

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、「ICT 機器を導入すること」そのものではなく、自然環境保全に必要な情報を、長期・広域・高精度かつ継続的に取得し、保全施策へつなげることを中心軸に置きます。

選択科目Ⅲは、「複合的な問題・課題を把握し、多様な視点から分析し、問題解決のための課題と遂行方策を論理的・合理的に説明できるか」を見る問題です。令和 8 年度の試験案内でも、Ⅲは「問題解決能力及び課題遂行能力」が対象です。また、選択科目Ⅲ論文作成マニュアルでは、現状・問題→観点・技術課題→解決策→懸念事項→対応策の論理的なつながりを確認することが重視されています。

1. 設問テーマの社会目的

本問の社会目的は、

ICT を適切に活用して自然環境の状態・変化を継続的かつ高精度に把握し、その科学的データを自然環境保全施策に反映することにより、生物多様性の損失を止め、自然を回復軌道に乗せること

である。

つまり、「ドローンやセンサーカメラを使うこと」が目的ではない。

ICT 活用 → 調査の省力化・高精度化・広域化 → 長期モニタリング → 生態系変化の早期把握 → 適応的な保全管理 → ネイチャーポジティブ

という社会目的まで見通す必要がある。

これは「生物多様性国家戦略 2023-2030」が 2030 年ネイチャーポジティブを掲げ、生物多様性に係る取組を支える基盤整備を基本戦略の一つとしている方向性とも整合する。[\(環境省\)](#)

2. 出題者の意図

この問題で最も重要なのは、「ICT のメリットを説明してください」という問題ではないことである。

出題者は、ICT が既に普及し、調査精度向上、省力化等の成果が出ている一方で、実際に自然環境保全へ継続利用すると新たな問題が発生している、という状況を提示している。

そのうえで、

- ①具体的な ICT を選定する
- ②具体的な活用場面を設定する
- ③ICT 活用上の問題を分析する
- ④異なる観点から技術課題を抽出する
- ⑤最重要課題を選択する
- ⑥専門技術による複数の解決策を示す
- ⑦全部実施しても残る将来リスクを予測する
- ⑧そのリスクまで管理する

という、技術者としての問題解決プロセスを問うている。

マニュアルでも、設問を細分化して一つ一つに回答しているか確認し、さらに設問の表現を答案側でも「オオム返し」することが推奨されている。

3. 設問の重要箇所・注意箇所

特に重要なのは次の部分である。

設問の表現	答案で要求されること
「対象とする ICT 技術」	ICT 一般ではなく具体化する
「その活用場面」	何の自然環境調査に、どこで、どう使うかを示す
「多面的な観点」	3 課題の観点を明確に変える
「技術課題」	「通信環境が悪い」等の問題点ではなく「通信環境の確保」等の課題形にする
「最も重要」	3 課題から 1 つを選び、理由を書く
「複数の解決策」	ここでは 3 つにすると構成が明快
「専門技術用語」	LPWA、エッジ処理、GNSS、GIS、標準化等を具体的に使う
「すべての解決策を実行しても」	解決策で解消できる問題を書き直してはいけない
「新たに生じうる将来的な」	現在の問題ではなく、解決後の未来から逆算する
「AI などの…ツールそのものの解答は求めない」	「AI を導入する」を解決策の主役にしない

最後の注意書きは特に重要である。画像判定等に AI が内部的に利用される場合があっても、答案の中心を「AI 導入」に置くべきではない。

4. 論文作成上のポイント

今回、私は対象 ICT を**「センサーカメラを中核とする IoT 野生動物モニタリングシステム」**と設定する。

この設定が書きやすい。センサーカメラは設問本文にも明記されているため題意から外れにくく、さらに通信、電源、データ品質、長期モニタリングという複数の論点へ展開できる。

重要なのは課題を「困っていること」で終わらせないことである。

例えば、

「山間部では通信できない」→問題

「山間部における通信環境の確保」→技術課題

「電池交換が大変」→問題

「自立電源による長期稼働の確保」→技術課題

「カメラによってデータ品質が違ふ」→問題
「モニタリングデータの品質・互換性の確保」→技術課題

という変換を行う。

さらに最重要課題は、一時的に達成して終了するものより、自然環境保全の社会目的に対して継続的に取り組む必要があるものを選ぶと、(2)から(3)へ論理展開しやすい。

5. 設問を見たときの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
ICT	最新技術をたくさん書こう	まず対象 ICT を 1 つ決めよう
活用場面	ICT 一般の話を書く	自然環境保全の具体的場面を固定する
問題	電波がない、電池が切れる	問題を課題形へ変換する
多面的	通信、電池、故障	技術、運用、データ品質等、観点を変える
最重要	自分が詳しいもの	社会目的への効果・継続性から選ぶ
解決策	AI を導入する	通信・電源・標準化等の専門技術で解く
専門性	ICT 用語を並べる	自然環境保全+ICT の専門性を融合する
(3)	(2)の問題をもう一度書く	全解決策実施後に初めて顕在化する問題を考える
最終目的	ICT 導入	長期モニタリングを保全施策につなげる

6. 概要表

基本方針

項目	内容
設問の概要 (現状・問題)	自然環境分野では ICT 活用により調査精度・作業効率向上、省力化が進む。一方、自然環境調査は山間部等の通信困難地域で長期間実施することが多く、通信、電源、機器間のデータ品質等が継続利用上の制約となる。
対象とする ICT 技術	センサーカメラ、LPWA 等を組み合わせた IoT 野生動物モニタリングシステム
活用場面	山地・森林等にセンサーカメラを多数配置し、シカ、イノシシ等の野生動物の出現頻度・分布・季節変動を長期モニタリングし、生息状況把握や個体群管理、保全施策の効果検証に活用する。

技術課題

No.	観点	技術課題	抽出過程
①	通信面	通信困難地域における通信環境の確保	山間部・森林内では携帯電話網が圏外となる場所があり、画像・稼働状況を遠隔取得できず、現地回収が必要になる。
②	維持管理面	自立電源による長期連続稼働の確保	多数のカメラを長期間設置すると、電池交換や故障確認の巡回が増え、省力化効果が低下する。
③	データ品質面	長期モニタリングデータの品質・互換性の確保	機種更新、設置条件、撮影条件、データ形式等が変化すると、年次・地点間比較が困難となり、生態系変化を正確に評価できない。

環境省のモニタリングサイト 1000 でも、生態系の変化把握には「長い間、多地点で、同じ方法でみる」ことが重要とされ、全国統一の調査方法による長期継続性が重視されている。[\(生物多様性情報システム\)](#)

最重要課題

項目	内容
最も重要な技術課題	長期モニタリングデータの品質・互換性の確保
理由	通信・電源は技術更新により改善可能であるが、自然環境の変化把握には数年～数十年の継続観測が必要であり、途中で調査方法・機種・データ形式が変化して比較可能性を失えば、蓄積したデータの価値そのものが低下するため。また、環境省自身も長期・多地点・同一方法によるモニタリングを重視しているため。 (生物多様性情報システム)

解決策

No.	解決策	具体策・専門技術
①	調査仕様の標準化	カメラ設置高、撮影方向、画角、検知感度、撮影間隔、調査期間等を標準化する。GNSS で位置情報を管理し、機種・設定値等をメタデータとして保存する。
②	データ形式・管理体系の統一	撮影日時、位置、対象種、機器情報等の共通データ項目を設定し、GIS と連携したデータベースに一元管理する。機器更新時には新旧機器を並行設置し、検出率等を比較してデータ連続性を補正する。
③	精度管理と現地調査による検証	定期的なキャリブレーション、欠測率・誤検知率等の QA/QC を実施する。必要に応じて痕跡調査、目視調査等の従来法と併用し、ICT データの妥当性をクロスチェックする。

懸念事項・対応策

項目	内容
懸念事項	高精度・長期・広域なデータが大量に蓄積される結果、希少種の営巣地・繁殖地等の詳細な位置情報まで外部に流出し、密猟・盗掘・過度な観察者集中等による生息・生育地への人為的攪乱を誘発する懸念。
対応策	希少種情報を機微情報として階層管理し、公開データは位置情報をメッシュ化・一般化する。詳細座標は保全管理者等に限定したアクセス権限管理を行う。また、重要生息地では公開範囲を定期的に見直し、必要に応じて立入管理等を組み合わせる。

この懸念事項は、解決策が成功して「質の高いデータが大量に蓄積される」からこそ新たに生じる点がポイントであり、設問(3)との適合性が高い。

参考出典

- 環境省「生物多様性国家戦略 2023-2030」
[環境省 生物多様性国家戦略 2023-2030](#)（環境省）
- 環境省生物多様性センター「モニタリングサイト 1000—目的と特徴」
[モニタリングサイト 1000 目的と特徴](#)（生物多様性情報システム）
- 環境省「令和 8 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書 第 2 部第 2 章第 8 節 生物多様性の保全及び持続可能な利用に向けた基礎整備」
[令和 8 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書](#)（環境省）
- 環境省自然環境局生物多様性センター「自然環境保全基礎調査マスタープラン 令和 5～14（2023～2032）年度」
[自然環境保全基礎調査マスタープラン](#)（生物多様性情報システム）

5. 農林水産省「スマート捕獲等普及加速化事業（ICT フル活用型）」
[スマート捕獲等普及加速化事業（ICT フル活用型）](#)（農林水産省）
 6. 農林水産省「鳥獣被害対策に活用出来る機器情報」
[鳥獣被害対策に活用出来る機器情報](#)（農林水産省）
-

7. 1800 字程度の論文

以下は、指定された章立てに合わせた答案例である。マニュアルが推奨する「設問（1）（2）（3）に合わせた章立て」及び「現状・課題・対策の論理性」を踏まえて構成した。

1. 多面的な観点からの技術課題の抽出

0) 対象とする ICT 技術

対象とする ICT 技術は、センサーカメラと LPWA 等の通信技術を組み合わせた IoT 野生動物モニタリングシステムとする。

0. 5) 活用場面

山地・森林等にセンサーカメラを多数配置し、シカ、イノシシ等の野生動物の出現頻度、分布及び季節変動を長期的に把握する。得られたデータを生息状況の把握、個体群管理及び保全施策の効果検証に活用する。

1) 通信困難地域における通信環境の確保

通信面の観点で考えれば、通信困難地域における通信環境の確保が課題である。具体的には、野生動物調査の対象となる山間部や森林内には携帯電話網の圏外地域が多い。このため、画像や機器の稼働情報を遠隔取得できず、データ回収や故障確認のための現地巡回が必要となり、ICT による省力化の効果が低下する。

2) 自立電源による長期連続稼働の確保

維持管理面の観点で考えれば、自立電源による長期連続稼働の確保が課題である。具体的には、多数のセンサーカメラを広域に配置すると、電池消耗や故障確認のための巡回作業が増大する。特に積雪地や急峻地では頻繁な保守が困難であり、欠測により生息状況の連続的な把握が困難となる。

3) 長期モニタリングデータの品質・互換性の確保

データ品質面の観点で考えれば、長期モニタリングデータの品質・互換性の確保が課題である。具体的には、機種ごとに検知感度、画角、撮影条件等が異なるうえ、機器更新により仕様も変化する。このため、調査条件を統一しなければ地点間・年次間の検出率に差が生じ、生息状況の長期的変化を正確に評価できない。

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「長期モニタリングデータの品質・互換性の確保」が最も重要な課題と考える。理由は、自然環境の変化を把握して保全施策へ反映するためには、長期間にわたり比較可能なデータを継続的に蓄積することが不可欠だからである。

1) 調査仕様の標準化

調査地点や年度が変わっても比較可能なデータを取得することが重要である。具体的には、センサーカメラの設置高、撮影方向、画角、検知感度、撮影間隔及び調査期間等を標準化する。また、GNSSにより設置位置を管理するとともに、機種、設定値、設置環境等をメタデータとして記録し、調査の再現性を確保する。

2) データ形式・管理体系の統一

異なる機器から取得したデータを継続的に利用できる管理体系の構築が重要である。具体的には、撮影日時、位置、対象種、機器情報等について共通データ項目を設定し、GISと連携したデータベースで一元管理する。また、機器更新時には新旧機器を一定期間並行設置し、検出率等の差を検証・補正することで時系列データの連続性を確保する。

3) 精度管理と現地調査による検証

ICTによる観測結果の信頼性を継続的に検証することが重要である。具体的には、定期的な機器のキャリブレーションを行うとともに、欠測率、誤検知率等を用いたQA/QCを実施する。また、必要に応じて痕跡調査、目視調査等の従来手法を併用し、ICTによる検出結果をクロスチェックする。これにより、データの精度を担保し、科学的根拠に基づく順応的管理につなげる。

3. 解決策を実行しても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、高精度な自然環境情報の蓄積・共有に伴う希少種への人為的攪乱がある。具体的には、上記の解決策により長期・広域かつ高精度なデータが蓄積される一方、希少種の営巣地、繁殖地等の詳細な位置情報が流出した場合、密猟・盗掘や観察者の集中を招き、生息・生育環境を悪化させるおそれがある。

2) 対応策

対応策としては、生物多様性情報の特性に応じた適切な情報管理がある。具体的には、希少種の位置情報を機微情報として分類し、一般公開するデータは位置情報をメッシュ化・一般化する。一方、保全施策に必要な詳細座標は行政、研究者、保全管理者等に限定し、アクセス権限を設定する。また、重要な生息・生育地では情報公開後の利用状況をモニタ

リングし、必要に応じて公開範囲の見直しや立入管理を行う。これにより、ICTによる科学的データの利活用と希少種保全を両立させ、継続的な自然環境保全につなげる。

この答案の骨格は、**「ICTの弱点を直す論文」ではなく、「ICTを長期モニタリングという自然環境保全の目的に耐える技術体系へする論文」**になっています。ここが本問で高得点を狙う際の重要な視点です。

以上