

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

=====

この設問は、令和7年6月に国土交通省が公表した「能登半島での地震・大雨を踏まえた水害・土砂災害対策のあり方について」の内容、とりわけ**「先発災害後の応急対応の強化」**を強く意識した問題です。国土交通省の提言では、①被災エリア全体のリスク把握・安全度評価、②施設・地形の変状への応急対応、③応急対応のオペレーション体制、④自治体への技術的支援が柱として整理されています。（[国土交通省](#)）

また、選択科目Ⅲは「問題解決能力及び課題遂行能力」を問う科目であり、専門的学識だけでなく、問題解決、評価、コミュニケーション等を意識し、**現状→技術課題→最重要課題→複数の解決策→解決後のリスク→対策**を論理的につなぐことが重要です。

1. 設問テーマの社会目的

社会目的は、

「先発災害によって河川・砂防施設や地形の安全度が低下している状況で後発災害が発生しても、人的・社会経済的被害の拡大を防止・軽減し、地域の安全を早期に確保すること」

です。

単に「河道閉塞を解消する」「土砂を撤去する」ことが目的ではありません。

令和6年能登半島地震では6河川14箇所で河道閉塞が確認され、対策工事や監視体制が構築されました。その後の豪雨まで考えると、**先発災害で変化したリスクを迅速に把握し、限られた時間・人員・資機材の中で優先順位を付けて応急対応し、後発災害による被害拡大を防ぐことが社会目的です。**(国土交通省)

2. 出題者の意図

この問題の最大の特徴は、

「なお、観点は複合災害の応急対応に関するものとする。」

という限定です。

したがって、「気候変動対策」「砂防堰堤の長期整備」「流域治水の推進」といった一般的・長期的課題を3つ並べると、設問から外れやすくなります。

出題者は主に次の能力を確認していると考えられます。

- 地震後に施設・地形・河道が変状した状態を迅速に把握できるか
- 後発豪雨等を想定して危険度を再評価できるか
- 限られた時間・人員・資機材の中で応急対策の優先順位を判断できるか
- 河川・砂防・道路・自治体等が連携して応急対応できる仕組みを提示できるか
- 全対策を講じても残るリスクを予測し、追加対策を提示できるか

これは選択科目Ⅲの「複合的な問題や課題を把握し、多様な視点から調査・分析し、問題解決のための課題と遂行を論理的かつ合理的に説明する」という趣旨とも一致します。

3. 設問の重要箇所・注意箇所

特に重要なのは次の4点です。

①「複合災害」

単独の地震・豪雨対策ではなく、「地震によって安全度が低下したところへ豪雨が来る」という**災害間の連鎖**を書く必要があります。

②「効率的・効果的」

全箇所を一律に対策するものではありません。広域把握→安全度評価→スクリーニング→優先順位付けという考え方が重要です。実際、国の提言も安全度評価を踏まえた応急対応箇所のスクリーニングを掲げています。(国土交通省)

③「観点は複合災害の応急対応」

ここが最大の注意点です。「環境」「予算」「人材」などの抽象的な観点だけで処理するより、**状況把握、応急復旧、オペレーション**のように応急対応プロセスそのものを多面的に分解する方が設問適合性が高くなります。

④「すべての解決策を実行しても」

(3)のリスクは、解決策をやらなかったために生じる問題ではありません。選択科目Ⅲ論文作成マニュアルでも、骨子を「現状・問題→観点・技術課題→解決策→解決策実施後に生じる事項→対応策」とつなげて整理する考え方が示されています。

4. 論文作成上のポイント

この問題では、国土交通省提言の構造をそのまま暗記して並べるより、

把握する→応急処置する→組織として動かす

という応急対応の時間軸で3課題を整理すると論理が通ります。

例えば、

状況把握の観点

→被災エリア全体の迅速なリスク把握・安全度評価

応急復旧の観点

→施設・地形の変状に応じた応急復旧の迅速化

実施体制の観点

→複合災害に対応する応急オペレーション体制の構築

です。

さらに(2)では、最重要課題を「迅速なリスク把握・安全度評価」とすると書きやすくなります。危険箇所が分からなければ、応急復旧の場所も避難範囲も資機材配分も決められないからです。

5. 不合格者と合格者の思考の違い

着眼点	不合格になりやすい思考	合格答案を目指す思考
テーマ認識	地震・豪雨について知っていることを書く	「先発災害後の応急対応」と限定する
観点	人・物・金などを機械的に設定	応急対応プロセスから観点を設定
課題	「人員不足」「情報不足」と問題を書く	「迅速な安全度評価の確立」等、目指す方向を書く
複合災害	地震対策＋豪雨対策を別々に書く	地震で安全度低下→豪雨で被害増幅という連鎖を書く
解決策	ICT、DX、ドローンを並べる	何を把握し、どう評価し、何の判断に使うかまで書く

着眼点	不合格になりやすい思考	合格答案を目指す思考
専門性	一般防災論になる	SAR、LP、UAV、河道閉塞、土砂・洪水氾濫等を使う
効率性	全箇所を対策	スクリーニングと優先順位付け
リスク	対策前から存在する問題を書く	全解決策実施後にも残る新たなリスクを書く
全体構成	各設問が独立	現状→課題→解決策→リスク→対策を一本につなぐ

6. 概要表

項目	内容
設問の概要（現状・問題）	南海トラフ巨大地震等の切迫性と気候変動による豪雨頻度の増加により、地震等の先発災害で河道閉塞、斜面崩壊、河川・砂防施設の損傷等が残存した状態で豪雨等が発生する複合災害の増加が懸念される。令和6年能登半島では地震後の9月豪雨により土砂・流木が再移動し被害が拡大した。よって先発災害後から後発災害までの限られた時間で効率的・効果的に応急対応する必要がある。
技術課題1：状況把握の観点	被災エリア全体の迅速なリスク把握と安全度評価の確立。 地震後は斜面崩壊、河道閉塞、堤防・護岸等の変状が広域・同時多発的に生じる。現地踏査だけでは把握に時間を要するため、山地から河川まで面的に変状を把握し、後発豪雨に対する安全度を迅速に評価することが課題。
技術課題2：応急復旧の観点	施設・地形の変状に応じた応急復旧の迅速化。 河道閉塞や不安定土砂、流木、河積阻害、施設損傷等を放置すると、後発豪雨により土石流、越流、土砂・洪水氾濫が発生する。安全度評価に基づき箇所をスクリーニングし、優先度の高い箇所からリスクを排除することが課題。
技術課題3：実施体制の観点	複合災害に対応する応急オペレーション体制の構築。 広域災害では自治体職員・専門技術者・資機材が不足し、道路寸断等により現場進入も困難となる。河川・砂防・道路、国・県・市町村等が情報共有し、TEC-FORCE等の外部支援を迅速に投入できる体制構築が課題。
最重要課題	被災エリア全体の迅速なリスク把握と安全度評価の確立。
理由	被災状況と後発災害時の危険度を把握できなければ、応急復旧箇所の優先順位、避難対象区域、警戒基準、人的・物的資源の配分を合理的に決定できず、その後の全応急対応の起点となるため。
解決策1	リモートセンシングによる広域変状把握。 SAR衛星、光学衛星、航空レーザ（LP）、UAV等を組み合わせ、斜面崩壊、河道閉塞、河道・施設変状を面的・迅速に把握する。GIS上で発災前後の地形データを差分解析する。

項目	内容
解決策 2	後発災害を考慮した安全度評価とスクリーニング。河道閉塞高・湛水量、不安定土砂量、河積阻害率、施設損傷度、保全対象等を評価し、後発降雨時の土石流・越流・土砂・洪水氾濫リスクを分析する。危険度に応じ応急対応箇所の優先順位を設定する。
解決策 3	リアルタイム監視と警戒避難への接続。河道閉塞部等に水位計、監視カメラ、雨量計等を設置し遠隔監視する。地震による地盤緩み等を踏まえて警戒基準を暫定的に引き下げ、土砂災害緊急情報等と連携して早期避難につなげる。
リスク	安全度評価と監視体制を高度化しても、余震や線状降水帯等により短時間で新たな斜面崩壊・河道閉塞が発生し、事前評価した危険箇所以外で土砂移動が発生する「リスク情報の空白域」が生じる。また通信途絶や観測機器被災により監視不能となる可能性がある。
対策	衛星・UAV・地上センサ等による多重監視と定期的な再スクリーニングを行う。通信は衛星通信等で冗長化し、観測不能時には安全側の判断に切り替える。さらに警戒範囲拡大、避難基準の引下げ、リエゾン・TEC-FORCE 等による自治体支援を組み合わせる。

概要表は、マニュアルで示される「現状→課題→解決策→リスク→対応策」の論理連鎖を意識しています。

参考出典

1. 国土交通省「能登半島での地震・大雨を踏まえた水害・土砂災害対策のあり方について 提言」
[提言本文（国土交通省）](#)
2. 国土交通省「複合災害等による被害を防止・軽減させるための手法をとりまとめた～『能登半島での地震・大雨を踏まえた水害・土砂災害対策のあり方について』提言の公表～」
[国土交通省報道発表](#)
3. 国土交通省「令和 6 年能登半島地震に伴う河道閉塞（土砂ダム）の発生と対策状況について」
[河道閉塞の発生・対策状況](#)
4. 国土交通省「天然ダム等の緊急調査」
[天然ダム等の緊急調査](#)
5. 気象庁「災害時気象報告 低気圧と前線による令和 6 年 9 月 20 日から 9 月 22 日にかけての大雨等」
[気象庁 災害時気象報告](#)
6. 国土交通省「令和 6 年能登半島地震による土砂災害発生状況」
[能登半島地震の土砂災害発生状況](#)

7. 概要表から作成した約 1,800 字の論文

1. 多面的な観点からの技術課題の抽出

1) 被災エリア全体の迅速なリスク把握

状況把握の観点で考えれば、被災エリア全体の迅速なリスク把握と安全度評価の確立が課題である。具体的には、大規模地震では斜面崩壊、河道閉塞、堤防・護岸等の変状が広域かつ同時多発的に生じる。さらに、地震による地盤の緩みや河道内への不安定土砂の堆積により、後発豪雨に対する地域の安全度は発災前より低下する。このため、現地踏査だけでなく、山地から河川まで面的に変状を迅速に把握し、後発災害に対する安全度を評価する必要がある。

2) 施設・地形の変状への迅速な応急復旧

応急復旧の観点で考えれば、施設・地形の変状に応じた応急復旧の迅速化が課題である。具体的には、地震によって生じた河道閉塞、不安定土砂、流木、河積阻害や河川・砂防施設の損傷を放置すれば、後発豪雨により土石流、越流、土砂・洪水氾濫等が発生し、被害が拡大する。このため、安全度評価を踏まえて応急対応箇所をスクリーニングし、優先度の高い箇所から排土、仮排水路、仮設砂防堰堤等によりリスクを低減する必要がある。

3) 応急オペレーション体制の構築

実施体制の観点で考えれば、複合災害に対応する応急オペレーション体制の構築が課題である。具体的には、大規模災害では多数の被災箇所が同時に発生する一方、自治体の技術職員、資機材等は限られ、道路寸断により現場への進入も困難となる。このため、河川・砂防・道路部局、国・都道府県・市町村等が被災情報と優先順位を共有し、TEC-FORCE 等の外部支援を迅速に投入できる体制が必要である。

2. 抽出した技術課題のうち最も重要と考える課題と解決策

私は「被災エリア全体の迅速なリスク把握と安全度評価の確立」が最も重要な課題と考える。理由は、被災状況と後発災害に対する危険度を把握できなければ、応急復旧、避難対象区域、人的・物的資源の配分等を合理的に決定できず、全ての応急対応の起点となるからである。

1) リモートセンシングによる広域変状把握

リモートセンシングによる被災状況の迅速な把握が重要である。具体的には、天候や昼夜の影響を受けにくい SAR 衛星、光学衛星、航空レーザ測量（LP）、UAV 等を組み合わせる。さらに GIS 上で発災前後の地形データを差分解析し、斜面崩壊、河道閉塞、河道や施設の変状を面的に抽出する。これにより現地進入が困難な地域を含め、初動段階で被災状況を効率的に把握する。

2) 安全度評価による応急対策の重点化

後発災害を考慮した安全度評価と応急対応箇所のスクリーニングが重要である。具体的には、河道閉塞高、湛水量、不安定土砂量、河積阻害率、施設損傷度及び下流の保全対象等を指標化する。これに降雨予測を組み合わせ、土石流、越流、土砂・洪水氾濫等の発生可能性と被害規模を評価する。評価結果から危険度の高い箇所を抽出し、限られた人員・資機材を重点投入する。

3) リアルタイム監視と警戒避難への活用

危険箇所のリアルタイム監視と警戒避難への活用が重要である。具体的には、河道閉塞箇所等に水位計、雨量計、監視カメラ等を設置し、遠隔で継続監視する。また、地震後は斜面や地盤が不安定化していることから、降雨による警戒基準を暫定的に引き下げる。さらに土砂災害緊急情報等を自治体と共有し、警戒範囲の拡大や早期避難につなげる。

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、**想定外の箇所で新たな土砂移動が発生し、リスク情報の空白域が生じることがある**。具体的には、上記対策を実施しても、余震や局地的な記録的豪雨により新たな斜面崩壊や河道閉塞が発生し、当初の安全度評価が短時間で陳腐化する。また、通信途絶や観測機器の被災により、危険度を把握できなくなるおそれもある。

2) 対策

対策としては、**多重監視と安全度評価の継続的更新**がある。具体的には、衛星、UAV、地上センサ等の異なる監視手段を組み合わせ、後発地震や豪雨後には再度スクリーニングを実施する。また、衛星通信等により通信手段を冗長化する。さらに、監視不能時には安全側の判断に基づき警戒範囲を拡大し、避難基準を引き下げる。これらハード・ソフト対策を組み合わせ、複合災害による人的被害の最小化を図る。

この骨子の強みは、国の提言に沿いつつ、**「把握→評価→監視・避難」**という一本の問題解決ストーリーを作っている点です。特に SAR、LP、UAV、GIS、河道閉塞高、湛水量、河積阻害率、土砂・洪水氾濫など、河川・砂防の専門技術用語を「単に並べる」のではなく、問題解決の手段として配置しています。国の提言でも、SAR 画像・光学画像・LP 測量等による変状把握、安全度評価、スクリーニング、応急復旧、警戒範囲拡大・警戒基準引下げという方向性が明示されています。[\(国土交通省\)](#)

以上