

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号	
------	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

技術部門	部門
選択科目	
専門とする事項	

問題番号 I -

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1	<p style="text-align: center;"><u>多面的な観点と課題</u></p> <p>(1) <u>いかに高度化の仕組みをつくるか</u></p> <p>建設から50年以上が経過する老朽化インフラは増加の一途を辿っている。これらの対策が求められる一方で、予算や建設業の担い手不足といった深刻な制約があり、業務量に対応しきれていない①。将来に渡って安全・安心なインフラを提供するためには、維持管理業務のコストやタイムパフォーマンスを高めていくことが不可欠である②。よって、<u>効率化の観点から高度化の仕組みづくりが課題③</u>である。</p>
---	--

- ① 「老朽化インフラが増加」「担い手不足」「予算制約」これは問題文にすでに書いてあります。これでは、問題の内容を繰り返し述べているだけで、課題を抽出するための背景になっていません。問題の内容を使うなら提案課題に関する事柄に、もっとフォーカスした方が良いでしょう。
- ② 「コスト」は「高めていく」にかかっており、コストアップするよう見えます。加えて「維持管理業務のコストやタイムパフォーマンスを高めていくことが不可欠」としていますが、前述との因果関係が希薄でなぜ不可欠なのか分かりません。また、インフラストックなのに「インフラを提供」としてはフロー効果に見えます。色々なことを書きすぎて、論点が散漫で何を問題視しているのか分かりにくいです。文章を読んでも、デジタル技術が導入されていないことが問題なのか、業務プロセスが非効率なのが問題なのか、人員不足が問題なのか、データが活用されていないのか、抽象語が多く何が問題なのか全く分かりません。
- ③ “効率化”と“高度化”の関係が説明されていません。“高度化”が抽象的すぎて何を指すのか不明です。“仕組み”も抽象語であり、読み手は理解できません。何を高度化するのか、どんな仕組みなのか、なぜ効率化が必要なのかといった点を示唆する背景を書くべきです。つまり、論理的な説明がなされていません。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

(2) いかに官民連携を図るか
人口減少下において持続的にインフラのストック効果
を発揮していくためには、従来の手法に捉われず、
民間企業が開発する新技術を積極的に取り入れていく
ことが重要である④。 新技術の開発・導入を促進する
ためには、関係者間の連携が求められる⑤。 よって、
体制面の観点から 官民連携が課題⑥ である。

④ “従来の手法”は非常に広い概念で、何を指しているのか不明です。目視点検中心の手法？紙台帳による管理？個別施設ごとの管理？発注方式（単年度契約）？予算要求の仕組み？など従来の手法が曖昧すぎて、課題の対象が特定されていないです。また、突然、民間企業が開発する新技術を積極的に取り入れていくことが重要と主張していますが、理由が一切書かれていません。本来必要なのは、自治体は人員不足で維持管理能力が低下、民間はICT・AI・ロボティクスなどの技術開発が進んでいる、自治体単独では技術開発ができない、民間技術を活用することで効率化・高度化が可能といった事柄ではありませんか。しかし、文章にはこれらの因果が全く書かれていません。つまり、「民間技術が必要」という主張が“根拠ゼロの主観”になっています。さらに、「なぜ重要なのか」の理由も書かれていません。何に対して重要なのか、どのような効果があるのか、何が改善されるのかが説明されていません。同様に、「ストック効果を発揮するために新技術が必要」と書いていますが、新技術がストック効果のどの部分に寄与するのか、どのように効果が高まるのかが説明されていない。新技術がどう関係するのか説明しないと、論理がつながりません。技術士試験では、理由がなければ評価されないと考えます。とにかく、抽象語が多く、説明不足です。

⑤ 関係者間とは誰と誰ですか。なぜ連携が必要なのですか。これも抽象的で、説明不足です。

⑥ 「なぜ官民連携が必要なのか」の因果が弱いです。論点が「新技術導入」に偏っており、なぜ官民連携なのか不明。つまり、課題の焦点が「新技術導入」なのか「官民連携」なのか曖昧です。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

(3) いかに入札制度を適正化するか
 建設業における従来の入札制度⑦では、デジタル技術等の新技術に対する評価尺度が十分に整備されておらず⑧、入札者の評価に繋がりにくい。そのため、価格だけでなく導入によってインフラの維持管理に与える効果等から新たな技術を適切に評価⑨し、積極的に採用していくことが重要である。よって、制度面の観点から入札制度の適正化が課題⑩である。

- ⑦ これも同じですね。「従来の入札制度」が何を指すのか不明確です。
- ⑧ これも根拠なしです。
- ⑨ 抽象的で具体性がありません。どの効果？どのように評価？どの指標？が曖昧すぎです。新技術が評価されない → だから入札制度の適正化が必要という内容ですが、因果関係が弱いです。本来必要なのは、新技術が評価されない → 技術提案が普及しない → 維持管理の効率化・高度化が進まない → ストック効果が最大化できないという論理ではありませんか。
- ⑩ 適正化が抽象的で何を問題視しているのか不明です。評価基準の見直し？加点項目の設定？技術提案の評価方法？契約方式の変更？ライフサイクルコスト評価？このように、課題の内容が具体化されていないため、読み手は理解できません。さらに、問題文のテーマは「ストック効果の最大化」なのに、文章ではストック効果との接続がなく、なぜ入札制度がストック効果に影響するのか、なぜ新技術評価がストック効果につながるのかが説明されていません。

2 . 最も重要な課題と解決策

技術の横展開等のシナジー効果が期待できるため⑪、
 「いかに高度化の仕組みをつくるか」を最も重要な課題に選定し、以下に解決策を述べる。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

⑪ 技術の横展開とはどういうことでしょうか。また、どうしてシナジー効果が生まれるのかも分かりません。言葉が上滑りしています。

(1) 管理業務のDX

インフラの機能維持は災害等に対して重要であるが、管理面積が大きく作業に時間を要する場合もある⑫。そのため、自動化により効率的に管理する。例えば、河川堤防での除草作業では、GNSS受信機とIMUセンサを搭載した自動除草機を導入する⑬。端末上での座標や経路の監視により管理業務の省人化も実現できる。

⑫ 「インフラの機能維持は災害等に対して重要であるが」としていますが、当たり前です。記述の意図が不明です。しかも、「作業に時間を要する」とありますが、これでは新たな問題的に見えます（また、個所数ではなく面積としたのかも不明）。解決策のパラグラフなので、やることを書きましょう。また、目的であるなら、端的に「インフラの維持管理を効率化するため、管理業務を自動化する」といった具合に、解決策のパラグラフは、目的→やること→具体例で構成すると良いでしょう。

⑬ 課題は、高度化するための仕組みづくりです。これは、高度化された技術を導入した例示です。「仕組みづくり」を書きましょう。

(2) 診断業務のDX

防波堤等の海上港湾施設の点検は、移動に船舶を利用し損傷状況を船上でスケッチする等、作業効率が悪い⑭。そのため、ドローン撮影とAI画像解析を活用する⑮。具体的には、ドローンで防波堤を撮影する。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

任意の面積毎にひび割れや欠損をAIにより解析・計測し、損傷状況を診断する^⑮。船舶を利用しないため作業員の安全性の向上^⑰といった副次的効果も得られる。

⑭ ⑫同様、新たな問題提起に見えます。

⑮ これも仕組みではないですね。これは単なる“点検作業の効率化”に留まっていて、仕組み（＝プロセス全体の高度化）にはなっていません。高度化の仕組みづくりとは、何かを理解しないまま書いているように見えます。本来、高度化の仕組みづくりですから、データの標準化、台帳との自動連携、劣化予測モデル、予防保全計画への反映、群管理（アセットマネジメント）などではありませんか。

⑯ 当然ですが、例示も仕組み作りになっていないです。

⑰ 「船舶を使わないので安全性向上」とありますが、どのリスクが減るのか、どれほど改善するのかが説明されていないため、説得力が弱いです。

(3) データ管理のDX

点検データの蓄積は長期的な視点に立った維持管理に不可欠であるが、点検調書の記録項目は膨大な2次元情報であり容易に把握できない^⑱。そのため、DPFを導入し3次元点群モデル上に維持管理情報を集約する^⑲。例えば橋梁では、点群によりモデリングした上で任意座標に管理台帳や点検記録等の2次元情報を紐付ける^⑳。明確な損傷状況が把握できるとともに、各種協議・検討へ活用できるといったメリットもある。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

⑱ ⑫同様、新たな問題提起に見えます。

⑲ DPF を導入する、点群モデルに情報を紐付けるという単発の技術導入に留まっており、これも仕組み作りになっていません。

⑳ 点群に紐付ける、3D で見える、協議に使える、という 製品紹介レベルの説明になっています。技術士試験で求められるのは、なぜ DPF が必要なのか、どの課題を解決するのか、どのプロセスが変わるのか、どのように高度化につながるのかという 技術的・運用的な因果関係です。例えば、DPF を用いて仕組み作りを示す場合は、次のような構成が考えられます。

→「点検データを維持管理計画に活用するため、データの一元管理と時系列での変状把握を可能とする仕組みを構築する。具体的には、DPF を導入し、3次元点群モデル上に台帳情報や点検記録を統合する。これにより、損傷位置や進行度を直感的に把握でき、診断結果を補修計画へ迅速に反映できるとともに、施設横断の群管理にも活用できる。」

3 . 新 た な リ ス ク と そ の 対 策

膨大なデータを取り扱うため、ランサムウェアによる都市機能の停止リスクが高まる^㉑。また、大地震によるデータセンター破損等、データ喪失リスクも生じる^㉒。

対応策として、定期的にバックアップを行いオフラインストレージ等多様な保存先に分散補完する。また、定期的にデジタルフォレンジックを実施し機器に残る記録の収集・分析を行う^㉓。データセンターは、耐震・免振化を推進し安全に保管・運用できる体制とする。^㉔

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

- ②① テーマは「インフラ維持管理の高度化」です。なのに突然、ランサムウェアによる都市機能の停止これはスケールが大きすぎて、維持管理DXの副作用としては不自然です。
- ②② 地震でデータセンターが壊れるのは、DXをやらなくても常に存在するリスクです。つまり“新たなリスク”ではないですね。DXを進めた結果として生じる“構造的な副作用”に対する対策、例えば、データ依存度の増大、システム停止時の業務継続性、AI誤診断のリスク、データ品質の劣化、権限管理の複雑化、運用ブラックボックス化など、このようなものから3つに共通する項目を示すと良いでしょう。
- ②③ フォレンジックは、事故後の原因究明、証拠保全のための技術です。しかし、この文章では、なぜ必要なのか、どのリスクに対応するのかが説明されていないため、唐突で浮いています。
- ②④ 全体としてリスクと対策の対応関係が成立していないですね。ランサムウェアにフォレンジックは直接対策にならない、地震にフォレンジックは関係ない、DXの副作用に耐震化は関係ない（これはリスク設定に問題がありますが…）といった具合に、リスクと対策が対応していません。

4 . 必 要 な 要 件 と 留 意 点

技 術 者 倫 理 の 観 点

DX化に際しては、公衆の安全・健康・福利を最優先とすることが要件である ②⑤。情報技術の活用にあたり、関連法令やガイドラインを遵守する ②⑥。工期やコストを優先するあまり不完全なシステムを構築し、公衆に不利益をもたらすことがないよう留意する。

社 会 の 持 続 性 の 観 点

環境の保全を最優先とすることが要件である ②⑦。DX化にあたり、再エネ電力を推進するなど、温室効果ガスの排出を抑制する。また、留意点は、電力消費量を算出・可視化し、省エネや節電対策を強化すること

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

26 で、C N 社会の構築に貢献することである。以上

- ②5 技術士倫理の核心はその通りですが、DX化によってどのような安全リスクがあるのか、なぜ倫理的配慮が必要なのか、どの場面で倫理判断が必要なのかと云って記述があると業務に即した内容になると思います。
- ②6 「関連法令やガイドラインを遵守する」は抽象的すぎます。どの法令・ガイドラインくらいは書きましょう。
- ②7 DX化と環境負荷の関係は何かが説明されていないので、論理が飛躍しているように見えます。
- ②8 電力消費量の可視化は“留意点”として弱いです。DX化に伴う持続性の留意点は本来、データ更新の継続性、システムのライフサイクル管理、過度なベンダーロックインの回避、運用負荷の増大、データセンターの冗長化などではありませんか。電力可視化は副次的であり、本質的な留意点ではないと思います。