一般論	EMS、BEMS/FEMS、IoT 計測、デマンド制御等
最重要課題	何となく選択	他の施策の前提になる課題を選択
解決策	AI を導入する	計測→統合→分析・制御という体系
リスク	サイバー攻撃	設問指定を確認し、誤制御等の非サイバーリスク
論理	知識を並べる	現状→課題→解決策→リスク→対策を連結

6. 概要表

項目	内容
設問の概要（現状・問題）	エネルギー価格高騰により工場・ビルの省エネが経営課題となっている。高効率設備への更新や運用改善は一定の成果を挙げたが、更なる省エネには個別設備からシステム全体の最適化への転換が必要である。一方、既設設備の計測点不足、メーカー・年代の異なる設備間のデータ形式や通信方式の不統一、投資効果の不透明さ等がデジタル化を阻害している。
技術課題①	タイトル：エネルギーデータの統合・可視化基盤の構築 観点：データ活用。 設備単位の電力・電流・電圧・稼働状態等が十分に計測・統合されず、エネルギーロスの把握や分析が困難である。このため IoT センサ、スマートメータ、BEMS/FEMS 等を活用したエネルギーデータ基盤の構築が課題である。
技術課題②	タイトル：異種設備間の相互接続性の確保 観点：システム連携。工場・ビルには年代やメーカーの異なる受変電、空調、照明、生産設備等が混在し、通信

項目	内容
	プロトコルやデータ仕様が統一されていない。このため既設設備を含めたシステム連携の推進が課題である。
技術課題 ③	タイトル：段階的なデジタル化の推進 観点：導入・運用。全設備を一括してデジタル化すると初期投資が大きく、費用対効果も予測しにくいいため導入判断が難しい。このため省エネポテンシャルを評価し、投資効果を検証しながら段階的に導入することが課題である。
最も重要な技術課題	エネルギーデータの統合・可視化基盤の構築
理由	デジタル技術による省エネでは、エネルギー使用量と設備稼働状態を把握することが出発点である。データ基盤がなければ、AI 分析、需要予測、設備間連携、最適制御等の高度化ができないためである。
解決策①	IoT による計測点の拡充。スマートメータ、電力計、温湿度・流量・圧力センサ等を設置し、受変電設備から負荷設備まで用途別・系統別にデータを取得する。
解決策②	BEMS/FEMS によるデータ統合と見える化。ゲートウェイ等を介して異種設備のデータを統合し、ダッシュボードで原単位、負荷率、ピーク電力等の KPI を可視化する。
解決策③	AI・予測制御による全体最適化。収集した時系列データ、生産計画、気象情報等を AI で解析し、需要予測を行う。空調・照明・生産設備、蓄電池等を協調制御し、ピークカット、ピークシフト及びデマンドレスポンスを行う。
リスク	自動制御への過度な依存による設備の誤制御。センサ故障、データ欠損、AI 予測誤差等によって不適切な制御指令が発生すると、省エネを優先するあまり、生産品質、室内環境、設備寿命、電力供給の安定性を損なう可能性がある。
対策	フェイルセーフと人間による監視を組み合わせた制御。上下限制約、インターロック、異常値除外、センサ冗長化等を導入する。異常時は自動制御から安全側の既定値又は手動運転へ切り替える。さらに M&V により省エネ効果と設備状態を継続評価し、制御モデルを定期的に再調整する。

この骨子は、マニュアルの「現状・問題／観点・技術課題／解決策／解決後の影響／対応策」という構造に対応させています。

参考出典

1. 経済産業省・資源エネルギー庁「デジタル・AI 技術による省エネ・生産性向上に向けた手引き」

[経済産業省 公表ページ](#)

2026 年 3 月公表で、本設問と極めて関連性が高い資料です。デジタル・AI を用いた省エネ加速を目的としています。（[経済産業省](#)）

2. 経済産業省「省エネルギー・非化石エネルギー転換技術戦略 2024」

[経済産業省資料](#)

センシング、HEMS・BEMS・FEMS、スマート工場等のエネルギーマネジメント技術や AI/IoT によるプロセス最適化の重要性が示されています。(経済産業省)

3. 資源エネルギー庁「バーチャルパワープラント・ディマンドリスポンスについて」

[資源エネルギー庁 VPP・DR](#)

分散型エネルギーリソースを連携し、電力を効率的に利用する VPP・DR の参考資料です。(エネルギー庁)

4. 経済産業省「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスに関するガイドライン」

[資源エネルギー庁 ガイドライン・資料ダウンロード](#)

DR や OpenADR 等を検討する際の参考になります。(エネルギー庁)

5. 経済産業省「スマート保安」

[経済産業省 スマート保安](#)

IoT、AI、遠隔監視・制御等を用いて産業インフラの安全性・効率性を高度化する取組の参考になります。(経済産業省)

6. 経済産業省「電気保安分野 スマート保安アクションプラン」関連資料

[電気保安分野スマート保安資料](#)

IoT、AI 等の新技術を電気設備へ活用し、安全性・効率性を維持・向上させる考え方の参考になります。(経済産業省)

7. 1800 字程度の論文例

1. 多面的な観点からの技術課題の抽出

1) エネルギーデータの統合・可視化基盤の構築

データ活用の観点で考えれば、エネルギーデータの統合・可視化基盤の構築が課題である。具体的には、工場やビルでは高効率機器への更新や運用改善が進んできたが、受変電設備、空調、照明、生産設備等の電力使用量や稼働状態を一元的に把握できていない施設も多い。このため、設備ごとのエネルギーロスやピーク発生要因を定量的に特定できず、さらなる省エネにつながりにくい。そこで、IoT センサ、スマートメータ及び BEMS・FEMS 等を活用し、設備データを統合して可視化できる基盤を構築する必要がある。

2) 異種設備間の相互接続性の確保

システム連携の観点で考えれば、異種設備間の相互接続性の確保が課題である。具体的には、既設の受変電、空調、照明、生産設備等には、導入年代やメーカーが異なる機器が混在しており、通信プロトコルやデータ形式も統一されていない。このため、設備ごとにデータが分断され、施設全体でのエネルギー最適化が困難となる。そこで、ゲートウェイや

標準通信方式を活用し、既設設備を含めてデータを相互利用できるシステム連携を推進する必要がある。

3) 段階的なデジタル化の推進

導入・運用の観点で考えれば、費用対効果を踏まえた段階的なデジタル化の推進が課題である。具体的には、全設備を一括してデジタル化すると、センサ、通信設備、EMS 等への初期投資が大きくなる。また、省エネ効果を導入前に正確に予測することが難しく、投資判断の障害となる。そこで、エネルギー消費量の大きい設備から優先的に導入し、効果検証を行いながら対象設備を拡大する必要がある。

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「エネルギーデータの統合・可視化基盤の構築」が最も重要な課題と考える。理由は、正確な計測データがなければエネルギーロスの分析、AI による需要予測及び設備の最適制御ができず、デジタル省エネの基盤が成立しないからである。

1) IoT による計測点の拡充

エネルギー使用状況を詳細に計測することが重要である。具体的には、スマートメータ、電力計、温湿度・流量・圧力センサ等を受変電設備から末端負荷まで適切に配置し、電力量、最大需要電力、設備稼働状態等の時系列データを取得する。また、生産量等と関連付けてエネルギー原単位を算出し、省エネ余地を定量化する。

2) BEMS・FEMS によるデータ統合と見える化

収集したデータを BEMS・FEMS に集約し、施設全体のエネルギーフローを可視化することが重要である。具体的には、ゲートウェイを介して異種設備のデータを統合し、負荷率、原単位、ピーク電力等の KPI をダッシュボードで監視する。これにより、待機電力、過剰運転、同時ピーク等を特定し、継続的な運用改善につなげる。

3) AI・予測制御による全体最適化

蓄積したデータを活用して設備を協調制御することが重要である。具体的には、AI により過去の需要実績、気象情報、生産計画等から電力需要を予測する。その結果に基づき、空調、照明、生産設備、蓄電池等を協調制御し、ピークカットやピークシフトを行う。また、デマンドレスポンスを活用して電力需給状況に応じた負荷調整を行い、エネルギーコストと消費量を低減する。

3. 解決策を実行しても新たに生じうるリスクと対策

1) リスク

リスクとしては、自動制御への過度な依存による設備の誤制御がある。具体的には、センサ故障による異常値、通信途絶によるデータ欠損、AI の需要予測誤差等により不適切な制

御指令が出される可能性がある。その結果、省エネを優先するあまり、生産設備の停止、製品品質の低下、室内環境の悪化、設備寿命の低下等を招くおそれがある。

2) 対策

対策としては、フェイルセーフ機能と人間による監視を組み合わせた制御がある。具体的には、電圧、電流、温度等に上下限制約を設定するとともに、重要設備にはセンサの冗長化、異常値除外、インターロックを設ける。また、異常時にはAIによる自動制御を解除し、安全側の既定値又は手動運転へ移行できる構成とする。さらに、M&Vにより省エネ効果と設備状態を継続的に評価し、実績データを用いて予測モデル及び制御パラメータを定期的に再調整する。

8. この答案で特に得点源にしたいところ

この論文の中心は、**「計測→統合・可視化→分析・予測→制御」**という一連のエネルギーマネジメントの流れです。

単に「AIを導入する」「IoTを導入する」と書くよりも、**なぜその技術が必要で、前後の技術とどうつながり、省エネにどう寄与するのか**を示せます。これは選択科目Ⅲで要求される「問題解決のための課題とその遂行を論理的かつ合理的に説明する」構造にも合致します。

また、答案用紙は600字×3枚ですので、実戦では**1800字を完全に埋めること**より、設問(1)(2)(3)への回答を落とさず、**専門用語を適切に配置しながら規定範囲に収めること**を優先してください。令和8年度の試験案内でも選択科目Ⅲは600字×3枚、30点とされています。

以上