

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。

設問は以下のサイトをご覧ください。

https://www.engineer.or.jp/c_categories/index02022.html

=====

以下では、「大気」分野を選定し、令和 8 年度・環境部門「環境測定」選択科目Ⅲとして、設問要求と「選択科目Ⅲ論文作成マニュアル」の考え方に沿って整理します。

選択科目Ⅲでは、単に環境問題の知識を書くのではなく、**「現状・問題 → 多面的な観点 → 技術課題 → 最重要課題 → 複数の解決策 → 将来的懸念事項 → 対策」**を一貫した物語としてつなげることが重要です。マニュアルでも、問題解決のための課題とその遂行を「論理的かつ合理的」に説明することが重視されています。

また、令和 8 年度の「環境測定」の選択科目の内容は、環境測定計画、環境測定分析、環境監視、測定値の解析・評価です。したがって、論文全体をこの専門領域から外さないことが重要です。

1. 設問のテーマの社会目的

この設問の社会目的は、

長期的・科学的な環境モニタリングによって大気環境の変化や異常を早期に把握し、環境問題を未然に防止することで、現在及び将来の住民のウェルビーイング／高い生活の質を確保すること

である。

第六次環境基本計画は、環境保全を通じた現在及び将来の国民一人一人の「ウェルビーイング／高い生活の質」を最上位の目的に掲げています。また、「利用可能な最良の科学」に基づく環境政策を重視しています。[\(環境省\)](#)

したがって、この問題での「環境モニタリング」は測ること自体が目的ではありません。

**測定 → 解析・評価 → 異常・変化の早期把握 → 発生源対策等 → 環境問題の未然防止
→ 住民のウェルビーイング向上**

までを意識する必要があります。

2. 出題者の意図

この問題では主に次の能力が問われています。

第一に、**10 年間という長期的視点で環境測定計画を設計できるか**です。単年度の測定ではなく、気候変動、社会構造、発生源、土地利用等の変化を踏まえながら、継続可能な監視体制を構築する必要があります。

第二に、**環境測定の専門家として課題を抽出できるか**です。一般的な「環境保全」ではなく、測定地点、測定項目、測定方法、精度管理、データ解析・評価など「環境測定」固有の専門性を答案に出す必要があります。これは選択科目Ⅲマニュアルが強調する「自分の選択科目の内容を書く」という考え方とも一致します。

第三に、**住民の環境意識が多様化するなかで、従来型の法定項目中心の監視だけでなく、地域特性や住民ニーズを踏まえたモニタリングを構築できるか**です。

第四に、**導入した解決策が新しい問題を生む可能性まで予測し、将来的な懸念事項を管理できるか**です。

3. 重要な箇所・注意すべき箇所

特に重要なのは、設問中の次のキーワードです。

「今後 10 年間」

→ 長期継続性、機器更新、測定局配置の見直し、データの連続性を考える。

「住民の環境に対する意識が多様化」

→ 法令遵守だけでは弱い。住民が実際に曝露する生活空間や地域固有の環境問題まで把握する。

「環境問題の発生を未然に防ぐ」

→ 発生後の原因究明だけでなく、連続監視、早期検知、将来予測につなげる。

「環境測定科目に関わる技術課題」

→ 脱炭素政策など一般論だけを書かない。測定計画・分析・監視・解析評価を中心に置く。

「多面的な観点」

→ 3 課題を単なる「PM2.5、NOx、Ox」のような物質別にしない。例えば、①空間代表性、②時間連続性、③データ信頼性という異なる観点から抽出する。

「将来的な懸念事項」

→ 現在すでに存在する問題を繰り返すのではなく、解決策を実施したことによって将来顕在化し得る問題を書く。

4. 論文作成上のポイント

最も大切なのは、答案全体に一本の因果関係を作ることです。

本答案では、

固定局だけでは局地的な濃度差を把握しにくい

- 高空間分解能化を最重要課題とする
- 固定局+簡易センサ+移動測定+GIS で補完する
- 高密度データが得られる
- しかしセンサの経時劣化等によりデータ信頼性低下のおそれ
- 標準測定法との並行測定、QA/QC、校正・機器更新で対応

というストーリーを構築します。

マニュアルでも、骨子を先に「物語」として整理し、現状・課題・対策等が論理的につながっているかを確認する方法が重視されています。

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	合格者の思考
社会目的	大気を測定すればよい	未然防止を通じ住民のウェルビーイングを向上させる
10 年間	ほぼ意識しない	継続性、データ連続性、機器更新まで考える

項目	不合格になりやすい思考	合格者の思考
課題抽出	PM2.5、NOx、Ox を並べる	空間、時間、信頼性など多面的に整理
観点	「技術面」「環境面」等の抽象論	「局地汚染把握」「異常早期検知」等、課題との因果関係を示す
環境測定らしさ	大気汚染対策一般を書く	測定局、センサ、QA/QC、解析・評価を書く
最重要課題	何となく選ぶ	社会目的に対する効果から選ぶ
解決策	EV 普及などを書く	モニタリングネットワーク高度化を書く
懸念事項	「費用がかかる」で終わる	解決策導入による測定値の信頼性低下等を予測
答案全体	各項目が独立	現状→課題→解決策→懸念→対策を一貫させる

6. 概要表

項目	内容
設問の概要 (現状・問題)	第六次環境基本計画では、現在及び将来の国民一人一人のウェルビーイング／高い生活の質を最上位目的とする。一方、住民の環境意識や生活環境へのニーズは多様化している。A 県では環境問題の未然防止を目的に、今後 10 年間の環境モニタリング計画を策定する。
分野の選定	大気
技術課題①	観点：空間代表性。技術課題：大気環境モニタリングの高空間分解能化。固定測定局だけでは幹線道路沿道、工業地域、住宅地等の局地的濃度差や住民の生活空間における曝露状況を十分把握できない。
技術課題②	観点：時間連続性。技術課題：大気汚染の異常を早期検知する連続監視の高度化。PM2.5 や光化学オキシダント等は気象条件等で短時間に変動するため、高時間分解能の連続監視と迅速な異常検知が必要である。
技術課題③	観点：データ信頼性。技術課題：長期モニタリングにおける測定データの品質保証・品質管理の強化。10 年間の経年変化を正しく評価するため、機器更新後を含むトレーサビリティ、校正、欠測・異常値処理等の統一が必要である。
継続的に実施できる最重要課題	大気環境モニタリングの高空間分解能化
理由	住民の生活空間における大気環境を面的かつ継続的に把握でき、多様な住民ニーズへの対応と環境問題の未然防止に直接寄与するため。また既存固定局を基準局として活用しつつ補完測定を段階的に追加でき、10 年間継続しやすい。

項目	内容
解決策①	固定局と簡易センサによる多層モニタリング網の構築。一般環境大気測定局等を基準局として、PM2.5等の簡易センサをホットスポットや住宅地域に配置する。基準局との並行測定により補正モデルを構築する。
解決策②	移動測定による局地汚染の面的把握。車載型測定器等を用い、固定局間を補完する。GPSと測定値を関連付け、GIS上で濃度分布を可視化する。
解決策③	測定データの統合解析・評価の高度化。固定局、簡易センサ、移動測定、気象データをデータプラットフォームに統合し、時系列解析・GIS解析等から高濃度域や濃度上昇傾向を早期把握する。
懸念事項	簡易センサ等を長期間、多地点で利用すると、センサの経時劣化、温湿度影響、機種間差、機器更新等によってデータ品質に差が生じ、誤った環境評価を行うおそれがある。
対策	固定局の標準測定法を基準とした定期的な並行測定・校正を実施する。標準作業手順書（SOP）を整備し、ゼロ・スパン確認、異常値・欠測値処理、データフラグ付与等のQA/QCを徹底する。さらに機器更新時には新旧機器の並行測定期間を設け、10年間のデータ連続性を確保する。

環境省の常時監視制度では、実際に測定局、測定機、維持管理、常時監視システム、測定値の確定・管理まで体系化されており、異常値についてもサンプリングから機器分析まで確認する精度管理が求められています。（[環境省](#)）

参考出典

1. 環境省「第六次環境基本計画について」
[第六次環境基本計画について](#)
2. 環境省「第六次環境基本計画の閣議決定について」
[第六次環境基本計画の閣議決定について](#)
3. 環境省「環境大気常時監視マニュアル 第6版」
[環境大気常時監視マニュアル 第6版](#)
4. 環境省「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準について」
[大気汚染常時監視に関する事務の処理基準](#)
5. 環境省「大気中微小粒子状物質（PM2.5）成分測定マニュアル」
[PM2.5成分測定マニュアル](#)
6. 環境省「微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析ガイドライン」
[PM2.5成分分析ガイドライン](#)
7. 環境省「大気汚染状況・常時監視関係」
[大気汚染状況・常時監視関係](#)

なお、PM2.5については、環境省自身が全国で毎時間の成分連続測定を実施し、発生源や越境汚染の詳細・迅速な把握への活用を進めています。（[環境省](#)）

7. 1800 字程度の論文

以下は、指定された章立てテンプレートをそのまま使い、上記骨子を論文化したものです。マニュアルが示す「観点→技術課題」「最重要課題→理由→解決策」「解決策→懸念事項→対応策」の流れを踏襲しています。

0. 分野の選定

大気

1. 多面的な観点からの技術課題の抽出

1) 大気環境モニタリングの高空間分解能化

空間代表性の観点で考えれば、大気環境モニタリングの高空間分解能化が課題である。具体的には、既存の固定測定局は長期的な大気環境の変化を把握する上で重要である。一方、住民の環境意識が多様化する中、幹線道路沿道、工業地域、住宅地等では局地的な濃度差が生じる。このため、住民が生活する空間における大気環境を面的に把握し、局地的な高濃度域を早期発見できる監視体制が必要である。

2) 大気汚染の異常を早期検知する連続監視の高度化

時間連続性の観点で考えれば、大気汚染の異常を早期検知する連続監視の高度化が課題である。具体的には、PM2.5 や光化学オキシダント等の濃度は、発生源の状況や風向・風速、日射量等の気象条件により短時間で変動する。このため、環境問題を未然に防止するには、高時間分解能の連続測定によって濃度変化を迅速に捉え、異常を早期検知することが必要である。

3) 長期モニタリングにおける品質保証・品質管理の強化

データ信頼性の観点で考えれば、長期モニタリングにおける測定データの品質保証・品質管理の強化が課題である。具体的には、10 年間のモニタリングでは測定機器の劣化や更新、測定方法の変更等が想定される。このため、経年的な大気環境の変化を正確に評価できるよう、校正、トレーサビリティの確保、異常値・欠測値処理等を統一し、データの連続性と比較可能性を確保する必要がある。

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「大気環境モニタリングの高空間分解能化」が最も重要な課題と考える。理由は、住民の生活空間における大気環境を面的かつ継続的に把握することが、多様な住民ニーズへの対応と環境問題の未然防止に最も効果が大きいからである。

1) 固定局と簡易センサによる多層モニタリング網の構築

固定測定局を基準とし、簡易センサで空間的に補完することが重要である。具体的には、一般環境大気測定局等を基準局として継続利用するとともに、PM2.5等を測定可能な簡易センサを幹線道路沿道、工業地域、住宅地域等に配置する。また、簡易センサと基準局との並行測定を実施し、温湿度等の影響を考慮した補正モデルを構築する。これにより測定値の信頼性を確保しながら高密度な監視網を形成する。

2) 移動測定による局地汚染の面的把握

固定測定を補完する移動測定の活用が重要である。具体的には、車載型測定器等を用いて固定局間の大気汚染物質を測定する。測定値とGPSによる位置情報を関連付け、GIS上で濃度分布を可視化する。さらに、高濃度地点では詳細測定を実施し、周辺の発生源や気象条件との関係を解析する。これにより局地的な汚染を早期に把握する。

3) 測定データの統合解析・評価の高度化

多様な測定データを統合し、環境評価に活用することが重要である。具体的には、固定局、簡易センサ、移動測定及び気象観測によるデータをデータプラットフォームに統合する。さらに、GIS解析や時系列解析を行い、地域ごとの濃度分布や長期的な変化傾向を把握する。濃度上昇等の異常を早期検知した場合には詳細調査を実施し、発生源対策等につなげる。

3. 解決策に関連して新たに浮かび上がってくる将来的な懸念事項への対策

1) 懸念事項

懸念事項としては、測定地点と測定データの増加に伴うデータ信頼性の低下がある。具体的には、簡易センサを10年間にわたり多数運用すると、センサの経時劣化、温湿度による測定値への影響、機種間差、機器更新等により測定値に系統的な差が生じる。その結果、実際には大気環境が変化していないにもかかわらず、濃度が変化したと誤って評価するおそれがある。

2) 対策

対策としては、標準測定法を基準とした長期的なQA/QC体制の構築がある。具体的には、固定測定局を基準として簡易センサとの定期的な並行測定及び校正を実施する。また、標準作業手順書を整備し、ゼロ・スパン確認、異常値・欠測値処理、データフラグ付与等を統一する。さらに、機器更新時には新旧機器の並行測定期間を設け、測定値の連続性を検証する。これらにより10年間にわたるデータの信頼性と比較可能性を確保し、科学的根拠に基づく環境施策につなげ、現在及び将来の住民のウェルビーイング向上を図る。

この答案で特に評価されやすい軸は、「大気汚染対策」ではなく一貫して「環境測定計画・環境監視・測定値の解析評価」を書いていることです。環境測定の選択科目そのものが、この4領域を対象としているためです。

また、最重要課題の理由を「何となく重要」ではなく、社会目的に対して最も効果が大いという形にしています。これは選択科目Ⅲマニュアルで示される「効果重視」の重要理由の組み立て方に対応しています。

以上