

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、**港湾に絞って**答案を組み立てます。今回のⅢ—1 は、令和 8 年 4 月に国土交通省が港湾施設の点検診断・維持管理計画のガイドラインを改訂した直後の出題であり、**老朽化施設を全部同じように更新するのではなく、限られた人員・財源の中で、点検・診断→優先順位付け→予防保全→更新・集約・利用転換までを港湾全体で最適化できるか**が中心テーマと考えると整理しやすい問題です。国土交通省も、2040 年には約 7 割の係留施設が建設後 50 年以上になる見込みとしています。（[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、複合的な問題を把握し、多様な視点から分析して、問題解決のための課題と遂行方策を論理的・合理的に説明することが求められています。

以下は、この評価思想と「選択科目Ⅲ論文作成マニュアル」の考え方、特に設問を分解して理解すること、設問に対してオオム返しで的確に答えること、最重要課題→複数解決策→懸念事項→対応策を一貫させることを踏まえて作成します。

1. 設問のテーマの社会目的

この問題の社会目的は、

人口減少・技術者不足・財政制約下においても、港湾施設の安全性と必要な機能を持続的に確保し、物流・産業・防災を支える港湾サービスを将来世代まで維持すること

です。

単なる「老朽施設の更新」が目的ではありません。

設問に「更新（改廃を含む）」とある点が非常に重要です。つまり、

残す施設は予防保全・長寿命化・更新する。一方、必要性が低下した施設は集約・利用転換・廃止する。

この選択と集中によって、港湾全体の機能を持続可能にすることが社会目的です。

国土交通省も、施設単位の維持管理計画と港湾単位の予防保全計画を活用し、**施設の集約や利用転換も行った上でストック全体を管理し、効率的・戦略的な更新・修繕を進める方向**を示しています。（[国土交通省](#)）

2. 出題者の意図

出題者が確認したい能力は、大きく3段階です。

第1段階：現状を多面的に分析できるか

「老朽化しているから更新する」という単純な回答では不十分です。

- 技術面
- 財政面
- 維持管理面
- 利用・機能面
- 人材面

など異なる観点から課題を抽出する必要があります。

第2段階：限られた資源を適切に配分できるか

人口減少・財政制約が明記されているため、「全部更新する」は設問の社会条件と整合しません。

施設の重要度、利用状況、劣化状況、代替性等を評価し、

更新・延命・集約・利用転換・廃止を選択する技術的判断

が求められています。

第3段階：更新政策によって新たに生じる問題まで予測できるか

集約・廃止を進めれば、管理コストは減少します。しかし、災害時の代替性や冗長性まで失えば、港湾全体の強靱性が低下する可能性があります。

つまり、

「更新の効率化」だけで終わらず、その副作用を予測して技術的に制御できる技術者が
まで確認している問題です。

これは、選択科目Ⅲで求められる「複合的な問題や課題を把握し、社会的利益や技術的優位性などの多様な視点から調査・分析する能力」と整合します。

3. 設問の重要箇所・注意すべき箇所

特に重要なのは次の言葉です。

設問の言葉	読み取るべき意味
「更新（改廃を含む）」	単純更新だけでなく、長寿命化、集約、利用転換、廃止まで対象
「人口減少」	港湾利用需要の変化、管理人材減少を考慮
「財政の制約」	全施設一律更新は不可。選択と集中が必要
「的確に進める」	劣化だけでなく重要度・利用状況等を踏まえ優先順位を決める
「多面的な観点」	3 課題を同じ観点から書かない
「観点を明記」	「〇〇の観点で考えれば～が課題」と明示する
「最も重要」	3 課題から必ず1つ選び、理由を示す
「複数の解決策」	同じ解決策の言い換えではなく、異なるアプローチを示す
「新たに浮かび上がってくる」	最初から存在する老朽化等ではなく、解決策実施に伴って顕在化する副作用
「専門技術を踏まえた」	一般論でなく港湾技術で懸念・対策を書く

特に課題と問題を混同しないことが重要です。

悪い例は、

財源が不足していることが課題である。

です。

これは「問題・制約条件」です。

答案では、

財政制約の観点で考えれば、港湾単位での更新・改廃の最適化が課題である。

のように、技術者がこれから実施すべき方向を「課題」として表現する方が明確です。マニュアルでも「〇〇〇〇が課題である」と文末を明確にし、何を書いているのか採点者に伝えることを重視しています。

4. 論文作成上のポイント

今回の論文は、次の一本のストーリーにすると強くなります。

老朽化進展＋財政・人材制約

↓

全施設を従来どおり維持・更新することは困難

↓

①予防保全、②ストック再編、③DXによる維持管理高度化が必要

↓

その中でも港湾全体の更新・改廃を最適化するストックマネジメントが最重要

↓

優先順位付け＋予防保全＋集約・利用転換

↓

ただし集約し過ぎれば災害時の冗長性が低下

↓

BCP・代替性を評価して必要なリダンダンシーを確保

という流れです。

最重要課題の理由は、マニュアルに示されている「効果重視」「予算重視」「順番重視」「公衆の安全重視」等の考え方が使えます。

今回は予算重視＋効果重視が特に使いやすいです。

5. 不合格者と合格者の思考の違い

設問を見たとき	不合格になりやすい思考	合格答案につながる思考
老朽化	「古い施設を更新しよう」	「何を残し、何を延命し、何を更新・集約・廃止するか」

設問を見たとき	不合格になりやすい思考	合格答案につながる思考
財政制約	「予算を増やす」	「限られた予算を重要施設へ重点配分する」
技術課題	「予算不足、人手不足、老朽化」	「予防保全の推進、ストック再編、維持管理 DX の推進」
多面的	課題 3 つとも老朽化対策	財政・施設機能・維持管理など観点を変える
更新	全施設を更新	更新・延命・集約・利用転換・廃止を使い分ける
最重要課題	自分が詳しい課題を選ぶ	社会目的への効果が最も大きい課題を選ぶ
解決策	「点検する、補修する、更新する」だけ	優先順位付け、予防保全、再編という異なる手段
DX	「AI・ドローンを導入する」で終了	何を取得し、どう評価し、更新判断にどう使うかまで書く
懸念事項	老朽化が進む	解決策を実施した結果生じる新しい副作用を書く
対策	「適切に対応する」	BCP・代替施設・耐震強化など港湾技術で対応する

6. 概要表

今回は**「港湾施設の戦略的ストックマネジメント」**を答案の軸にします。

項目	内容
設問の概要 (現状・問題)	高度経済成長期等に整備された港湾施設の老朽化が進み、2040 年には約 7 割の係留施設が建設後 50 年以上となる見込み。一方、人口減少に加え、港湾管理者では人員・技術・財政面の制約が顕在化している。このため全施設を一律に更新するのではなく、安全性・利用状況・重要度等を踏まえた選択と集中が必要。(国土交通省)
技術課題 ①：財政面の観点	予防保全型維持管理への転換。事後保全では大規模更新が集中し LCC が増大するため、点検・劣化予測に基づき性能低下が限界に達する前に補修し、長寿命化と更新費の平準化を図る。
技術課題 ②：施設機能の観点	港湾全体でのストック再編の推進。利用需要が変化する中、全施設を残すと管理負担が増大する。利用状況、重要度、代替性、劣化状況等を評価し、更新・延命・集約・利用転換・廃止を適切に選択する。

項目	内容
技術課題 ③：維持管理の観点	新技術・ICTを活用した点検診断の高度化・省力化。管理技術者が不足する中、水中部等を従来手法だけで点検することには限界がある。AUV、水中3Dスキャナー、ドローン、センサ等を活用し、点検データを蓄積して劣化予測・更新判断につなげる。 (国土交通省)
最も重要かつ継続的に実施すべき技術課題	港湾全体でのストック再編の推進
理由	人口・物流需要・船舶大型化等の社会条件は継続的に変化するため、一度再編して終わりではなく、定期的に施設の必要性と機能を再評価する必要がある。また、この課題は予防保全・DXによる診断結果を最終的な「残す・更新する・転用する・廃止する」という意思決定につなぐ上位概念であり、限られた財源下で港湾機能を維持する効果大きい。
解決策①	施設の総合評価と優先順位付け。点検結果による劣化度だけでなく、取扱貨物量、利用頻度、災害時重要度、代替性、LCC等を総合評価し、更新優先度を設定する。
解決策②	予防保全・長寿命化の徹底。高優先施設では劣化予測に基づき、塩害を受けるRC部材の断面修復・電気防食、鋼構造物の被覆防食・電気防食等を適切な時期に実施し、大規模更新を回避・先送りする。
解決策③	集約・利用転換・廃止によるストック適正化。低利用・重複施設は集約し、岸壁から護岸・物資補給岸壁等への利用転換、不要施設の廃止を行う。一方、集約先には必要な機能向上を行う。国交省も施設の集約・利用転換を含めたストック全体の管理を推進している。 (国土交通省)
懸念事項	施設集約による港湾機能の冗長性低下。平常時の効率性を重視して施設を集約・廃止すると、地震・津波等で集約先の岸壁・臨港道路が被災した際、代替施設がなくなり、緊急物資輸送や物流が長期間停止するおそれがある。
対応策	港湾BCPを踏まえた必要最小限のリダンダンシー確保。重要施設について耐震強化岸壁、臨港道路等の耐震性を確保するとともに、代替岸壁・代替輸送ルートを事前設定する。更新・廃止判定ではLCCだけでなく、被災時の機能停止影響や代替性も評価指標として組み込む。

参考とした主な出典

1. 国土交通省「港湾施設の維持管理」
[国土交通省「港湾施設の維持管理」](#)
2. 国土交通省「港湾施設の維持管理関連の2つのガイドラインを改訂～港湾施設の維持管理の効率化・高度化に向けて～」令和8年4月17日
[国土交通省 報道発表資料](#)

3. 国土交通省「港湾施設の持続可能な維持管理に向けた検討会」
[港湾施設の持続可能な維持管理に向けた検討会](#)
 4. 国土交通省「港湾の施設の新しい点検技術」
[港湾の施設の新しい点検技術](#)
 5. 国土交通省「港湾の施設の技術上の基準について」
[港湾の施設の技術上の基準について](#)
 6. 国土交通省「法令・基準類—インフラメンテナンス情報」
[インフラメンテナンス 法令・基準類](#)
 7. 国土交通省「マニュアル類（個別施設計画策定時）」
[個別施設計画策定時のマニュアル類](#)
-

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に合わせ、答案としてそのまま練習できる形にまとめたものです。マニュアルが推奨する、設問（１）（２）（３）に対応した章立てを採用しています。

1. 多面的な観点からの技術課題の抽出

1) 予防保全型維持管理への転換

財政面の観点で考えれば、予防保全型維持管理への転換が課題である。具体的には、高度経済成長期等に整備された港湾施設の老朽化が進行し、今後、更新需要の増大が見込まれる。一方、人口減少等により財政制約は一層厳しくなる。このため、損傷が顕在化してから大規模補修・更新する事後保全ではなく、点検・診断と劣化予測に基づき適切な時期に補修することで施設を長寿命化し、ライフサイクルコスト（LCC）の縮減と更新費用の平準化を図る必要がある。

2) 港湾全体でのストック再編の推進

施設機能の観点で考えれば、港湾全体でのストック再編の推進が課題である。具体的には、人口減少や産業構造の変化に伴い港湾施設の利用状況も変化するため、既存施設を一律に更新すれば維持管理費が増大する。このため、施設の劣化状況に加え、利用頻度、物流上の重要度、災害時の役割、代替性等を評価し、必要な施設への機能集約を図るとともに、低利用施設の利用転換や廃止を進める必要がある。

3) 新技術・ICT による点検診断の高度化

維持管理の観点で考えれば、新技術・ICT による点検診断の高度化・省力化が課題である。具体的には、老朽施設が増加する一方、生産年齢人口の減少により維持管理を担う技術者の確保が困難となる。特に港湾では、水中部や棧橋下面等の点検に多くの労力を要す

る。このため、AUV、水中 3D スキャナー、ドローン、センサ等を活用して点検を省力化し、取得データを蓄積・分析して劣化予測や更新判断に活用する必要がある。

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「港湾全体でのストック再編の推進」が最も重要な課題と考える。理由は、限られた財源・人員を真に必要な施設へ重点配分し、港湾機能を持続的に確保する効果が最も大きいからである。

1) 施設の総合評価と優先順位付け

更新・改廃の優先順位を客観的に設定することが重要である。具体的には、定期点検結果から得られる劣化度や残存性能に加え、取扱貨物量、利用頻度、施設の重要度、災害時の役割、代替性及び LCC を総合的に評価する。その結果に基づき、施設ごとに更新、延命、利用転換、廃止等の方針を定め、港湾単位の予防保全計画へ反映する。

2) 予防保全による長寿命化

残すべき施設の供用期間を延長することが重要である。具体的には、点検データから劣化進行を予測し、性能限界に達する前に補修する。例えば、塩害を受ける鉄筋コンクリート部材には断面修復や電気防食を行い、鋼矢板等には被覆防食や電気防食を適用する。これにより施設性能を確保しながら大規模更新を回避・先送りし、LCC を縮減する。

3) 集約・利用転換・廃止によるストック適正化

社会的需要に応じて保有施設量を適正化することが重要である。具体的には、利用率が低く代替可能な岸壁等については機能を近隣施設へ集約する。また、船舶利用の必要性が低下した岸壁を護岸や物資補給岸壁へ利用転換するなど既存ストックを有効活用する。さらに、機能集約先では必要に応じて岸壁の増深、耐震強化等を実施し、港湾全体として必要な機能を確保する。

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と対策

1) 懸念事項

懸念事項としては、施設の集約・廃止による港湾機能の冗長性低下がある。具体的には、平常時の利用効率や LCC を重視して岸壁等を過度に集約すると、地震・津波等により集約先の施設が被災した場合、代替施設が不足する。その結果、緊急物資輸送やサプライチェーンが長期間停止し、地域の社会・経済活動へ重大な影響を及ぼすおそれがある。

2) 対策

対策としては、港湾 BCP を踏まえた必要なりダンダンシーの確保がある。具体的には、更新・廃止を判断する際、平常時の利用率や LCC だけでなく、災害時の機能停止による影響と代替性を評価する。その上で、基幹的な物流を担う岸壁は耐震強化し、代替岸壁や代替

輸送ルートをあらかじめ設定する。これにより、ストック適正化による維持管理負担の軽減と、大規模災害時にも必要な港湾機能を継続できる強靱性を両立させる。

この答案で特に重要なのは、**「老朽化対策＝全部長寿命化」ではなく、「残す施設を選ぶ→残す施設を予防保全する→不要・低利用施設は集約・転用・廃止する」**という構造です。これは設問中の「更新（改廃を含む）」「人口減少」「財政の制約」をすべて回収でき、令和８年の国土交通省の維持管理政策とも整合します。（[国土交通省](#)）

また、（３）の懸念事項を単に「技術者不足」や「財政不足」に戻さず、**ストック再編を進めた結果として「冗長性が低下する」→BCP・代替性・耐震強化で対処する**としたところがポイントです。「解決策に関連して新たに浮かび上がる」という因果関係を明確にできます。

以上