



# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目：
答案使用枚数	枚目          枚中	専門とする事項：

1 . 多 面 的 観 点 か ら の 課 題

( 1 ) I C T 技 術 の 活 用

我 が 国 で は 、 建 設 後 5 0 年 以 上 経 過 す る 橋 梁 の 割 合 が 2 0 3 0 年 に は 約 5 5 % ま で 増 加 す る と さ れ て い る 。 一 方 、 維 持 管 理 分 野 で は 技 術 者 不 足 が 進 行 し て お り 、 従 来 の 近 接 目 視 点 検 の み で は 対 応 が 困 難 と な っ て い る 。 ま た 、 点 検 時 に は 高 所 作 業 車 や 交 通 規 制 を 伴 う た め 、 作 業 負 担 や 環 境 負 荷 も 大 き い ① 。 こ の た め 、 生 産 性 向 上 の 観 点 か ら 、 点 検 ・ 診 断 ・ 情 報 管 理 を 効 率 化 す る I C T 技 術 の 活 用 が 課 題 で あ る ② 。

① 全体として維持管理の問題に傾注しすぎです。GXの視点がほぼなく、バランスが悪いです。維持管理の問題点を指摘していますが、聞いているのは「どうやって老朽化対策とGXを進めたらいいの？」って聞かれているのに「維持管理は大変！」って書いても、題意に沿った説明になっていないです。

② 文章の流れは、橋梁が老朽化している→技術者不足→点検は大変→だからICTが課題となっています。しかし、「なぜ点検・診断・情報管理を効率化する必要があるのか？」という課題の根拠（因果関係）が書かれていません。この答えは「老朽化×GX」という本問の主題を完全に外し、維持管理の一般論に終始しており、課題の論理構造も破綻しているため、技術士試験の答案として成立していません。見直しましょう。

( 2 ) 産 官 学 の 連 携

老 朽 化 施 設 の 増 加 に 伴 い 、 維 持 管 理 高 度 化 や 長 寿 命 化 に よ る 環 境 負 荷 低 減 が 求 め ら れ て い る ③ 。 一 方 、 大 学 は 研 究 成 果 を 有 し て い て も 実 構 造 物 で 検 証 す る 機 会 が 少 な く 、 民 間 企 業 は 維 持 管 理 デ ー タ 蓄 積 が 限 定 的 で

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目：
答案使用枚数	枚目          枚中	専門とする事項：

ある。また、行政単独では技術開発や評価検証を十分実施できない④。このため、体制の観点から、各主体が保有する技術、データ、実証環境を共有し、老朽化対策とGXを両立する技術を実装する産官学の連携が課題⑤である。

- ③ 長寿命化は分かりますが、維持管理の高度化がなぜ環境負荷の低減に役立つのか分かりません。維持管理高度化は本来、点検精度向上、効率化、安全性向上などの効果であり、環境負荷低減（GX）とは直接結びつかないと思います。
- ④ これは単に、大学の課題、民間の課題、行政の課題を並べただけであり、なぜこの体制が「老朽化対策 × GX の両立」に不可欠なのかという核心の因果関係が書かれていません。この因果が書かれていないため、「なぜ連携が必要なのか」が全く伝わらないです。課題とは本来、何が阻害要因か、何ができていないか、何が問題なのかといった「老朽化 × GX の両立」というアウトカムに対する構造的課題を書かないといけません。
- ⑤ 「老朽化対策とGXを両立するためにどうしたらよいか？」と問われているのに、“両立するための連携が必要”と書くのは回答になっていないですね。体制というアプローチはあるものの、「両立するために両立が必要」という循環論法になっています。「料理をおいしく作るにはどうしたらいい？」と聞かれているのに「おいしく作るための準備が課題」と言っているようなものです。

( 3 ) 維持管理とGXを担う技術者育成  
 インフラ維持管理では、点検、診断、補修等に関する高度な専門知識が求められている。さらに、GX推進に伴い、CO<sub>2</sub>排出量低減、低炭素材料活用、長寿命化等の環境技術も必要となっている⑥。一方、これらを総合的に理解し活用できる技術者が不足している⑦。このため、人材育成の観点から、維持管理とGX

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目：
答案使用枚数	枚目          枚中	専門とする事項：

双方の知識を有し、持続可能なインフラマネジメントを推進できる技術者育成が課題⑧である。

- ⑥ 維持管理と環境技術が必要なのは誰しもが分かることで、それをこんこんと説明することにあまり意味はありません。書くべきは、なぜ必要なのか、何が阻害要因なのか、何ができていないのか、それが老朽化×GXの両立にどう影響するのかです。
- ⑦ なぜ不足しているのかが書かれていません。「不足している」という結果だけが唐突に出てきて論理が飛躍しています。
- ⑧ 維持管理技術（点検・診断・補修）、GX技術（LCA、低炭素材料、再エネ、LCCO<sub>2</sub>評価）は別領域であり、一人の技術者が両方を深く理解する必要があるのでしょうか。必要なのは、分野横断的な連携、データ共有基盤、意思決定プロセスの統合であり、「一人の技術者に全部背負わせる」という発想は技術的にも組織論的にも違和感があります。また、「持続可能なインフラマネジメントを推進できる」が抽象的で理解できません。おそらくここが、老朽化対策とGXを両立させる核の部分だと思いますが、この核が浅薄なので、維持管理の一般論、技術者不足の一般論に終始しており、老朽化対策とGXを同時に進める際に、どのような構造的課題があるのか？という問いの核心に答えていないように見えます。

2 . 最も重要な課題と解決策  
最も重要な課題は、ICT技術の活用である。理由は技能労働者の安全性向上にも寄与するためである。

- ⑨ これは“ICTを導入すると安全性が上がる”という波及効果の説明であり、最重要課題である理由になっていません。問題文が問うているのは、老朽化対策とGXを同時に進めるための課題です。しかし答案の理由は、「技能労働者の安全性向上」これは老朽化対策の一般論であり、GXとは一切関係がありません。

( 1 ) ドローン点検及びAI画像診断の導入

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目：
答案使用枚数	枚目          枚中	専門とする事項：

点 検 時 の 省 力 化 と 安 全 性 向 上 を 目 的 と し て 、 ド ロ ー ン 点 検 及 び A I 画 像 解 析 を 導 入 す る ⑩ 。 具 体 的 に は 、 橋 梁 下 面 や 法 面 を ド ロ ー ン 撮 影 し 、 取 得 し た 高 精 細 画 像 か ら A I に よ り 幅 0 . 2 m m 以 上 の ひ び 割 れ や 剥 離 等 を 自 動 抽 出 す る ⑪ 。 技 術 者 は 、 進 展 性 が 高 い 損 傷 や 健 全 度 判 定 区 分 III 相 当 箇 所 を 重 点 確 認 す る こ と で 、 点 検 業 務 効 率 化 と 見 落 と し 防 止 を 図 る ⑫ 。 ま た 、 高 所 作 業 車 使 用 や 交 通 規 制 を 削 減 し 、 燃 料 消 費 低 減 ⑬ と 技 能 労 働 者 の 安 全 性 向 上 に も 寄 与 す る 。

- ⑩ 問題文が効いているのは、老朽化対策と GX を同時に進めるための解決策です。それにもかかわらず、GX (CO<sub>2</sub>削減・再エネ・LCCO<sub>2</sub>・更新最適化) との因果がゼロです。つまり、省力化、安全性向上は維持管理の一般論であり、GX とは一切関係がないです。これでは、ただの維持管理効率化であり、GX と接続していません。
- ⑪ 部材条件も撮影条件も書かずに 0.2mm と断言するのは技術的に不正確です。
- ⑫ 省力化と安全性向上を目的といているのに、なぜ「見落とし防止」が出てくるのか理解できません。
- ⑬ なぜ燃料消費が減るのか？高所作業車の稼働が減るから？交通規制に伴う渋滞が減るから？現場移動が減るから？どれも書かれていません。さらに、高所作業車の燃料消費は点検全体の CO<sub>2</sub>排出量のごく一部です。GX として扱うには効果が小さすぎるように感じます。本来、ドローン・AI を GX と結びつけるなら、劣化進行の定量化 → 延命可否判断の精度向上、不必要な更新工事の削減 → 資材投入量 (LCCO<sub>2</sub>) 削減、補修時期の最適化 → ライフサイクル CO<sub>2</sub>最小化、統廃合判断の根拠データ → 都市構造の GX 最適化など GX 効果をしっかり書くべきです。

( 2 ) I o T セ ン サ ー 監 視 の 導 入  
点 検 省 力 化 と 異 常 兆 候 の 早 期 把 握 を 目 的 と し て 、

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目：
答案使用枚数	枚目          枚中	専門とする事項：

I o T センサーによる常時監視を導入する<sup>⑭</sup>。具体的には、橋梁の支承部や桁端部へ変位・振動・ひずみセンサーを設置し、通行時挙動や変状進行<sup>⑮</sup>をリアルタイム監視する。計測値が管理基準値を超過した箇所を重点点検すること<sup>⑯</sup>、巡回負担軽減と損傷進行の早期発見による安全性向上を図る。また、予防保全による更新回数削減にも寄与する<sup>⑰</sup>。

- ⑭ これもただの維持管理効率化であり、GX と接続していません。
- ⑮ 変状進行は劣化の進み具合を把握するための情報、通行時挙動は荷重応答であり、変状進行を推定するための“手段”です。つまり本来は、「通行時挙動を計測することで、変状進行を推定する」という主従関係であるはずで、それを並列に書くと、技術的理解が浅い文章に見えます。
- ⑯ 「具体的に」と書いたら、最低限、計測値とは変位量？振動数？ひずみ？、管理基準値とはどの規格？どの閾値？、重点点検とは何をどう重点化するのか？頻度？範囲？方法？が必要です。この内容では技術者じゃなくても書けます。
- ⑰ これでは何がどう GX につながるのか不明です。来書くべきは、更新回数が減る → 資材投入量が減る → LCCO<sub>2</sub>が減る → GX に寄与するという因果関係です。説明不足。

( 3 ) BIM / CIM の活用

施設情報共有と維持管理高度化を目的として、BIM / CIM による統合管理基盤を構築する<sup>⑱</sup>。具体的には、橋梁の3次元モデル上へ点検結果、損傷位置、補修履歴、センサー情報等を集約<sup>⑲</sup>し、関係者間で共有する<sup>⑳</sup>。これにより劣化状況を可視化し、補修計画最適化や重複工事削減を図る<sup>㉑</sup>。また、工事車両移動削減によるCO<sub>2</sub>排出量低減<sup>㉒</sup>にも寄与する。

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目：
答案使用枚数	枚目          枚中	専門とする事項：

- ⑱ これもただの維持管理の高度化であり、GX と接続していません。
- ⑲ 3D モデルは「表示形式」であり、「データベース」ではない、点検結果・補修履歴・センサー情報は本来 属性情報 (DB) に格納すべき、「モデル上へ集約」という表現は BIM/CIM と DB の混同といった問題があります。
- ⑳ 誰を指すのか不明。さらに、共有することで GX にどう寄与するのか が書かれていません。
- ㉑ 「施設情報共有と維持管理高度化を目的として」と言っているのに、途中で突然、「補修計画最適化」「重複工事削減」と目的が変わっています。これでは 目的の一貫性が崩れてしまいます。さらに、これらも維持管理の一般論であり、GX とは無関係です。
- ㉒ なぜ工事車両移動が減るのか？どのような仕組みで？どれくらい減るのか？GX として扱うほどの効果があるのか？これらが一切書かれていません。さらに、工事車両の移動量は維持管理全体の CO<sub>2</sub> 排出量のごく一部であり、GX として扱うには効果が小さすぎます。

3 . 新 た に 生 じ る リ ス ク と 対 策

I C T 技 術 活 用 が 進 む こ と で 、 遠 隔 点 検 や 常 時 監 視

へ の 依 存 が 高 ま る ㉓ 。 一 方 、 A I 誤 判 定 や 通 信 障 害 に

よ り 、 異 常 を 見 落 と す リ ス ク が 生 じ る ㉔ 。 こ の た め 、

A I 解 析 結 果 を 技 術 者 が 確 認 す る ㉕ と と も に 、 現 地 踏

査 を 併 用 し た ハ イ ブ リ ッ ド 評 価 を 実 施 す る 。 ま た 、 通

信 回 線 冗 長 化 に よ り 監 視 停 止 を 防 止 す る と と も に 、 計

測 デ ー タ の タ イ ム ス タ ン プ 管 理 に よ り 異 常 発 生 時 系 列

を 正 確 に 把 握 す る ㉖ 。

㉓ 遠隔点検、常時監視は ICT 活用そのもの。つまり、ICT を使うと ICT への依存が高まると言っているだけで、リスクの説明になっていない。これは「車を使うと車への依存が高まる」と言っているのと同じで、課題の構造を説明していません。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目：
答案使用枚数	枚目      枚中	専門とする事項：

- ②④ 「AI 誤判定により異常を見落とすリスク」としていますが、AI は解決策の一部でしかないので、すべての解決策を講じて生じる副作用になっていません。
- ②⑤ AI は補助ツールであり、技術者が最終判断するのは当然です。「技術者が確認する」は、当たり前すぎて“対策”として成立していません。
- ②⑥ なぜ時系列把握が必要なのか？何のリスクを低減するのか？どのように GX と関係するのか？が一切書かれていません。なぜこの行動をとるのか不明です。

4 . 業 務 遂 行 に 必 要 な 要 件 ・ 留 意 点

技 術 者 倫 理 の 観 点 か ら 、 A I 解 析 結 果 を 過 信 せ ず 、

現 地 確 認 を 踏 ま え 安 全 性 と 信 頼 性 を 確 保 す る 必 要 が あ

る ②⑦ 。 社 会 持 続 性 の 観 点 か ら 、 予 防 保 全 や I C T 活 用

に よ り 、 C O 2 排 出 量 低 減 と 効 率 的 な 維 持 管 理 を 推 進

す る 必 要 が あ る ②⑧ 。 各 業 務 段 階 で 上 記 を 常 に 意 識 し 業

務 を 遂 行 す る よ う 留 意 す る 。 以 上

- ②⑦ 「必要性」を書いており、問題文が求める“要件”になっていません。
- ②⑧ これは題意そのものの繰り返しであり、要件になっていません。