

2020 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集
[建設部門]

— 河川、砂防及び海岸・海洋 —

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（必須科目）

問題文およびA評価答案例

令和2年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

9 建設部門【必須科目Ⅰ】

I 次の2問題（I－1，I－2）のうち1問題を選び解答せよ。（答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

I－1 我が国の総人口は，戦後増加を続けていたが，2010年頃をピークに減少に転じ，国立社会保障・人口問題研究所の将来推計（出生中位・死亡中位推計）によると，2065年には8,808万人に減少することが予測されている。私たちの暮らしと経済を支えるインフラ整備の担い手であり，地域の安全・安心を支える地域の守り手でもある建設産業においても，課題の1つとしてその担い手確保が挙げられる。

（1）それぞれの地域において，地域の中小建設業が今後もその使命を果たすべく担い手を確保していく上で，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。

（2）抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。

（3）すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と，新たな懸案事項への対応策を示せ。

（4）上記事項を業務として遂行するに当たり，技術者としての倫理，社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-1 |

| | |
|---------|--------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 土質及び基礎 |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>(1) 課 題</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① <u>建設業界としての魅力不足</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 建設業は、賃金は比較的高いものの、週休二日制が徹底されていないことや、3K（きつい、汚い、危険）のイメージがあることなどから、業界としての魅力が不足しており、新たな担い手の確保が難しい。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② <u>建設業界の地位が低い</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 建設業は社会基盤を支えており、公共性が高く社会的な意義が高い業種であるにも関わらず、その認知度が低く他の業種に比べて地位が低く見られている。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ <u>i-construction 対応の遅れ</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 工事においては、ICT建機などを使った生産性の高い施工方法も導入されてきているが、それが適用できる工事の発注数が少なく、新しい施工方法が十分に普及しているとは言いきれない。また、建設サイクル全体での生産性を向上させるために、調査、測量、設計、施工のすべての段階で三次元データを共有することについては、各段階での導入コストの高さや人材確保が難しいことなどから進んでいない。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>(2) 解決策</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最も重要と考える課題は「③ i-construction 対応の遅れ」で、その解決策を下記に列記する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① <u>導入費用の上乗せ</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 生産性の高い新しい機械やソフトウェアの導入には初期コスト及び維持管理コストが必要となるが、地域 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

の中小建設業は金銭的な余裕が無い会社が多いため、
i-construction 導入に関する費用の上乗せや補助金
制度の拡充などが必要となる。

② 三次元設計成果物の工事での利用促進

三次元設計 (BIM/CIM) モデルのある工事において
は、BIM/CIM を適用し、BIM/CIM の活用拡大を図る。
維持管理にも3Dモデルを利用するなど、利用機会を
増やす。

③ 業界一体となった人材育成

新しい技術を導入し、持続的に生産性を向上させる
ためには、その技術を使いこなす人材の育成が必要と
なる。しかし、地域の中小建設業は事業規模が小さく、
新規技術に習熟した人材の育成が能力的に難しい場合
がある。そこで、業界が一体となって人材育成に取り
込むことで、1社あたりの負担を減ずる。

④ 技術開発

AIなどの効率的で革新的な技術の開発を行う。そ
の際、産官学コンソーシアムを構築し、ユーザー、開
発者、研究者が情報交換を行いながら開発し、現実的
で実用性の高い技術開発を行う。

(3) 一波及効果

新たな人材が確保でき業界が活性化すれば、その地
域に合った建設業者が育成され、その地域に特化した
効率的な技術開発などが見込まれる。例えば、広い土
地と低い人口密度地域で活用可能なローコストでロー

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-1 |

| | |
|---------|----------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 砂防その他の河川に関する事項 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(1) 地域の中小建設業が担い手を確保する上での課題

- ・ 技術力継承ができなくなる(技術力の観点から)
 少子高齢化により、団塊世代が定年退職し、新規入職者が減っている。特に、中小建設業は、汚い・きつい・危険のイメージがあり、若者から敬遠されている。その結果、熟練労働者の技術力が若者に伝わらない。
- ・ 生産性が低くなる(生産性の観点から)
 都市の大企業に比べて、技術力が発揮できるような大規模事業が少なく、保有資機材も少ないために、生産性が低い。新規入職者が減少すると一段と生産性が低くなる。

(2) 最も重要と考える課題とその解決策

「技術力継承ができない」を最も重要と考える。その理由は、技術力が継承されないと、技術力が低下し、効果的な社会資本整備ができないからである。解決策を以下に示す。

- ・ 教育訓練の実施
 これからの教育訓練は、熟練者が減少することから、熟練者から若者へのマンツーマンの指導が難しい。そこで、業務を通じて、熟練者が若者に指導するOJTと研修、学会への参加によるOFF-JTを組みあわせる。OJTで得られた業務のノウハウのような暗黙知を、OFF-JTで形式知化し普遍的な技術を習得させる。
- ・ マニュアル化
 現地作業等、熟練者の身体に染みついているような

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 技 | 術 | は | マ | ニ | ュ | ア | ル | 化 | し | て | 、 | 誰 | も | が | で | き | る | よ | う | に | す | る | 。 | | |
| ・ | 退 | 職 | 者 | の | 再 | 雇 | 用 | 、 | 女 | 性 | 、 | 外 | 国 | 人 | の | 活 | 用 | | | | | | | | |
| | 定 | 年 | 退 | 職 | し | た | 元 | 技 | 術 | 者 | を | 再 | 雇 | 用 | し | 、 | 若 | 手 | の | 教 | 育 | 係 | や | | |
| 業 | 務 | の | サ | ポ | ー | ト | を | 担 | わ | せ | る | 。 | 女 | 性 | は | 結 | 婚 | ・ | 出 | 産 | 後 | 、 | 退 | | |
| 職 | す | る | こ | と | が | 多 | い | 。 | 育 | 児 | 制 | 度 | を | 充 | 実 | さ | せ | て | 再 | 雇 | 用 | す | る | 。 | |
| ・ | 職 | 場 | 環 | 境 | の | 改 | 善 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 給 | 料 | の | 上 | 昇 | 、 | 休 | 暇 | 取 | 得 | の | 促 | 進 | 、 | 残 | 業 | 時 | 間 | の | 短 | 縮 | 、 | 女 | | |
| 性 | 更 | 衣 | 室 | の | 設 | 置 | に | よ | り | 、 | 魅 | 力 | あ | る | 職 | 場 | 環 | 境 | と | す | る | 。 | | | |
| ・ | 発 | 注 | 制 | 度 | の | 改 | 変 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 発 | 注 | 制 | 度 | に | お | い | て | 、 | 地 | 域 | に | 精 | 通 | し | た | 技 | 術 | を | も | っ | た | 中 | | |
| 小 | 企 | 業 | に | 優 | 先 | 的 | に | 発 | 注 | す | る | 枠 | を | 設 | け | る | 。 | | | | | | | | |
| (3) 生じる波及効果と新たな懸案事項への解決策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1) | 波 | 及 | 効 | 果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地 | 域 | の | 中 | 小 | 企 | 業 | が | 成 | 長 | す | る | と | 、 | 地 | 域 | に | お | い | て | 、 | 働 | き | | |
| 場 | が | 増 | え | る | と | と | も | に | 、 | 社 | 会 | 資 | 本 | 整 | 備 | が | 進 | む | 。 | そ | の | 結 | 果 | 、 | |
| 地 | 域 | に | 住 | む | 人 | が | 多 | く | な | り | 、 | 東 | 京 | 一 | 極 | 集 | 中 | が | 是 | 正 | さ | れ | る | 。 | |
| 2) | 新 | た | な | 懸 | 案 | 事 | 項 | と | 解 | 決 | 策 | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | ト | ラ | ブ | ル | が | 発 | 生 | す | る | 可 | 能 | 性 | が | あ | る | 。 | | | | | | | | | |
| | 職 | 場 | に | お | い | て | 、 | 世 | 代 | 、 | 性 | 別 | 、 | 国 | 籍 | の | 異 | な | る | 人 | が | 一 | 緒 | | |
| に | な | る | の | で | 、 | ト | ラ | ブ | ル | が | 発 | 生 | す | る | 可 | 能 | 性 | が | 高 | く | あ | る | 。 | | |
| | 解 | 決 | 策 | は | 、 | 通 | 訳 | 者 | の | 採 | 用 | を | 含 | め | 、 | コ | ミ | ュ | ニ | ケ | ー | シ | ョ | | |
| ン | を | 十 | 分 | に | と | る | こ | と | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 技 | 術 | 者 | の | 向 | 上 | 心 | を | 低 | 下 | さ | せ | る | 可 | 能 | 性 | が | あ | る | 。 | | | | | |
| | マ | ニ | ュ | ア | ル | 化 | で | 、 | マ | ニ | ュ | ア | ル | に | 依 | 存 | し | て | 、 | 技 | 術 | が | 画 | | |
| 一 | 化 | さ | れ | 、 | 技 | 術 | 者 | の | 向 | 上 | 心 | を | 低 | 下 | さ | せ | る | 可 | 能 | 性 | が | あ | る | 。 | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 解 | 決 | 策 | は | 、 | 優 | 秀 | 技 | 術 | 者 | の | 社 | 内 | 外 | の | 表 | 彰 | 、 | 資 | 格 | 取 | 得 | の | | |
| 奨 | 励 | に | よ | り | 、 | 技 | 術 | 者 | に | 向 | 上 | 心 | を | 持 | た | せ | る | 。 | | | | | | |
| (| 4 |) | 倫 | 理 | 、 | 社 | 会 | 持 | 続 | 性 | の | 観 | 点 | か | ら | 必 | 要 | な | 要 | 件 | ・ | 留 | 意 | 点 |
| 1 |) | 倫 | 理 | の | 観 | 点 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 会 | 社 | の | 利 | 益 | だ | け | で | な | く | 、 | 他 | 社 | や | 地 | 域 | 住 | 民 | と | コ | ミ | ュ | ニ | | |
| ケ | ー | シ | ヨ | ン | を | と | り | 、 | 業 | 界 | 、 | 地 | 域 | の | 利 | 益 | も | 考 | 慮 | す | る | 。 | | |
| 2 |) | 社 | 会 | 持 | 続 | 性 | の | 観 | 点 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 利 | 便 | 性 | 、 | 快 | 適 | 性 | 、 | 安 | 全 | 性 | 、 | 経 | 済 | 性 | に | 配 | 慮 | し | た | 社 | 会 | 資 | | |
| 本 | 整 | 備 | に | 努 | め | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | 以 | 上 |

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。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>1 . 地 域 の 中 小 建 設 業 の 担 手 確 保 の 課 題</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>1 - 1 . 中 小 建 設 業 経 営 の 持 続 可 能 性</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中 小 建 設 業 は 、 地 域 の 地 場 産 業 と し て 、 代 々 事 業 を 継 続 し て き た 。 し か し 、 中 小 建 設 業 の 経 営 者 は 高 齢 化 し 、 後 継 ぎ と な る 他 の 熟 練 技 能 者 は 、 経 営 の ノ ウ ハ ウ の 不 足 に よ り 、 存 続 で き な い 観 点 が あ る 。 し た が っ て 、 課 題 は 、 中 小 建 設 業 経 営 の 持 続 可 能 性 で あ る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>1 - 2 . 中 小 建 設 業 の 新 技 術 導 入</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 大 手 建 設 業 の イ ン フ ラ 整 備 で は 、 新 技 術 を 用 い て 生 産 性 を 向 上 し て い る 。 し か し 、 中 小 建 設 業 で は 、 未 だ に 多 く の 人 の 手 が 用 い る 労 働 集 約 型 の 工 事 で 担 手 不 足 に よ り 、 受 注 機 会 が 減 少 し て い る 観 点 が あ る 。 し た が っ て 、 課 題 は 、 中 小 建 設 業 の 新 技 術 導 入 で あ る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>1 - 3 . 中 小 建 設 業 を 支 え る 入 職 者 の 増 加</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中 小 建 設 業 は 、 地 域 の 担 手 ・ 守 り 手 と し て 、 地 域 経 済 を 支 え て き た 。 し か し 、 少 子 高 齢 化 の 影 響 に よ り 、 今 後 10年 で 多 く の 熟 練 技 能 者 が 離 職 し 、 若 手 の 入 職 者 が 減 少 し て い る 観 点 が あ る 。 し た が っ て 、 課 題 は 、 中 小 建 設 業 を 支 え る 入 職 者 の 増 加 で あ る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>2 . 最 も 重 要 と 考 え る 課 題 と 解 決 策</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最 も 重 要 と 考 え る 課 題 は 、 1 - 2 の 中 小 建 設 業 の 新 技 術 導 入 で あ る 。 な ぜ な ら 、 担 手 の 確 保 の た め に は 、 い わ ゆ る 3K を 脱 却 し 生 産 性 向 上 が 重 要 だ か ら で あ る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>2 - 1 . I C T 建 機 の 活 用</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 担 手 確 保 で は 、 I C T 建 機 の 活 用 で あ る 。 そ の た め 、 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

発注者の積算には、マシンコントロール建機等の導入費用やリース料を組み入れる。また、ICT建機の活用
 の提案では、総合評価落札方式に加点、ICT建機の実績
 では、施工成績評定に加点する。さらに、3次元データ
 を監督・検査で使用し提出書類の簡素化を進める。

2-2. ニーズとシーズのマッチング

担い手確保では、課題(ニーズ)と新技術(シーズ)の
 マッチングを進める。なぜなら、マッチングの組み合わせ
 が分からず、中小建設業では、新技術が活かしきれ
 ないからである。そのため、中小建設業の新技術導入
 では、コーディネータの存在により、ニーズとシーズ
 をマッチングする。また、新技術の幅を広げるため、
 トライアル的な取り組みを進める。

2-3. ICT点検

担い手確保では、ICT点検を進める。なぜなら、大
 型構造物等の点検業務は、近接目視によらない点検業
 務を進めるためである。そのため、ICTドローン等用
 いた非破壊による赤外線検査を実施する。また、取得
 した大量のデータから、AIによる自動診断を実施す
 る。さらに、レントゲン技術の応用により、内部のひ
 び、鉄筋の腐食等を発見する。

3. 生じる波及効果と新たな懸案事項への対応策

波及効果は、新技術の導入により、情報通信技術者
 や機械技術者が新たな担い手となる。しかし、繁忙期
 には、業務量の増大や就業環境の悪化の懸念がある。

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。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| <u>3-1. 平 準 化</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 対 | 応 | 策 | で | は | 、 | 繁 | 忙 | 期 | と | 閑 | 散 | 期 | の | 業 | 務 | 量 | の | 差 | を | 少 | な | く | | | | | |
| す | る | 工 | 事 | の | 平 | 準 | 化 | を | 進 | め | る | 。 | そ | の | た | め | 、 | 速 | や | か | な | 繰 | り | | | | |
| 越 | し | 手 | 続 | き | 、 | ゼ | ロ | 国 | 債 | 、 | 債 | 務 | 負 | 担 | 行 | 為 | に | よ | る | 複 | 数 | 年 | 契 | | | | |
| 約 | を | 取 | り | 入 | れ | る | 。 | ま | た | 、 | 適 | 正 | な | 工 | 期 | 設 | 定 | に | よ | る | 余 | 裕 | 期 | | | | |
| 間 | 制 | 度 | や | 、 | 建 | 設 | 業 | が | 着 | 手 | の | 時 | 期 | を | 自 | 由 | に | 選 | べ | る | フ | レ | ッ | | | | |
| ク | ス | 工 | 期 | を | 導 | 入 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>3-2. 就 業 環 境 の 改 善</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 対 | 応 | 策 | で | は | 、 | 離 | 職 | ・ | 休 | 暇 | ・ | 給 | 与 | な | ど | 就 | 業 | 環 | 境 | を | 改 | 善 | | | | | |
| し | 、 | 生 | 産 | 性 | を | 向 | 上 | す | る | 。 | そ | の | た | め | 、 | 週 | 休 | 2 | 日 | の | 制 | 度 | や | 、 | | | |
| 特 | 定 | の | 曜 | 日 | を | 定 | 時 | 退 | 社 | 日 | と | す | る | ウ | ィ | ー | ク | リ | ー | ス | タ | ン | ス | | | | |
| を | 導 | 入 | す | る | 。 | ま | た | 、 | 休 | 暇 | が | 取 | 得 | し | に | く | い | 専 | 任 | 技 | 術 | 者 | の | | | | |
| 代 | 理 | 配 | 置 | を | 進 | め | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>4 . 技 術 者 倫 理 と 社 会 の 持 続 性</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>4-1 技 術 者 倫 理</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 要 | 件 | は | 、 | 技 | 術 | 者 | 倫 | 理 | で | は | 、 | 担 | い | 手 | 確 | 保 | の | 課 | 題 | を | 克 | 服 | | | | | |
| す | る | た | め | 、 | 公 | 衆 | の | 安 | 全 | 、 | 健 | 康 | ・ | 福 | 利 | を | 優 | 先 | し | 、 | 託 | さ | れ | | | | |
| た | 業 | 務 | を | 適 | 正 | な | 分 | 析 | ・ | 判 | 断 | に | よ | り | 誠 | 実 | に | 履 | 行 | す | る | 。 | | | | | |
| <u>4-2 社 会 の 持 続 性</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 留 | 意 | 点 | は | 、 | 社 | 会 | の | 持 | 続 | 性 | で | は | 、 | S | D | G | S | の | 「 | 住 | み | 続 | け | | | | |
| ら | れ | る | ま | ち | づ | く | り | 」 | に | 基 | づ | き | 、 | 中 | 小 | 建 | 設 | 業 | の | 担 | い | 手 | を | | | | |
| 確 | 保 | し | 、 | 地 | 域 | の | ま | ち | づ | く | り | を | 進 | め | て | い | か | な | け | れ | ば | な | ら | | | | |
| な | い | 。 | ま | た | 、 | 働 | き | や | す | い | 職 | 場 | 環 | 境 | の | た | め | 、 | 女 | 性 | の | た | め | | | | |
| の | 清 | 潔 | な | ト | イ | レ | や | 、 | 外 | 国 | 人 | 技 | 能 | 実 | 習 | 生 | に | 、 | 多 | 言 | 語 | 研 | 修 | | | | |
| 資 | 料 | を | 配 | 布 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-1 |

| | |
|---------|------------|
| 技術部門 | 建設 |
| 選択科目 | 道路 |
| 専門とする事項 | 道路計画及び道路設計 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>1. 担い手確保のための課題の抽出</u> | | | | | | | | | |
| 我が国の総人口は、2010年頃をピークに減少に転じ、2065年には8,808万人に減少することが予測されている。地域の安全・安心を支える地域の守り手である建設産業においても担い手が不足している。 | | | | | | | | | |
| <u>(1) イメージアップ</u> | | | | | | | | | |
| 建設分野では、「きつい、汚い、危険」の3Kイメージが定着しているため、特に若者などからけいえんされ、他分野と比較し新規就労者が少ない。 | | | | | | | | | |
| したがって、担い手確保のための課題は、イメージアップである。 | | | | | | | | | |
| <u>(2) 待遇改善</u> | | | | | | | | | |
| 建設分野では、他業種と比べ、休日が少ない上に休暇が取りづらく、賃金も相対的に低い。 | | | | | | | | | |
| したがって、担い手確保のための課題は、待遇改善である。 | | | | | | | | | |
| <u>(3) 企業の存続</u> | | | | | | | | | |
| 建設分野では、特に公共事業において発注・施工時期の偏りがあるため、リソースの無駄が生じ経営状態が不安定で、労働条件が良くない。 | | | | | | | | | |
| したがって、担い手確保のための課題は、企業の存続のための安定受注による経営改善である。 | | | | | | | | | |
| <u>(4) 労働集約型からの脱却</u> | | | | | | | | | |
| これまで建設分野は、人力による労働集約型生産であったが、人口減少の中で、人力による作業は一人当 | | | | | | | | | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| た | り | の | 負 | 担 | が | 増 | 加 | し | 疲 | 弊 | し | て | し | ま | う | 。 |
| | し | た | が | っ | て | 、 | 担 | い | 手 | 確 | 保 | の | た | め | の | 課 |
| 型 | か | ら | の | 脱 | 却 | で | あ | る | 。 | | | | | | | |
| 2 . 最 も 重 要 な 課 題 と 解 決 策 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 . | で | 挙 | げ | た | 課 | 題 | の | 内 | 、 | 「 | 労 | 働 | 集 | 約 | 型 |
| が | 、 | 担 | い | 手 | を | 確 | 保 | す | る | た | め | に | 最 | も | 重 | 要 |
| 考 | え | 、 | 以 | 下 | に | 解 | 決 | 策 | を | 述 | べ | る | 。 | | | |
| (1) ICT 施 工 の 導 入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 労 | 働 | 集 | 約 | 型 | か | ら | の | 脱 | 却 | を | す | す | め | る | た |
| 施 | 極 | 的 | な | 導 | 入 | を | 行 | う | 。 | | | | | | | |
| | 中 | 小 | 企 | 業 | に | は | 費 | 用 | 負 | 担 | が | 大 | き | く | 人 | 材 |
| 国 | 支 | 援 | に | よ | る | 導 | 入 | や | 、 | 研 | 修 | の | 充 | 実 | 、 | 積 |
| 補 | 助 | 金 | や | 税 | 制 | 優 | 遇 | 措 | 置 | を | お | こ | な | う | 。 | |
| (2) AI、ビ ッ ク デ ー タ の 活 用 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 労 | 働 | 集 | 約 | 型 | か | ら | の | 脱 | 却 | を | す | す | め | る | た |
| ク | デ | ー | タ | の | 活 | 用 | を | 行 | う | 。 | | | | | | |
| | 暗 | 黙 | 知 | の | ま | ま | で | 技 | 術 | 継 | 承 | が | 困 | 難 | で | あ |
| ど | を | 、 | 形 | 式 | 知 | 化 | 、 | デ | ー | タ | ベ | ー | ス | 化 | し | A |
| お | こ | な | い | 、 | 体 | 系 | 的 | 教 | 育 | を | お | こ | な | う | 。 | |
| (3) SIM の 活 用 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 労 | 働 | 集 | 約 | 型 | か | ら | の | 脱 | 却 | を | す | す | め | る | た |
| 極 | 的 | な | 活 | 用 | を | 行 | う | 。 | | | | | | | | |
| | 具 | 体 | 的 | に | は | 、 | 調 | 査 | 段 | 階 | に | お | い | て | ド | ロ |
| ャ | ナ | ー | を | 用 | い | て | 測 | 量 | を | 実 | 施 | す | る | 。 | 得 | ら |
| な | ど | を | 、 | 設 | 計 | 、 | 施 | 工 | 、 | 検 | 査 | 、 | 維 | 持 | 管 | 理 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

す る こ と で 、 情 報 の 一 元 化 を 図 る こ と が で き る 。 こ れ
に よ り 作 業 者 の 負 担 を

3 . 波 及 効 果 と 懸 案 事 項 の 対 応 策

(1) 波 及 効 果

す べ て の 解 決 策 を 実 行 し た 上 で 生 じ る 波 及 効 果 は 、
資 本 集 約 型 に 転 換 で き 、 生 産 性 が 向 上 し 、 省 力 化 、 機
械 化 が 進 み 、 施 工 精 度 な ど 品 質 も 向 上 す る こ と で あ る 。

(2) 懸 案 事 項 へ の 対 応

新 た な 懸 案 事 項 へ 対 応 し て い く た め に は 、 ス パ イ ラ
ル ア ッ プ し つ づ け て い く た め の 自 己 研 鑽 を お こ な う こ
と で あ る 。

4 . 技 術 者 と し て の 倫 理 、 社 会 の 持 続 性

(1) 技 術 者 と し て の 倫 理

事 業 を お こ な う 際 に は 、 予 算 面 や 工 期 面 な ど 様 々 な
制 約 が あ り 、 そ の 中 で 判 断 を 迫 ら れ る 場 合 が あ る 。
し か し 、 い か な る 場 合 も 、 公 共 の 安 全 を 最 優 先 に 考
え 、 安 易 な 妥 協 や 、 不 正 を 行 わ ず に 業 務 を 進 め る こ と
が 、 技 術 者 と し て の 倫 理 の 観 点 か ら 必 要 で あ る 。

(2) 社 会 の 持 続 性

社 会 の 持 続 性 を 確 保 し 維 持 す る た め に は 、 機 械 化 自
動 化 の 推 進 は 欠 か せ な い も の で あ る 。
し か し 、 施 工 の 際 に は 、 C O 2 の 排 出 や 、 騒 音 、 振
動 な ど の 環 境 負 荷 を 最 小 限 に 留 め る 重 機 や 設 備 を 用 い
る な ど 、 最 善 の 努 力 を 払 う こ と が 、 社 会 の 持 続 可 能 性
の 観 点 か ら 必 要 で あ る 。

令和2年度技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I - 1 |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | |
|-------|--|
| 1 | <u>担い手を確保していく上での課題</u> |
| 1 - 1 | <u>労働環境の改善</u> |
| | ・建設業は、労働時間が長い、危険が伴う作業が多い、賃金が安いなど、他産業に比べ労働環境が良くないことから若者からも敬遠され易い。担い手を確保していく上で労働環境の改善が課題である。 |
| 1 - 2 | <u>人材の確保・育成</u> |
| | ・建設業は、未だ3K（きつい、汚い、危険）のイメージが強く、若者からも敬遠され易い。また仕事のやり方もこれまでは熟練技術者から現場で教わるOJT方式で行ってきたが、最近では、現場作業の人手不足や分業化等により熟練技術者が後輩や新人を教える余裕がない等、人材の確保・育成が課題となっている。 |
| 1 - 3 | <u>生産性の向上</u> |
| | ・建設業は、現場で構造物を完成させるという特殊性から、屋外工事、一品受注生産、労働力集約型であるため、人材不足の状況下においては、生産性の向上が課題となっている。 |
| 2 | <u>最も重要と考える課題と複数の解決策</u> |
| 2 - 1 | <u>最も重要と考える課題</u> |
| | ・最も重要と考える課題は、生産性の向上であると考える。その理由は、生産性を向上しない限り、労働環境の改善も人材の確保・育成の課題も解決しないと考えるからである。 |

令和2年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>2 - 2 解決策</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>2 - 2 - 1 ICT技術の全面的な活用</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ ICT 土工などの機械化を現場に全面的に導入することにより、工期の大幅な縮減や労働力の省力化、作業員の安全を確保することができる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>2 - 2 - 2 コンクリート規格の標準化</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 橋脚のプレキャスト化やプレキャスト製品を活用することにより、寸法等の規格が標準化され、作業の効率化や時間短縮が図られる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>2 - 2 - 3 施工時期の平準化</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 国庫債務負担行為の活用等により年間を通じた工事件数の平準化や地域維持型発注方式や広域あるいは複数年発注契約が可能となり、企業の経営状況が改善され、労働環境の改善を図ることができる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>3 . 波及効果と新たな懸案事項への対応策</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>3 - 1 波及効果</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 労働環境の改善は、魅力ある建設業となり、建設業に就労する若者が増える。建設業が主な産業である地域では、若者の定住や地域の活性化にも繋がるなどの波及効果が期待できる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>3 - 2 新たな懸案事項への対策</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>3 - 2 - 1 新たな懸案事項</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ ICT 技術の推進は、現場で3次元データを活用することであり、測量から施工管理までの膨大なデータを管理する必要がある。このため情報の漏えいやサ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

令和二年度 技術士第二次試験 答案用紙

| | |
|------|-----|
| 氏名 | |
| 問題番号 | I-1 |

| | |
|---------|------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 道路 |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. 今後の地域の中小建設業の担い手確保への課題 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 中長期的な担い手確保・人材育成への課題 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 建設産業は、就業者の減少や高齢化が他の製造業より早いペースで進行しており、担い手不足が懸念される。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一方、担い手不足の中でも防災・減災・維持管理面の対策が急務である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| したがって、中長期的な防災・減災・維持管理の対策は、現場の担い手確保や人材育成が課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 調査・設計段階における品質確保への課題 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 調査・設計業務は、施工や維持管理面の品質や施設性能、利用者の満足度等に大きく影響する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一方、設計成果の品質が劣り現場と設計成果の不一致や工法見直し等の問題も生じている。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| したがって、社会インフラを良好に建設・維持管理するには、調査・設計段階の品質を確保し施工現場の効率性や生産性の向上が課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 遅れている新技術活用への課題 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 労働力の減少や高齢化が進む中では、遅れている新技術の活用により生産性を向上させる必要がある。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一方、ダムやトンネルの施工は、約30年間で生産性を最大10倍に向上させている反面、施工や維持管理面等で懸念がある。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| したがって、遅れている新技術を活用し技術革新による生産性向上を図ることが課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和二年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 2. 中長期的な担い手確保・人材育成への解決策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 以下に1.1の解決策を示す。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 労働環境の改善 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 建設業は、他の製造業と比べ労働時間が長く厳しい環境にあり、新たな働き方改革等の導入による労働改善が急務である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| よって、「工期設定支援システム」を用い工事規模や地域特性等を踏まえた適正な工期設定により労働者や資材を確保しやすくする。また、時差勤務やテレワーク、委員会等でのWeb会議等を活用して仕事の効率を上げる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 若者・女性技術者の担い手確保・育成 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 現場の労働環境においては、限りある人材の有効活用が重要である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| よって、中小建設企業が連携し、職種の特長性やノウハウの共有により多能工を育成する。また、若年・女性重機オペレーターの育成は、職業訓練や研修、就業支援により新規就労や賃金水準向上を図る。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 災害時の緊急対応への対策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 災害発生時は、緊急対応の担い手確保や災害復旧工事等の体制整備を図る必要がある。例えば、災害後の復旧では、緊急度に応じた随意契約や一般競争入札等の活用、包括発注方式の適用、予定価格の設定に見積りを活用する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| また、災害対応に必要な建機、資材、労力等につい | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| |
|-----------------------------------|
| て、行政と建設業団体間で現地状況を踏まえた災害協 |
| 定締結により体制強化を図る。 |
| <u>3. 解決策を実行した上で生じる波及効果と新たな懸案</u> |
| <u>3.1 波及効果</u> |
| 波及効果は、地域の安全・安心を支える地域の守り |
| 手確保が可能となり、急務である防災・減災・維持管理 |
| の持続的な対策が可能となる点である。 |
| <u>3.2 新たな懸案事項への対策</u> |
| (1) 新たな懸案は、技能人材等が属人的に有している |
| 技能を上手く継承できていない点がある。 |
| (2) 懸案への対策は、現場から得られる属人が有する |
| 技能をデータベース化・体系化してプラットフォーム |
| を構築し、知見やノウハウを技能継承する。 |
| <u>4. 技術者倫理及び社会の持続性</u> |
| (1) 技術者倫理では、私たちの暮らしと経済を支える |
| インフラ整備の担い手確保のため公衆の公益性を優先 |
| することが必要要件である。 |
| 一方、留意点は、関係法令等が求める事項を厳守し |
| 官民連携して取り組む。 |
| (2) 社会の持続性では、労働環境や就労条件を改善し |
| た上で限りある人材を有効活用し、人口減少や労働力 |
| 不足を解消することが必要要件である。したがって、 |
| 留意点は、安全・安心な地域づくりのため建設産業全 |
| 体が魅力的で活気ある現場にした上でインフラ整備に |
| 努める。 |
| 以上 |

令和2年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | | | | | | | |
|------|-------|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | |
| 問題番号 | I - 1 | | | | | | |

| | |
|---------|---------------------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 建設環境 |
| 専門とする事項 | 建設事業における自然環境及び生活環境の保全及び創出 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | |
|-----|---|--|
| (1) | <u>担 手 確 保 の 課 題</u> | |
| ① | <u>I C T 化 ・ 機 械 化</u> | |
| | 建設現場では、人員を現場に集約する労働集約型の生産体制であり、多くの人員が必要となる。また、産業別死亡事故は、建設業が全産業と比較して2倍と高い。 | |
| | よって、人材確保および安全確保手段の代替案として、ICT化・機械化を推し進めることが課題である。 | |
| ② | <u>規格の標準化の普及</u> | |
| | コンクリート構造物の設計・施工は、建設現場毎の一品生産であることが多い。そのため、待ち時間のロスが発生すること、サイズが少し変わっただけで改めて設計が必要となるなど手戻りも多い。 | |
| | よって、生産性向上を図るため、規格を標準化し、工場における生産体制へ移行させることが課題である。 | |
| ③ | <u>施工時期の平準化</u> | |
| | 公共工事の場合、単年度発注を基本とし、年度末に工期末が集中するなど月毎の工事量の偏りが大きい。そのため、人材や機材を有効に活用することが難しい。 | |
| | よって、公共工事の施工時期を平準化するため、2か年国債等を活用した複数年契約の推奨、繁忙期の分散化を推し進めることが課題である。 | |
| (2) | <u>最も重要と考える課題と複数の解決策</u> | |
| | 最も重要と考える課題は、建設現場の“ICT化・機械化”と考える。 | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|
| | 複 | 数 | の | 解 | 決 | 策 | を | 以 | 下 | に | 示 | す | 。 | | | | | | |
| ① | 測 | 量 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ド | ロ | ー | ン | に | よ | る | 写 | 真 | 測 | 量 | 等 | に | よ | り | 、 | 短 | 時 | 間 |
| 3 | 次 | 元 | 測 | 量 | が | 実 | 施 | で | き | 、 | 作 | 業 | 時 | 間 | の | 短 | 縮 | を | 図 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | 設 | 計 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B | I | M | ・ | C | I | M | を | 導 | 入 | し | 、 | そ | の | 後 | の | 施 | 工 | ・ |
| | に | お | い | て | も | 情 | 報 | を | 追 | 加 | し | な | が | ら | 活 | 用 | で | き | る |
| | こ | と | で | 、 | 業 | 務 | の | 効 | 率 | 化 | と | 高 | 度 | 化 | を | 図 | る | 。 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | 施 | 工 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 遠 | 隔 | で | 建 | 機 | に | 指 | 示 | を | 出 | す | “ | 建 | 機 | の | 無 | 人 | 化 | |
| | う | こ | と | や | R | C | の | 配 | 筋 | 作 | 業 | で | ロ | ボ | ット | を | 活 | 用 | |
| | よ | り | 施 | 工 | の | 省 | 力 | 化 | を | 図 | り | 、 | 安 | 全 | 性 | も | 確 | 保 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ | 維 | 持 | 管 | 理 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | I | を | 用 | い | た | 画 | 像 | 解 | 析 | に | よ | り | 、 | コ | ン | ク | リ | |
| | ひ | び | 割 | れ | 等 | の | 変 | 状 | 検 | 知 | を | 行 | う | な | ど | に | よ | り | |
| | 率 | 化 | を | 図 | る | 。 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (| 3 |) | 解 | 決 | 策 | を | 実 | 行 | し | た | 上 | で | 生 | じ | る | 波 | 及 | |
| | 懸 | 念 | 事 | 項 | へ | の | 対 | 応 | 策 | | | | | | | | | | |
| | 上 | 述 | し | た | 解 | 決 | 策 | は | 、 | 急 | 速 | な | イン | フラ | の | 老 | 朽 | 化 | |
| | て | も | 有 | 効 | な | 解 | 決 | 策 | と | な | る | 。 | ま | た | 、 | 安 | 全 | 性 | |
| | こ | と | か | ら | 、 | 建 | 設 | 業 | の | イ | メ | ー | ジ | ア | ッ | プ | 効 | 果 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 次 | に | 、 | 新 | た | な | 懸 | 念 | 事 | 項 | と | そ | の | 対 | 応 | 策 | を | 以 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | 熟 | 練 | 者 | の | 技 | 能 | 継 | 承 | が | 阻 | 害 | さ | れ | る | リ | ス | ク | | |
| | 建 | 設 | 現 | 場 | 等 | で | の | 自 | 動 | 化 | や | 省 | 力 | 化 | に | よ | り | 、 | |
| | 術 | を | 継 | 承 | す | る | 機 | 会 | も | 減 | っ | て | し | ま | う | こ | と | が | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|-----|-----|--------|-----|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|
| 挙 | げ | ら | れ | る | 。 | よ | っ | て | 、 | こ | れ | ま | で | OJT | 依 | 存 | で | あ | っ | た | も | の | |
| か | ら | 、 | OJT | ⇔ | OFF-JT | に | よ | る | ナ | レ | ッ | ジ | マ | ネ | ジ | メ | ン | ト | へ | 変 | | | |
| え | 、 | さ | ら | に | 、 | VR | 技 | 術 | を | 活 | 用 | し | た | 学 | 習 | を | 行 | う | な | ど | リ | ス | |
| ク | 低 | 減 | を | 図 | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | 企 | 業 | が | ICT | を | 活 | 用 | す | る | リ | ス | ク | | | | | | | | | | | |
| | ド | ロ | ー | ン | や | ICT | 建 | 設 | 機 | 械 | は | 、 | 高 | 価 | で | あ | る | こ | と | 、 | 取 | り | |
| 扱 | い | に | 不 | 慣 | れ | で | あ | る | こ | と | な | ど | か | ら | 、 | 導 | 入 | を | 躊 | 躇 | す | る | 企 |
| 業 | が | 多 | い | 。 | よ | っ | て | 、 | ICT | 企 | 業 | な | ど | 異 | 業 | 種 | と | の | コ | ラ | ボ | レ | |
| 一 | シ | ョ | ン | 、 | 機 | 器 | を | 複 | 数 | 企 | 業 | で | 所 | 有 | す | る | な | ど | の | 取 | 組 | み | に |
| よ | り | 、 | 導 | 入 | に | 対 | す | る | リ | ス | ク | 低 | 減 | を | 図 | る | 。 | | | | | | |
| (4) | 業 | 務 | を | 遂 | 行 | す | る | に | あ | た | り | 必 | 要 | と | な | る | 要 | 件 | ・ | 留 | 意 | 点 | |
| ① | 技 | 術 | 者 | の | 倫 | 理 | の | 観 | 点 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 生 | 産 | 性 | を | 求 | め | る | あ | ま | り | 、 | 偽 | 装 | や | 施 | 工 | 不 | 良 | が | あ | っ | て | は |
| な | ら | ず | 、 | 公 | 衆 | の | 安 | 全 | 、 | 健 | 康 | 及 | び | 福 | 利 | を | 最 | 優 | 先 | す | る | と | い |
| っ | た | 倫 | 理 | 観 | が | 強 | く | 求 | め | ら | れ | る | 。 | ま | た | 、 | ICT | 等 | で | 多 | く | | |
| の | 情 | 報 | を | 取 | り | 扱 | う | 場 | 合 | は | 、 | 情 | 報 | 漏 | え | い | な | ど | 秘 | 密 | 保 | 持 | や |
| 品 | 位 | に | 係 | る | 倫 | 理 | 観 | も | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | |
| ② | 社 | 会 | の | 持 | 続 | 可 | 能 | 性 | の | 観 | 点 | | | | | | | | | | | | |
| | 今 | 後 | 、 | 生 | 産 | 年 | 齢 | 人 | 口 | が | 減 | 少 | す | る | 中 | に | お | い | て | 、 | 建 | 設 | 現 |
| 場 | に | お | け | る | 生 | 産 | 性 | 向 | 上 | は | 、 | 社 | 会 | の | 持 | 続 | 可 | 能 | 性 | を | よ | り | 強 |
| 力 | な | も | の | と | す | る | 。 | ま | た | 、 | 材 | 料 | の | プ | レ | キ | ャ | ス | ト | 化 | は | 、 | 現 |
| 場 | で | の | 産 | 業 | 廃 | 棄 | 物 | の | 発 | 生 | 抑 | 制 | に | も | つ | な | が | る | 。 | よ | っ | て | 、 |
| 技 | 術 | 者 | は | 社 | 会 | の | 持 | 続 | 可 | 能 | 性 | 及 | び | 地 | 球 | 環 | 境 | の | 保 | 全 | と | い | う |
| 観 | 点 | を | 持 | ち | 、 | 業 | 務 | に | 携 | わ | る | こ | と | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 以 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 上 |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|----------|
| 受験番号 | ●●●●●●●● |
| 問題番号 | I - 1 |

| | |
|---------|----------|
| 技術部門 | 建設 |
| 選択科目 | 建設環境 |
| 専門とする事項 | 自然環境影響評価 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | |
|-----|--|
| 1 . | 建設分野における担い手の確保に関する課題 |
| (1) | 建設業における魅力の向上 |
| | 近年の建設事業の減少や新型コロナウイルスショックにより、地域の中小建設企業の倒産が増加している。また、大都市圏と比較して、建設業に就労する若手の絶対数が少ない。さらに、対労働賃金が他の業種と比較して低いことから若手に不人気であり、建設分野における担い手の減少が生じている。働き方改革の推進をはじめとした労働環境の改善、労働対価に見合う賃金を確保する取り組みが必要である。 |
| (2) | 熟練技術者の減少と技術の伝承 |
| | 近年までは建設投資を消化する建設労働人口があったことから、一品受注生産や労働集約型生産に対応が可能であった。近年は少子高齢化が加速していることに加えて若手技術者が減少していることにより、ベテラン技術者から若手の技術者に技術を伝承する機会が減少している。このため人材不足に対応した資本集約型生産への切り替え、限られた人材を最大限活用する建設生産のシステムの構築が必要である。 |
| (3) | PFI・PPPによる民間技術の積極的な活用 |
| | 近年では財政面の悪化や、地方自治体における技術者不足により、非効率で必要な発注業務が滞るケースが発生している。したがってPFI・PPPを推進し、民間の資金と経営能力、技術力を活用して、効率のよい公共事業を行うことが必要である。 |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>2 . 最も重要と考える課題と解決策</u> | | | | | | | | | | | | |
| 最も重要である課題として、(2) 熟練技術者の減少と技術の伝承とした。解決策を以下に示す。 | | | | | | | | | | | | |
| <u>(1) Off-JTとOJTの推進</u> | | | | | | | | | | | | |
| 土工分野では、暗黙知による熟練技術者の技術の伝承が行われてきた。しかし、現在においては、従来のOJTによる暗黙知の技術伝承が困難である。このため熟練技術者のノウハウをOff-JTおよびOJTを組み合わせさせた体系的な教育により、技術伝承を実施する必要がある。 | | | | | | | | | | | | |
| <u>(2) CPD制度の拡充と技術レベルの維持</u> | | | | | | | | | | | | |
| CPD制度を拡充して、新しい技術の知識を技術者が吸収する場を業界や発注者が推進して提供する。これによって、技術者全体のレベルの維持と底上げが期待できる。 | | | | | | | | | | | | |
| <u>(3) ICTの導入</u> | | | | | | | | | | | | |
| ICT建機を活用することにより手戻りを少なくするとともに、現場における人件費を節約する。同時に作業を迅速化し熟練技術者のノウハウの習得などを可能として生産性を大幅に改善する。 | | | | | | | | | | | | |
| <u>3 . 波及効果と新たな懸案事項</u> | | | | | | | | | | | | |
| <u>(1) 法の遵守</u> | | | | | | | | | | | | |
| ICT等による業務成果は、デジタルのため従来のアナログと比較して、成果の改ざんが容易となることが懸念される。このため技術者一人一人が規律をもって | | | | | | | | | | | | |

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | | | |
| 問題番号 | I - | | | | | | | | |

| | |
|---------|----|
| 技術部門 | 部門 |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | . | 建設業 | に | お | け | る | 担 | い | 手 | 確 | 保 | の | 課 | 題 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 1 |) | 若 | 手 | 技 | 術 | 者 | の | 確 | 保 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 近 | 年 | 、 | 我 | が | 国 | で | は | 少 | 子 | 高 | 齢 | 化 | に | よ | り | 人 | 口 | が | 減 | 少 | し | て | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| い | | | る | | | | 、 | 働 | き | 盛 | り | で | あ | る | 生 | 産 | 年 | 齢 | 人 | 口 | が | 減 | 少 | し | て | い | | | | | | | | | | | | | | | | |
| こ | | | と | | | | が | 担 | い | 手 | 不 | 足 | の | 原 | 因 | と | な | っ | て | い | る | 。 | そ | こ | で | 、 | 若 | 手 | | | | | | | | | | | | | | |
| 技 | | | 術 | | | | 者 | を | 確 | 保 | す | る | こ | と | が | 必 | 要 | で | あ | る | が | 、 | 建 | 設 | 現 | 場 | は | 汚 | | | | | | | | | | | | | | |
| い | | | 、 | 危 | 険 | を | 伴 | う | 作 | 業 | 、 | 賃 | 金 | が | 安 | い | 等 | か | ら | 、 | 若 | 者 | の | 離 | 職 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 率 | | | が | 高 | い | こ | と | が | 問 | 題 | と | な | っ | て | い | る | 。 | よ | っ | て | 、 | い | か | に | 労 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 働 | | | 環 | 境 | を | 整 | え | 、 | 人 | 材 | 育 | 成 | を | 行 | い | 若 | 手 | 技 | 術 | 者 | を | 会 | 社 | に | 定 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 着 | | | さ | せ | る | か | が | 課 | 題 | と | な | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 2 |) | 女 | 性 | 技 | 術 | 者 | の | 確 | 保 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 建 | 設 | 業 | は | 、 | 危 | 険 | 箇 | 所 | で | の | 作 | 業 | や | 力 | 作 | 業 | 、 | 長 | 期 | 間 | の | 出 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 張 | | | 等 | を | 伴 | う | た | め | 、 | 現 | 在 | は | 男 | 性 | 技 | 術 | 者 | が | 主 | 流 | で | あ | る | が | 、 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 担 | | | い | 手 | 不 | 足 | 解 | 消 | の | た | め | 、 | 女 | 性 | 技 | 術 | 者 | を | 積 | 極 | 的 | に | 確 | 保 | す | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| る | | | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | そ | こ | で | 、 | 子 | 育 | て | 世 | 代 | の | 女 | 性 | 技 | 術 | 者 | で | あ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| っ | | | て | も | テ | レ | ワ | ー | ク | や | 時 | 短 | 勤 | 務 | の | 導 | 入 | に | よ | り | 働 | き | や | す | い | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 環 | | | 境 | を | 整 | え | 、 | い | か | に | 女 | 性 | 技 | 術 | 者 | を | 確 | 保 | す | る | か | が | 課 | 題 | と | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| な | | | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 3 |) | 新 | 技 | 術 | に | よ | る | 生 | 産 | 性 | 向 | 上 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 人 | 口 | 減 | 少 | に | 伴 | う | 建 | 設 | 業 | 界 | の | 担 | い | 手 | 不 | 足 | の | 中 | で | 、 | 少 | な | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| い | | | 人 | 員 | で | 効 | 率 | 的 | に | 業 | 務 | を | す | す | め | る | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | そ | こ | で | 、 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ド | | | ロ | ー | ン | や | A | I | に | よ | る | 新 | 技 | 術 | を | 導 | 入 | し | 、 | い | か | に | 生 | 産 | 性 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| を | | | 向 | 上 | さ | せ | る | か | が | 課 | 題 | と | な | る | 。 | こ | の | よ | う | な | 新 | 技 | 術 | は | 、 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 今 | | | 後 | の | 建 | 設 | 業 | 界 | に | お | け | る | 新 | た | な | 担 | い | 手 | と | 言 | え | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | . | 最 | も | 重 | 要 | と | 考 | え | る | 課 | 題 | と | 解 | 決 | 策 | | | | | | | | | |
| (| 1 |) | 最 | も | 重 | 要 | と | 考 | え | る | 課 | 題 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 新 | 技 | 術 | に | よ | る | 生 | 産 | 性 | 向 | 上 | | | | | | | | | | | |
| 理 | 由 | : | 若 | 手 | 技 | 術 | 者 | を | 確 | 保 | し | た | と | し | て | も | 、 | 人 | 材 | 育 | 成 | に | は | |
| 時 | 間 | を | 要 | す | る | 。 | 新 | 技 | 術 | の | 導 | 入 | に | よ | り | 、 | 若 | 手 | 技 | 術 | 者 | が | 一 | |
| 人 | 前 | の | 技 | 術 | 力 | を | 持 | つ | ま | で | の | 間 | 、 | 生 | 産 | 性 | を | 向 | 上 | さ | せ | 、 | 人 | |
| 材 | 不 | 足 | の | 解 | 消 | と | な | る | た | め | 。 | | | | | | | | | | | | | |
| (| 2 |) | 解 | 決 | 策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | ド | ロ | ー | ン | に | よ | る | 空 | 中 | 写 | 真 | 撮 | 影 | | | | | | | | | | | |
| | ド | ロ | ー | ン | に | よ | り | 、 | 人 | が | 近 | づ | き | に | く | い | 災 | 害 | 箇 | 所 | や | 森 | 林 | |
| 内 | 等 | の | 空 | 中 | 写 | 真 | 撮 | 影 | を | 行 | い | 、 | 被 | 災 | 状 | 況 | や | 植 | 生 | 状 | 況 | 、 | 樹 | |
| 高 | を | 把 | 握 | す | る | こ | と | が | で | き | 、 | 作 | 業 | の | 効 | 率 | 化 | に | よ | り | 生 | 産 | 性 | |
| の | 向 | 上 | に | つ | な | が | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | A | I | に | よ | る | 無 | 人 | カ | メ | ラ | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | I | に | よ | る | 無 | 人 | カ | メ | ラ | を | 哺 | 乳 | 類 | 調 | 査 | や | 鳥 | 類 | 調 | 査 | に | お | |
| い | て | 活 | 用 | す | る | 。 | こ | れ | ま | で | 哺 | 乳 | 類 | や | 鳥 | 類 | 調 | 査 | は | 長 | 時 | 間 | に | |
| わ | た | る | 観 | 察 | や | 鳥 | 類 | 調 | 査 | で | は | 大 | 人 | 数 | で | 数 | の | 集 | 計 | や | 調 | 査 | 後 | |
| の | カ | メ | ラ | 映 | 像 | デ | ー | タ | の | 整 | 理 | に | 時 | 間 | を | 要 | し | て | き | た | 。 | そ | こ | |
| で | 、 | A | I | に | よ | る | 無 | 人 | カ | メ | ラ | に | よ | り | 、 | 特 | 定 | し | た | 種 | の | 観 | 察 | |
| や | 数 | の | 集 | 計 | を | 行 | い | 、 | 人 | 員 | や | 時 | 間 | を | 短 | 縮 | で | き | 、 | 生 | 産 | 性 | の | |
| 向 | 上 | に | つ | な | が | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | I | C | T | に | よ | る | 施 | 工 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 工 | 事 | 現 | 場 | で | I | C | T | に | よ | る | 施 | 工 | を | 導 | 入 | し | 、 | 生 | 産 | 性 | の | 向 | 上 |
| を | 図 | る | 。 | 重 | 機 | の | 無 | 人 | 化 | 運 | 転 | に | よ | り | 、 | こ | れ | ま | で | 運 | 転 | 者 | と | |
| 監 | 督 | 員 | が | 必 | 要 | で | あ | っ | た | 人 | 員 | を | 削 | 減 | で | き | 、 | 生 | 産 | 性 | の | 向 | 上 | |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

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。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| に つ な が る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 . 波 及 効 果 お よ び 新 た な 懸 案 事 項 へ の 対 応 策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) 波 及 効 果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 近 年 で は 、 人 員 不 足 を 背 景 に 長 時 間 労 働 に よ る 健 康 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 被 害 も 社 会 問 題 と な っ て い る 。 生 産 性 の 向 上 に よ る 業 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 務 の 効 率 化 は 働 き 方 改 革 の 一 環 と な り 、 残 業 時 間 を 短 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 縮 で き 、 長 時 間 労 働 の 是 正 と な る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) 新 た な 懸 案 事 項 へ の 対 応 策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A I 等 の 新 技 術 は 、 こ れ ま で の 建 設 業 界 と は 異 分 野 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| で あ り 、 こ れ ら の 新 技 術 を 社 内 で 扱 え る 人 材 の 不 足 が | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 懸 念 さ れ る 。 よ っ て 、 新 技 術 分 野 に つ い て は 、 専 門 性 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| を も つ 大 学 や 企 業 等 と 連 携 し 、 社 内 の 人 材 育 成 も 含 め | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 技 術 を 習 得 す る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 . 技 術 者 倫 理 、 社 会 の 持 続 性 か ら 必 要 と な る 要 件 等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| イ ン フ ラ 整 備 で は 、 地 域 の 守 り 手 と し て 人 命 を 最 優 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 先 し た 公 衆 の 安 全 に 配 慮 す る 。 ま た 、 新 技 術 の 導 入 の | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| た め 、 自 己 研 鑽 し 、 社 会 に 貢 献 す る 知 識 を 高 め る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 社 会 持 続 性 の た め 、 自 然 環 境 お よ び 地 球 環 境 の 保 全 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| に 努 め 、 将 来 世 代 を 担 う 若 手 技 術 者 の 人 材 育 成 に も 努 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| め る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 以 上 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-1 |

| | |
|---------|--------|
| 技術部門 | 建設 |
| 選択科目 | 建設環境 |
| 専門とする事項 | 生態系の保全 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| (1) 地域の中小建設業が担い手を確保していくうえで | | | | | | | | | | | |
| の課題(内容と観点) | | | | | | | | | | | |
| ●課題 1: 労働環境の改善 | | | | | | | | | | | |
| 建設業では長時間労働や3K職場と呼ばれる | | | | | | | | | | | |
| 劣悪な労働環境などが常態化している。将来 | | | | | | | | | | | |
| の担い手を確保するうえで、これら労働環境 | | | | | | | | | | | |
| の改善が必要である。 | | | | | | | | | | | |
| ●課題 2: 工期の平準化 | | | | | | | | | | | |
| 発注時期が集中しているため、繁忙期とそれ | | | | | | | | | | | |
| 以外の時期の差が大きく、繁忙期における労 | | | | | | | | | | | |
| 働者の負荷が高くなっている。工期の平準化 | | | | | | | | | | | |
| によって仕事のピークを下げることが必要で | | | | | | | | | | | |
| ある。 | | | | | | | | | | | |
| ●課題 3: 高齢化にともなう熟練労働力不足への対 | | | | | | | | | | | |
| 応 | | | | | | | | | | | |
| 建設業では他の産業以上に高齢化が進んでお | | | | | | | | | | | |
| り、今後、高齢労働者の大量退職にともなっ | | | | | | | | | | | |
| て熟練労働力が不足する恐れがある。これに | | | | | | | | | | | |
| 対して新技術の導入などによって対応する必 | | | | | | | | | | | |
| 要がある。 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC sem 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>(2) 最も重要な課題（熟練労働力不足への対応）に対する解決策</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>● 解決策 1 : i-construction の推進</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ドローンによる 3次元 測量、CIM ICT 建設機械の導入によって生産性の向上を図る。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>● 解決策 2 : 規格化、プレハブ化</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>一品生産、現場（野外）作業からくる生産性の低さを、規格化やプレハブ化によって生産性を向上させる。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>(3) 波及効果と懸案事項への対応策</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>● 効果 : 生産性の向上、現場作業の低減・簡素化</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>● 懸案事項と対応策</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 懸案事項 | | | | | | | | | | | | 対応策 | | | | | | | | | | | | |
| 新技術に対応できる技術者の不足 | | | | | | | | | | | | 講習会を開催し新技術の普及、習得を行う。 | | | | | | | | | | | | |
| 新技術導入コストによる企業経営の圧迫 | | | | | | | | | | | | 補助金、低利の融資あっせん | | | | | | | | | | | | |

I-2 我が国の社会インフラは高度経済成長期に集中的に整備され、建設後50年以上経過する施設の割合が今後加速度的に高くなる見込みであり、急速な老朽化に伴う不具合の顕在化が懸念されている。また、高度経済成長期と比べて、我が国の社会・経済情勢も大きく変化している。

こうした状況下で、社会インフラの整備によってもたらされる恩恵を次世代へも確実に継承するためには、戦略的なメンテナンスが必要不可欠であることを踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 社会・経済情勢が変化する中、老朽化する社会インフラの戦略的なメンテナンスを推進するに当たり、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (2) (1) で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2) で示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。
- (4) (1) ～ (3) を業務として遂行するに当たり必要となる要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から述べよ。

【再現】令和2年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| み | 直 | す | こ | と | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | ま | た | 、 | 未 | 利 | 用 | 施 | 設 | に | つ | い | て | |
| は | 利 | 用 | の | 検 | 討 | を | 進 | め | る | こ | と | が | 重 | 要 | で | あ | る | 。 | い | わ | ゆ | る | 賢 | |
| く | 使 | う | こ | と | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | . | 最 | も | 重 | 要 | と | 考 | え | る | 課 | 題 | と | そ | の | 解 | 決 | 策 | | | | | | | |
| | 上 | 記 | 1 | . | (1) | 事 | 後 | 保 | 全 | か | ら | の | 転 | 換 | と | す | る | 。 | 解 | 決 | 策 | は | | |
| 次 | に | 記 | す | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) | 予 | 防 | 保 | 全 | へ | の | 転 | 換 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 壊 | れ | る | 前 | に | 修 | 繕 | す | る | こ | と | に | よ | り | 施 | 設 | の | 寿 | 命 | が | 長 | く | な | |
| り | 、 | 修 | 繕 | 費 | も | 全 | 体 | と | し | て | 軽 | 減 | す | る | こ | と | か | ら | 、 | ラ | イ | フ | サ | |
| イ | ク | ル | コ | ス | ト | の | 低 | 減 | 化 | に | つ | な | が | る | 。 | 社 | 会 | イ | ン | フ | ラ | の | 数 | |
| が | 増 | え | て | い | る | 現 | 状 | と | し | て | は | 大 | き | な | 金 | 額 | の | 差 | に | な | る | 。 | ま | |
| た | 、 | 点 | 検 | 整 | 備 | 等 | に | I | C | T | や | ド | ロ | ー | ン | を | 使 | っ | て | 点 | 検 | の | コ | |
| ス | ト | を | 下 | げ | る | 、 | あ | る | い | は | A | I | の | 導 | 入 | に | よ | り | 診 | 断 | 等 | を | 行 | |
| こ | と | も | コ | ス | ト | 削 | 減 | に | 貢 | 献 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | |
| (2) | ア | セ | ッ | ト | マ | ネ | ジ | メ | ン | ト | を | 導 | 入 | し | て | 維 | 持 | 修 | 繕 | 等 | の | 費 | | |
| 用 | の | 平 | 準 | 化 | を | 図 | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 全 | 体 | 的 | な | 視 | 点 | か | ら | 検 | 討 | し | 、 | 施 | 設 | の | 修 | 繕 | 順 | 位 | 付 | け | と | 支 | |
| 出 | の | 平 | 準 | 化 | を | 図 | る | 。 | さ | ら | に | 長 | 寿 | 命 | 化 | 計 | 画 | を | 作 | 成 | し | メ | ン | |
| テ | ナ | ン | ス | サ | イ | ク | ル | を | 回 | す | 。 | | | | | | | | | | | | | |
| (3) | 全 | 国 | 一 | 斉 | の | 施 | 設 | 点 | 検 | 及 | び | デ | ー | タ | 化 | の | 実 | 施 | | | | | | |
| | 点 | 検 | 内 | 容 | を | 統 | 一 | し | 全 | 国 | 一 | 斉 | に | 施 | 設 | 点 | 検 | を | 実 | 施 | す | る | 。 | |
| そ | し | て | 、 | そ | の | デ | ジ | タ | ル | デ | ー | タ | を | イ | ン | フ | ラ | デ | ー | タ | プ | ラ | ッ | |
| ト | フ | ォ | ー | ム | に | 登 | 録 | し | 、 | そ | の | デ | ー | タ | を | も | と | に | メ | ン | テ | ナ | ン | |
| ス | 2 | . | 0 | の | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | サ | イ | ク | ル | に | 組 | み | 込 | む | 。 | さ | ら | に | 、 |
| A | I | を | 活 | 用 | す | る | こ | と | に | よ | り | 予 | 防 | 保 | 全 | の | 中 | で | も | さ | ら | に | 進 | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 展 | し | た | 予 | 知 | 保 | 全 | を | 行 | う | 。 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | . | 新 | た | に | 生 | じ | う | る | リ | ス | ク | と | 対 | 策 | | | | | | | | | |
| (1) | | 規 | 模 | の | 小 | さ | な | 自 | 治 | 体 | で | は | 、 | 人 | 材 | ・ | 体 | 制 | ・ | 予 | 算 | が | 不 |
| 足 | し | て | い | る | た | め | 前 | 述 | の | 解 | 決 | 策 | が | 実 | 施 | で | き | な | い | 。 | そ | れ | へ |
| の | 対 | 策 | と | し | て | 次 | の | と | お | り | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | |
| ① | | 国 | の | 補 | 助 | を | 受 | け | る | 。 | ② | | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 協 | 議 | 会 | の | 体 |
| 技 | 術 | 指 | 導 | を | 受 | け | る | 。 | ③ | | 民 | 間 | 資 | 格 | の | 活 | 用 | や | 包 | 括 | 的 | 発 | 注 |
| 行 | い | 民 | 間 | 活 | 力 | を | 利 | 用 | す | る | 。 | ④ | | 緊 | 急 | な | 場 | 合 | や | 高 | 度 | な | 判 |
| が | 必 | 要 | と | れ | る | 施 | 設 | の | 点 | 検 | に | つ | い | て | は | 直 | 轄 | 点 | 検 | を | 行 | う | 。 |
| (2) | | 新 | 技 | 術 | は | こ | の | 社 | 会 | イ | ン | フ | ラ | の | 戦 | 略 | 的 | な | メ | ン | テ | ナ | ン |
| ス | に | 大 | き | く | 貢 | 献 | す | る | が | 、 | 現 | 在 | の | 規 | 制 | と | で | 相 | 反 | す | る | 場 | 合 |
| が | 出 | て | く | る | 。 | (| た | と | え | ば | ド | ロ | ー | ン | と | 航 | 空 | 法 | な | ど | 。 |) | こ |
| れ | に | は | 、 | ト | ラ | イ | ア | ル | 的 | な | 実 | 施 | を | 行 | い | そ | れ | に | 見 | 合 | っ | た | 規 |
| 制 | の | 見 | 直 | し | を | 行 | う | 。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | . | 遂 | 行 | す | る | に | 必 | 要 | と | な | る | 要 | 件 | | | | | | | | | | |
| (1) | | 公 | 共 | の | 安 | 全 | の | 確 | 保 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | イ | ン | フ | ラ | の | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | は | 待 | っ | た | な | し | の | 重 | 要 | 課 | 題 |
| あ | る | が | 、 | こ | の | た | め | の | シ | ス | テ | ム | 開 | 発 | や | 機 | 器 | の | 開 | 発 | に | つ | い |
| て | 公 | 共 | の | 安 | 全 | を | 脅 | か | す | よ | う | な | も | の | で | あ | っ | て | は | な | ら | な | い |
| 公 | 共 | の | 安 | 全 | 確 | 保 | が | 最 | 優 | 先 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | |
| (2) | | 環 | 境 | へ | の | 影 | 響 | の | 最 | 小 | 化 | | | | | | | | | | | | |
| | | 社 | 会 | イ | ン | フ | ラ | は | 自 | 然 | 環 | 境 | と | 密 | 接 | な | 関 | 係 | が | あ | り | 、 | グ |
| リ | ー | ン | イ | ン | フ | ラ | を | 導 | 入 | す | る | な | ど | し | て | 、 | 自 | 然 | 環 | 境 | へ | の | 影 |
| の | 最 | 小 | 化 | を | 図 | る | こ | と | が | 重 | 要 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 以 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 上 |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | | | | | | | |
|------|-----|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | |
| 問題番号 | I-2 | | | | | | |

| | |
|---------|--------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 土質及び基礎 |
| 専門とする事項 | 土質 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 . 戦略的なメンテナンスを推進するための課題 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 課題①：メンテナンスに要する経験工学的技術の継承 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 社 | 会 | イ | ン | フ | ラ | の | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | は | 、 | 経 | 験 | 工 | 学 | 的 | 判 | 断 | が | 求 | め | ら | れ | る | 局 | 面 | が | 多 | く | あ | る | 。 | こ | れ | ま | で | は | 、 | ○ | J | T | に | よ | っ | て | 熟 | 練 | 技 | 術 | 者 | か | ら | 若 | 手 | 技 | 術 | 者 | へ | の | 技 | 術 | 継 | 承 | が | な | さ | れ | て | き | た | 。 | し | か | し | 近 | 年 | は | 、 | 人 | 手 | 不 | 足 | に | よ | っ | て | 業 | 務 | 量 | が | 多 | く | な | っ | て | い | る | こ | と | か | ら | 、 | 若 | 手 | 技 | 術 | 者 | と | ベ | テ | ラ | ン | が | 分 | 業 | せ | ぎ | る | を | 得 | な | く | な | り | 、 | 若 | 手 | が | ベ | テ | ラ | ン | の | 技 | 術 | を | 学 | び | と | る | 機 | 会 | が | 減 | 少 | し | 、 | ○ | J | T | 依 | 存 | は | 限 | 界 | と | な | っ | て | い | る | 。 | そ | の | た | め | 、 | ○ | J | T | だ | け | に | 頼 | ら | ず | 、 | 熟 | 練 | 技 | 術 | 者 | の | ノ | ウ | ハ | ウ | を | 継 | 承 | で | き | る | 新 | た | な | 教 | 育 | シ | ス | テ | ム | の | 確 | 立 | が | 求 | め | ら | れ | る | 。 |
| 課題②：予防保全への確実な転換 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 施 | 設 | の | 損 | 傷 | が | 拡 | 大 | し | た | 段 | 階 | で | 修 | 繕 | 等 | に | よ | り | 機 | 能 | 回 | 復 | を | 図 | る | 「 | 事 | 後 | 保 | 全 | 」 | で | は | 予 | 算 | 的 | に | 維 | 持 | 管 | 理 | が | 困 | 難 | に | な | る | 。 | 平 | 成 | 3 | 0 | 年 | 1 | 1 | 月 | に | 開 | 催 | さ | れ | た | 経 | 済 | 財 | 政 | 諮 | 問 | 会 | 議 | に | よ | れ | ば | 、 | 施 | 設 | の | 損 | 傷 | が | 軽 | 微 | な | 段 | 階 | で | 予 | 防 | 的 | な | 修 | 繕 | 等 | に | よ | り | 機 | 能 | 保 | 持 | を | 図 | る | 「 | 予 | 防 | 保 | 全 | 」 | に | 転 | 換 | す | る | こ | と | に | よ | り | 維 | 持 | 管 | 理 | ・ | 更 | 新 | 費 | の | 合 | 計 | 費 | 用 | が | 約 | 3 | 割 | 縮 | 減 | さ | れ | る | と | い | う | 結 | 果 | が | 示 | さ | れ | て | い | る | こ | と | か | ら | 、 | 確 | 実 | に | 予 | 防 | 保 | 全 | 型 | の | 管 | 理 | に | 転 | 換 | し | て | い | く | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 課題③：実効的なメンテナンスサイクルの確立 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 政 | 策 | 元 | 年 | （ | 平 | 成 | 2 ^{25が正解} 4 年 | 度 | ） | 以 | 降 | に | 実 | 施 | さ | れ | た | 点 | 検 | ・ | 診 | 断 | は | 概 | ね | 計 | 画 | 通 | り | に | 進 | 捗 | し | て | い | る | 。 | し | か | し | 、 | 大 | 小 | 様 | 々 | な | 施 | 設 | を | 数 | 多 | く | 有 | し | て | い | る | 地 | 方 | 自 | 治 | 体 | で | は | 予 | 算 | 不 | 足 | 等 | が | 原 | 因 | で | 計 | 画 | 的 | な | 補 | 修 | ・ | 修 | 繕 | が | 難 | し | く | 、 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

インフラ長寿命化計画が立案されている市町村も少ないのが実情である。そのため、地方自治体が実効可能なメンテナンサイクルを確立する必要がある。

2. 最重要課題と解決策

上記の課題の中で、課題③を最重要課題に取り上げて解決策を述べる。

解決策①：インフラメンテナンスへの新技術の活用

ドローンやセンサー、ビッグデータの活用など、新技術の活用をより一層積極的に取り組み、メンテナンスの高度化・効率化を推進する。この時、地方自治体の抱える課題を踏まえつつ、インフラメンテナンス国民会議を通じて優良事例を横展開するなどの自治体支援が求められる。これにより、省人化に伴うコスト削減が実現できる他、予防的な補修も行い易くなる。

解決策②：データ活用インフラメンテナンスへの展開

インフラメンテナンスにおける新技術の活用により得られる膨大な計測・点検・補修などのデータの利活用環境を整備し、AIなどを活用して、大量のデータ分析やこれらを活用したメンテナンスのさらなる効率化、高度化を図る取り組みである「インフラメンテナンス2.0」を推進する。この時、国が構築したインフラデータプラットフォームに点検データやその他の大量のデータを入力して地方自治体に対して公開し活用できるシステムを構築すること、小規模自治体等でも確実にメンテナンスを実践できることが期待される。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>解決策③：実効的なメンテナンスサイクルの確立</u> | | | | | | | | | | | | |
| 個別施設で実施されているメンテナンスサイクルを | | | | | | | | | | | | |
| 発展させて、それ自体に加えて組織的なマネジメント | | | | | | | | | | | | |
| や長期計画の観点からも継続的に改善していく「アセ | | | | | | | | | | | | |
| ットマネジメント」に取り組む。 | | | | | | | | | | | | |
| <u>3. 新たに生じるリスクとそれへの対応</u> | | | | | | | | | | | | |
| 地方自治体では、土木部門の技術者数が減少してお | | | | | | | | | | | | |
| り、技術系の職員がいない市町村の割合は約3割に上 | | | | | | | | | | | | |
| る他、維持管理・更新業務を担当する職員数が5人以 | | | | | | | | | | | | |
| 下である市町村が多くある。そのため、国による技術 | | | | | | | | | | | | |
| 的支援、PFIやコンセッションなど民間企業のノウ | | | | | | | | | | | | |
| ハウの活用や市民参加型システムの構築、自治体間の | | | | | | | | | | | | |
| 垂直連携やインフラメンテナンス国民会議の地方展開 | | | | | | | | | | | | |
| など、多様な主体による連携を拡大する必要がある。 | | | | | | | | | | | | |
| <u>4. 業務を遂行する上での必要となる要件</u> | | | | | | | | | | | | |
| 近年、納期の厳守やコスト削減を理由にデータ偽装 | | | | | | | | | | | | |
| がなされ、大きな社会問題となったケースが多発して | | | | | | | | | | | | |
| いるが、このような不正を繰り返すことがあってはな | | | | | | | | | | | | |
| らない。今後、インフラの維持管理・更新において、 | | | | | | | | | | | | |
| 大量のデータを正しく取り扱っていくためには、公衆 | | | | | | | | | | | | |
| の安全・健康・福利を最優先し、コンプライアンスあ | | | | | | | | | | | | |
| ったの利潤の追求であるという倫理観が不可欠となる。 | | | | | | | | | | | | |
| また、インフラを持続させるためには、自然環境を | | | | | | | | | | | | |
| 保護することも重要であり、絶滅危惧種等への配慮や | | | | | | | | | | | | |
| 地球温暖化対策を念頭に置いた整備計画が求められる。 | | | | | | | | | | | | |

令和2年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-2 |

| | |
|---------|----------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 鋼構造及びコンクリート |
| 専門とする事項 | コンクリート構造の計画・施工 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | |
|-----|---|
| 1 | 社会インフラのメンテナンス推進の課題と観点 |
| (1) | 効率的な点検・診断 |
| | 例えば、全国の2mを超える橋梁を分析すると、約73万橋あり建設後50年を超える割合は、2023年には39%となる。今後、橋梁を含めたインフラ施設の老朽化は増加する。一方で、建設業就業者の減少により、メンテナンスに欠かせない点検・診断を行える技術者が不足する。そのため、今後は省人化による効率的な点検・診断が課題である。 |
| (2) | 建設技能者の人材確保 |
| | 社会インフラのメンテナンスを支える建設技能者の年齢割合は、55歳以上が2007以降、30%を超えており、他産業に比べ高齢化が進んでいる。今後、少子高齢化が進み深刻な人手不足となり、適切な社会インフラのメンテナンス推進が難しくなる。メンテナンスを推進するには、専門性の高い技能を要する建設技能者の人材確保が課題である。 |
| (3) | 民間主導の維持管理 |
| | 我が国の人口は、2010年の1.28億人をピークに2050年には1億人を割る見通しである。今後、人口減少により税収が減るため厳しい財政制約を受けると予想される。しかし、戦略的なメンテナンスにより社会インフラのストック効果を上げる必要がある。そのためには、民間企業の資金や技術力、人材を活用した、民間主導の維持管理が課題である。 |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 2 . 最も重要と考える課題とその解決策 | | | | | | | | | | | | |
| (1) 効率的な点検・診断が最も重要と考える理由 | | | | | | | | | | | | |
| 建設業就業者の減少により、老朽化する社会インフラの点検・診断に遅れが生じ、メンテナンス推進を阻害し維持管理費を圧迫する。そのため、省人化による効率的な点検・診断が最も重要と考える。 | | | | | | | | | | | | |
| (2) 課題の解決策 | | | | | | | | | | | | |
| ① 点検ロボットの利用とその効果 : 人力作業で行っている構造物の点検を、点検ロボットが行うことで人力の2倍以上の速さで、データ採取ができるため効率化できる。また、点検足場も不要なため工期や調査費を削減できる。例えば、動画カメラと打音検査を組合せた点検ロボットを導入し、モニタリングすることで、膨大な数のインフラ施設を迅速に点検実施できる。 | | | | | | | | | | | | |
| ② 点検結果のデータベース化とその効果 : インフラ施設の点検・診断結果をデータベース化し、AIを組合せることで効率的に維持管理ができる。なぜなら、点検・診断データ整理などのルーチンワークは、AIにより要素別に整理が可能となる。さらに、AIに劣化現象や劣化速度を機械学習させることで、劣化予測が可能となり予防保全対策が実施できる。 | | | | | | | | | | | | |
| 3 . 解決策に共通して生じるリスクとその対策 | | | | | | | | | | | | |
| (1) 共通して生じるリスク | | | | | | | | | | | | |
| 上記、解決策に共通するリスクは、「データ消失による信用失墜」である。その発生要因は、点検ロボッ | | | | | | | | | | | | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ト | は | 電 | 波 | 障 | 害 | に | よ | る | 不 | 具 | 合 | や | 故 | 障 | の | 発 | 生 | 。 | 電 | 子 | 機 | 器 | で | | |
| は | 、 | シ | ス | テ | ム | に | バ | グ | の | 発 | 生 | や | 、 | ウ | イ | ル | ス | に | よ | る | シ | ス | テ | | |
| ム | エ | ラ | ー | が | 発 | 生 | し | デ | ー | タ | を | 消 | 失 | す | る | 。 | そ | れ | に | よ | り | 、 | 業 | | |
| 務 | 継 | 続 | が | で | き | な | く | な | り | 顧 | 客 | か | ら | の | 信 | 用 | 失 | 墜 | を | 招 | く | 。 | | | |
| (2) リスクへの対策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 対 | 策 | は | 、 | ① | 点 | 検 | ロ | ボ | ツ | ト | は | 、 | 故 | 障 | や | 不 | 具 | 合 | に | 備 | え | 落 | | |
| 下 | 防 | 止 | 機 | 能 | と | 自 | 動 | バ | ッ | ク | ア | ッ | プ | 機 | 能 | を | 付 | け | る | 。 | ② | 電 | 子 | | |
| 機 | 器 | は | 、 | バ | グ | の | 発 | 生 | を | 低 | 減 | す | る | た | め | 、 | 人 | 力 | テ | ス | ト | や | 自 | | |
| 動 | プ | レ | イ | テ | ス | ト | に | よ | る | 定 | 期 | 検 | 査 | を | 行 | う | 。 | ③ | ウ | イ | ル | ス | は | | |
| ウ | イ | ル | ス | ソ | フ | ト | と | フ | ェ | イ | ル | セ | ー | フ | 機 | 能 | に | よ | り | 、 | デ | ー | タ | | |
| 消 | 失 | を | 防 | ぐ | 。 | ④ | 膨 | 大 | な | デ | ー | タ | 量 | に | よ | る | ハ | ー | ド | デ | ィ | ス | ク | | |
| の | 劣 | 化 | は | 、 | ク | ラ | ウ | ド | の | 使 | 用 | で | 回 | 避 | す | る | 。 | こ | の | 改 | 善 | 方 | 策 | | |
| に | よ | り | 、 | 合 | 理 | 的 | に | リ | ス | ク | を | 低 | 減 | で | き | る | 。 | | | | | | | | |
| 4 . 業務遂行上の必要な要件 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) 技術者倫理の観点 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 戦 | 略 | 的 | な | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | を | 推 | 進 | し | 、 | 社 | 会 | イ | ン | フ | ラ | の | 品 | | |
| 質 | を | 確 | 保 | す | る | こ | と | で | 、 | 長 | 期 | に | 亘 | り | 機 | 能 | 維 | 持 | と | 安 | 全 | 性 | が | | |
| 確 | 保 | さ | れ | る | 。 | よ | っ | て | 、 | 技 | 術 | 者 | は | 品 | 質 | 確 | 保 | に | 最 | 善 | を | 尽 | く | | |
| し | 、 | 公 | 衆 | の | 安 | 全 | を | 最 | 優 | 先 | に | す | る | こ | と | が | 要 | 件 | で | あ | る | 。 | | | |
| (2) 社会の持続可能性の観点 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 戦 | 略 | 的 | な | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | に | よ | り | 、 | 社 | 会 | イ | ン | フ | ラ | の | 長 | 寿 | | |
| 命 | 化 | を | 図 | る | こ | と | で | 建 | 設 | か | ら | 解 | 体 | 撤 | 去 | ま | で | に | 排 | 出 | さ | れ | る | | |
| C | 0 | 2 | を | 削 | 減 | で | き | る | 。 | よ | っ | て | 、 | 業 | 務 | を | 通 | し | て | C | 0 | 2 | の | 排 | 出 |
| 量 | を | 削 | 減 | し | 地 | 球 | 温 | 暖 | 化 | 防 | 止 | に | 取 | り | 組 | む | こ | と | が | 、 | 社 | 会 | の | | |
| 持 | 続 | 可 | 能 | 性 | の | 観 | 点 | か | ら | 必 | 要 | な | 要 | 件 | で | あ | る | 。 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|---|
| 受験番号 | <div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 15px; width: 100%;"></div> |
| 問題番号 | I-2 |

| | |
|---------|--------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 砂防 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | |
|---|---|
| 1 | <p>インフラの戦略的なメンテナンスに関する課題</p> <p>(1) 新技術・データ活用型メンテナンスへの転換</p> <p>維持管理情報を紙資料で保管する自治体が多く、データベース化が進んでいない。また、インフラの点検・診断作業を人力に頼る部分が多いことに加え、点検技術者の担い手も不足している。そのため、新技術・データ活用型メンテナンスに転換し、維持管理の効率化・高度化を図る必要がある。</p> <p>(2) 予防保全型メンテナンスへの転換</p> <p>小規模な市町村では、未だに事後保全型のメンテナンスを行っており、予算的に維持管理更新等が困難となっている。そのため、予防保全型のメンテナンスに転換し、ライフサイクルコストの縮減及び維持管理の効率化を図る必要がある。</p> <p>(3) 市町村への支援</p> <p>市町村は、河川、道路、下水道等多岐のインフラを維持管理している。一方では、約3割の市町村では技術系職員がいないなど、維持管理体制が不十分である。そのため、市町村の負担軽減や人材面等における支援が必要である。</p> |
| 2 | <p>最も重要と考えられる課題及び解決策</p> <p>新技術・データ活用型メンテナンスへの転換が最も重要な課題を考える。その理由として、本課題の解決が他の課題解決にも繋がりが、最も効果が大きいと考えるからである。その解決策は以下のとおりである。</p> |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (| 1 |) | 現 | 場 | ニ | ー | ズ | と | 技 | 術 | シ | ー | ズ | の | マ | ッ | チ | ン | グ | | | | | |
| | 自 | 治 | 体 | に | よ | る | ロ | ボ | ッ | ト | 等 | の | 新 | 技 | 術 | 導 | 入 | を | 促 | 進 | す | る | た | |
| め | 、 | 施 | 設 | 管 | 理 | 者 | の | ニ | ー | ズ | と | 民 | 間 | 企 | 業 | の | 技 | 術 | シ | ー | ズ | の | マ | |
| ッ | チ | ン | グ | を | 行 | う | 。 | 具 | 体 | 的 | に | は | 、 | イ | ン | フ | ラ | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | |
| 国 | 民 | 会 | 議 | 等 | を | 活 | 用 | し | 、 | 自 | 治 | 体 | に | 対 | し | て | 現 | 場 | ニ | ー | ズ | や | 課 | |
| 題 | の | ア | ン | ケ | ー | ト | を | 行 | う | 。 | そ | の | 結 | 果 | を | 整 | 理 | し | て | 企 | 業 | に | 紹 | |
| 介 | し | 、 | 現 | 場 | ニ | ー | ズ | に | 応 | じ | た | 技 | 術 | 開 | 発 | が | 行 | え | る | よ | う | コ | ー | |
| デ | ィ | ネ | ー | ト | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 2 |) | イ | ン | フ | ラ | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 2 | . | 0 | の | 推 | 進 | | | | | | |
| | 新 | 技 | 術 | の | 活 | 用 | に | よ | り | 得 | ら | れ | た | デ | ー | タ | を | 利 | 活 | 用 | す | る | た | |
| め | 、 | デ | ー | タ | 活 | 用 | 型 | の | イ | ン | フ | ラ | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 2 | . | 0 | を | 推 | |
| 進 | す | る | 。 | 具 | 体 | 的 | に | は | 、 | 各 | 管 | 理 | 者 | が | 紙 | 資 | 料 | で | 保 | 管 | す | る | 維 | |
| 持 | 管 | 理 | 情 | 報 | を | デ | ー | タ | ベ | ー | ス | 化 | す | る | 。 | 並 | 行 | し | て | 各 | 管 | 理 | 者 | 、 |
| 企 | 業 | 、 | 研 | 究 | 機 | 関 | が | 保 | 有 | す | る | デ | ー | タ | ベ | ー | ス | を | 統 | 合 | し | て | 一 | |
| 括 | 検 | 索 | し | 利 | 活 | 用 | で | き | る | シ | ス | テ | ム | を | 構 | 築 | す | る | 。 | こ | の | シ | ス | |
| テ | ム | を | 活 | 用 | し | 、 | 例 | え | ば | 、 | 他 | 管 | 理 | 者 | の | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 履 | 歴 | |
| 等 | の | 情 | 報 | を | 分 | 析 | す | る | こ | と | で | 、 | 劣 | 化 | 予 | 測 | や | 長 | 寿 | 命 | 化 | 計 | 画 | |
| の | 立 | 案 | な | ど | 予 | 防 | 保 | 全 | に | 活 | 用 | す | る | 。 | | | | | | | | | | |
| (| 3 |) | イ | ン | フ | ラ | デ | ー | タ | プ | ラ | ッ | ト | フ | ォ | ー | ム | の | 利 | 活 | 用 | | | |
| | 建 | 設 | 生 | 産 | 過 | 程 | 全 | 体 | で | 得 | ら | れ | た | デ | ー | タ | 、 | E | T | C | 2 | . | 0 | |
| 等 | の | 交 | 通 | デ | ー | タ | 、 | 災 | 害 | ・ | 気 | 象 | デ | ー | タ | 等 | を | 統 | 合 | し | た | イ | ン | |
| フ | ラ | デ | ー | タ | プ | ラ | ッ | ト | フ | ォ | ー | ム | を | 活 | 用 | し | 、 | 維 | 持 | 管 | 理 | の | 高 | |
| 度 | 化 | を | 図 | る | 。 | 例 | え | ば | 、 | サ | イ | バ | ー | 空 | 間 | 上 | で | 交 | 通 | 形 | 態 | の | 変 | |
| 化 | や | 災 | 害 | を | シ | ミュ | レー | シ | ョ | ン | し | 、 | 最 | 適 | な | 交 | 通 | の | 維 | 持 | 管 | | | |
| 理 | や | 災 | 害 | 対 | 応 | に | 活 | 用 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

については、減量化及びリサイクルの徹底を図り、循環型社会を形成し、地球環境を保全する。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-2 |

| | |
|---------|------|
| 技術部門 | 建設 |
| 選択科目 | 道路 |
| 専門とする事項 | 道路設計 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(1) インフラの戦略的メンテナンス推進のための課題

① 先進技術を活用した既存インフラの有効活用

高度経済成長期に整備された社会インフラの老朽化が一斉に進む一方で、我が国は人口減少、人口構造変化の時代を迎え、厳しい財政状況の中にある。

しかし、老朽化インフラは膨大な数であるため、今後これらを戦略的に維持管理していくためには効率化・高度化が必要となる。

このため、先進技術の活用によりストック効果を最大化し、インフラを有効活用することが課題である。

② 既存インフラのライフサイクルコストの縮減

従来の既存インフラの維持管理は、損傷が進行してから対応する事後保全型が主流であった。

しかし、既存インフラの老朽化が一斉に進む中で、これらの機能を維持するためには膨大なコストが発生することになる。

このため、予防保全型の管理への転換により維持管理コストを平準化し、ライフサイクルコストを縮減することが課題である。

③ 戦略的メンテナンスの担い手の確保・育成

我が国の人口減少・人口構造変化の中で、インフラの維持管理のために必要な技術者は不足している。

また、維持管理を適切に行うためには、従来の管理技術や知識に加え、先進技術を活用出来る人材の育成が必要となる。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

このため、戦略的メンテナンスのための担い手の育成、確保が課題である。

(2)最も重要と考える課題と解決策

(1)の課題のうち、その解決策により他の課題の解決にも繋がり、最も重要と考える「先進技術を活用した既存インフラの有効活用」について以下に解決策を示す。

①維持管理の効率化、高度化のための先進技術の活用

従来の手作業による点検、診断作業は、コストと時間が必要となっていた。

このため、UAVや点検ロボット、AI等の先進技術を活用し、点検診断やその記録の集約作業の効率化、高度化を図る。

これにより、現場作業が省人化、省力化されるだけでなく、作業の安全性が向上する効果もある。

②インフラメンテナンス2.0の推進

今後、既存インフラの効率的かつ効果的な機能維持を行い、ストック効果を最大化するためには、インフラデータプラットフォームの活用が不可欠である。

先進技術の活用によって作業を直接的に効率化するだけでなく、これによって得られる膨大な維持管理データを集約、統合し、検索利用できるようにする。

これらのデータの横断的な活用により、インフラメンテナンスのさらなる効率化へと繋げる。

③BIM/CIMの活用

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

建設産業全体で進められている BIM/CIM の取り組みを維持管理にも活用する。

先進技術の導入により得られる点検・補修等の記録を 3次元データ上で管理することによって戦略的メンテナンスの推進へと繋げる。

(3) 共通して新たに生じうるリスク

先進技術による維持管理やそのデータの活用により、不正アクセスや情報漏洩、データ損傷等のリスクが新たに生じる。

対応策としては、情報管理者を定め、パスワードによるアクセス制限や履歴の保存、定期的なバックアップ等のセキュリティー対策を強化する。

また、情報を扱う技術者に対する情報管理教育や倫理教育を継続的に行うことも重要である。

(4) 業務として遂行するに当たり必要となる要件

技術者倫理の観点としては、既存インフラのストック効果を最大化するにより公衆の安全等の公益確保に努めることが必要と考える。

社会の持続可能性の観点からは、先進技術を活用した維持管理により、エネルギー消費や廃棄物排出を将来に渡り受容可能な範囲に抑制することが必要である。

実際は、(3)と(4)の残りスペースがギリギリで、最後をなんとか最終行で収めた形になりましたので、途中はもう少し膨らんでいたように思います。
 解決策が2つまでは出てきたのですが、3つ目が上手く構成できなくて、BIM/CIM でなんとか無理やりまとめたため、時間的にギリギリとなってしまう、ほとんど見直しは出来ていません。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | | | | | | |
|------|-----|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | |
| 問題番号 | I-2 | | | | | |

| | |
|---------|------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 道路 |
| 専門とする事項 | 道路計画 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | |
|-------|---------------|---|
| (1) | インフラメンテナンスの課題 | |
| ① | 技術力の向上 | 前回道路法改正によりインフラの5年ごとの目視点検が義務付けられたが、人的判断にバラツキが生じ、また健全と診断されたものが次回点検を待たずに不具合が発生するなど信頼性が疑問視されている。また構造が多様なインフラは補修方法も不明確である。業務に携わる者の技術力向上が課題である。 |
| ② | 低予算化 | 少子高齢化や低経済成長が影響して、我が国の債務は千兆円を超え、建設投資は年間60兆円程度にまで落ち込んでいる。インフラのメンテナン業務をコンサル等に委託している自治体は多く、今後も税収や補助金の減少が予想される中、継続して発注を行うため業務を低予算化することが課題である。 |
| ③ | 作業力の確保 | 我が国の建設業界の従事者は5百万人程度まで減少し、今後増加は期待できない。高度経済成長期に蓄積されたインフラの数は多く今後も働き手の減少が予想される中、多様な人材を活用するor機械化により生産性を向上させる、等によりメンテナン作業力を確保することが課題である。 |
| ④ | インフラスリム化 | 我が国では高度経済成長期に都市への人口流入やスプロール化が発生、大量のインフラが建設された。しかし近年人口は減少し空き家空き地が増加、膨大なインフラは不要となっている。中心市街地等に居住を誘導、郊外インフラの集約再編を行い、必要な物に予算人力を集中することが課題である。 |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

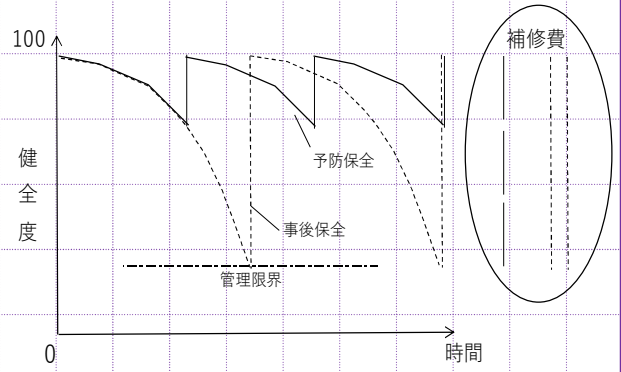
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(2) 最 重 要 課 題 と 解 決 策

最 重 要 課 題 は (1) ② で あ る 。 な ぜ な ら 最 も 迅 速 性 が
あ り 、 ま た 技 術 研 修 や 人 員 増 強 が 可 能 に な る な ど 、 そ
の 他 に も 繋 が る か ら で あ る 。 解 決 策 は 以 下 に よ り 確 実
に メ ン テ ン ス サ イ ク ル を 回 す こ と で あ る 。

① 点検診断の高度化 U A V や レ ー ザ ー ス キ ャ ナ ー 、 探
傷 ロ ボ ッ ト や 走 行 点 検 車 等 の 利 用 に よ り イ ン フ ラ の 点
検 を 行 う 。 ま た 結 果 を G P S 情 報 と と も に ク ラ ウ ド 上 に
保 存 、 複 数 の 点 検 者 が 遠 隔 で 診 断 を 行 う 。 こ れ ら に よ
り 効 率 的 か つ 詳 細 に イ ン フ ラ の 点 検 診 断 を 実 施 す る 。

② 予防的保全 上 記 結 果 を 基 に 損 傷 の 軽 微 な う ち に 補
修 を 行 う こ と で ト ー タ ル コ ス
ト 削 減 す る 。 (右 図) ま た 長
寿 命 化 修 繕 計 画 を 策 定 す る 等
の ア セ ッ ト マ ネ ジ メ ン ト を 実
施 す る こ と に よ り 年 度 予 算 を
平 準 化 す る 。



③ データの横断的活用 以 上 に よ り 得 ら れ た 他 の 管 理
者 の イ ン フ ラ の 損 傷 情 報 を ネ ッ ト 公 開 す る 等 の オ ー プ
ン デ ー タ 化 を 推 進 、 損 傷 B D を 取 得 し A I を 作 成 す る こ
と で 点 検 前 一 次 ス ク リ ー ニ ン グ や 自 動 診 断 や 自 動 分 類
を 行 う 。 ま た 企 業 、 研 究 機 関 の 保 有 す る イ ン フ ラ に 関
す る 情 報 も オ ー プ ン デ ー タ 化 し A P I に よ る 一 括 検 索 を
行 う こ と で 、 最 新 機 器 を 開 発 し た り イ ン フ ラ の 改 良 の
提 案 を 行 う 等 、 さ ら な る 低 予 算 化 の 取 組 に 発 展 さ せ る 。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (3) | 共 通 | 新 | リ | ス | ク | と | 対 | 策 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | ノ | ウ | ハ | ウ | の | 不 | 足 | 最 | 新 | の | 機 | 器 | 等 | の | 使 | 用 | や | 、 | 予 | 防 | 保 | 全 | |
| 計 | 画 | の | 策 | 定 | に | は | 専 | 門 | 的 | 知 | 識 | が | 必 | 要 | で | あ | り | 、 | コ | ン | サ | ル | や |
| 市 | 町 | 村 | 職 | 員 | で | は | こ | れ | が | 不 | 足 | し | 、 | 設 | 備 | が | 「 | 無 | 用 | の | 長 | 物 | 」 |
| に | な | る | 恐 | れ | が | あ | る | 。 | イ | ン | フ | ラ | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 国 | 民 | 会 | 議 | 、 |
| N | E | T | I | S | 等 | 利 | 用 | に | よ | り | 企 | 業 | 間 | 連 | 携 | や | 機 | 器 | の | 現 | 場 | へ | の |
| を | 推 | 進 | 、 | 管 | 理 | 者 | 同 | 士 | の | 連 | 携 | や | 国 | の | 担 | 当 | 者 | に | よ | る | 研 | 修 | 、 |
| 業 | 務 | 代 | 行 | 等 | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | |
| ② | 資 | 質 | の | 低 | 下 | 機 | 器 | や | P | C | を | 利 | 用 | し | た | 自 | 動 | で | の | 業 | 務 | や | |
| 軽 | 微 | な | 損 | 傷 | の | み | の | 補 | 修 | 工 | 事 | 等 | 継 | 続 | す | る | う | ち | 、 | 現 | 場 | を | 見 |
| て | 経 | 験 | 的 | に | 判 | 断 | す | る | 、 | 緊 | 急 | 的 | に | 補 | 修 | 工 | 事 | を | 行 | う | 等 | の | 技 |
| 術 | 者 | 資 | 質 | が | 低 | 下 | す | る | 恐 | れ | が | あ | る | 。 | 経 | 験 | 知 | 識 | を | 形 | 式 | 的 | に |
| 保 | 存 | す | る | な | ど | ナ | レ | ッ | ジ | マ | ネ | ジ | メ | ン | ト | を | 推 | 進 | 、 | O | J | T | や |
| O | F | F | - | J | T | を | 組 | み | 合 | わ | せ | た | 研 | 修 | 、 | そ | の | 他 | 機 | 器 | を | 使 | 用 |
| い | 業 | 務 | 訓 | 練 | 等 | の | 定 | 期 | 的 | 実 | 施 | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | | | | | |
| (4) | 業 | 務 | 遂 | 行 | 必 | 要 | 要 | 件 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | 公 | 益 | の | 確 | 保 | イ | ン | フ | ラ | は | 一 | 般 | 市 | 民 | に | 与 | え | る | 影 | 響 | が | 大 | |
| き | い | 。 | 機 | 器 | の | 導 | 入 | や | 体 | 制 | の | 変 | 更 | を | 行 | う | に | あ | た | り | 、 | 「 | 公 |
| 衆 | の | 安 | 全 | 、 | 健 | 康 | 、 | 福 | 利 | 」 | を | 優 | 先 | で | き | る | よ | う | 工 | 夫 | す | る | 。 |
| ま | た | 予 | 算 | や | 納 | 期 | の | 要 | 求 | が | あ | っ | た | 場 | 合 | に | も | 、 | 決 | し | て | こ | れ |
| ら | 3 | 点 | を | 害 | す | る | こ | と | の | な | い | 範 | 囲 | で | の | 改 | 善 | に | と | ど | め | る | 。 |
| ② | 社 | 会 | 持 | 続 | 可 | 能 | 性 | の | 確 | 保 | 機 | 器 | 導 | 入 | 、 | 工 | 法 | の | 選 | 定 | を | 行 | |
| う | 上 | で | 、 | 低 | 炭 | 素 | 化 | で | き | る | も | の | 、 | 生 | 物 | 多 | 様 | 性 | を | 保 | 護 | す | |
| も | の | 、 | 省 | 資 | 源 | 化 | に | 貢 | 献 | す | る | も | の | を | 中 | 心 | に | 採 | 用 | し | 、 | 地 | |
| 環 | 境 | 保 | 全 | に | よ | り | 社 | 会 | 持 | 続 | 可 | 能 | 性 | を | 確 | 保 | す | る | 。 | (| 以 | 上 |) |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-2 |

| | |
|---------|----|
| 技術部門 | 建設 |
| 選択科目 | 道路 |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(1) 戦略的メンテナンスを推進する上での課題

① 点検の効率・高度化

メンテナンスの実施判断に必要な点検は、目視点検が基本であり、点検の効率化が求められている。

また、自治体の点検結果は、多くが紙資料に保存されており、点検結果がメンテナンスに有効に使われていない状況にある。

このため、今後は戦略的メンテナンスを実施するために、点検の効率化・高度化を如何に進めるかが課題である。

② 担い手の不足と就業環境

人口減少に伴う生産年齢人口の減少と建設業の就業環境の悪さから、建設業への入職者数が減少している。

また、社会的に次世代を担う女性技術者など多様な人材の活躍が求められているが、建設業では多様な人材を活用・登用できていない状況にある。

今後は、高齢化に伴う建設業の担い手の減少の中、如何にして担い手を確保し、多様な人材を活用するための就業環境の改善に取り組むかが課題となる。

③ OJT教育からの転換

建設業の技術教育・継承は、ベテラン社員が若手サイインに現場で教育するOJT教育が主流であった。しかし、近年の老朽化の進捗により、ベテラン社員が複数の現場を担当することとなり、若手社員に対して現場で指導する十分な時間が確保できない状況にある。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| こ | の | た | め | 、 | 次 | 世 | 代 | の | 技 | 術 | 者 | 養 | 成 | の | た | め | 、 | 今 | 後 | は | 如 | 何 | | |
| に | し | て | 0 | J | T | 教 | 育 | か | ら | 転 | 換 | を | 図 | る | か | が | 課 | 題 | と | な | る | 。 | | |
| (| 2 |) | <u>最</u> | <u>重</u> | <u>要</u> | <u>課</u> | <u>題</u> | <u>と</u> | <u>そ</u> | <u>の</u> | <u>解</u> | <u>決</u> | <u>策</u> | | | | | | | | | | | |
| 上 | 述 | し | た | 課 | 題 | の | う | ち | 、 | 担 | い | 手 | の | 確 | 保 | や | 教 | 育 | の | 転 | 換 | が | 不 | |
| 調 | に | 終 | わ | っ | た | と | し | て | も | メ | ン | テ | ン | ス | 実 | 施 | の | た | め | に | は | 点 | 検 | |
| は | 不 | 可 | 欠 | で | あ | る | た | め | 、 | 点 | 検 | の | 効 | 率 | ・ | 高 | 度 | 化 | を | 最 | 優 | 先 | 課 | |
| 題 | と | し | て | 、 | 対 | 策 | を | 以 | 下 | に | 述 | べ | る | 。 | | | | | | | | | | |
| ① | <u>I</u> | <u>C</u> | <u>T</u> | <u>技</u> | <u>術</u> | <u>の</u> | <u>積</u> | <u>極</u> | <u>的</u> | <u>導</u> | <u>入</u> | | | | | | | | | | | | | |
| 点 | 検 | の | 効 | 率 | 化 | を | 目 | 的 | に | 、 | I | C | T | 技 | 術 | を | 活 | 用 | し | た | 点 | 検 | 技 | |
| 術 | の | 積 | 極 | 的 | に | 導 | 入 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 具 | 体 | に | は | 、 | 高 | 架 | 下 | で | の | ド | ロ | ー | ン | に | よ | る | 画 | 像 | 判 | 別 | や | ト | | |
| ン | ネ | ル | 内 | を | 赤 | 外 | 線 | カ | メ | ラ | で | 変 | 状 | の | 抽 | 出 | が | あ | る | 。 | | | | |
| ② | <u>イ</u> | <u>ン</u> | <u>フ</u> | <u>ラ</u> | <u>メ</u> | <u>ン</u> | <u>テ</u> | <u>ナ</u> | <u>ン</u> | <u>ス</u> | <u>2</u> | <u>.</u> | <u>0</u> | <u>の</u> | <u>推</u> | <u>進</u> | | | | | | | | |
| 点 | 検 | 結 | 果 | の | 高 | 度 | 化 | を | 目 | 的 | に | 、 | 点 | 検 | デ | ー | タ | を | 活 | 用 | し | た | | |
| イ | ン | フ | ラ | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 2 | . | 0 | を | 推 | 進 | す | る | 。 | こ | れ | に | よ | り | 、 |
| 他 | 自 | 治 | 体 | の | 点 | 検 | 結 | 果 | 参 | 照 | や | A | I | や | ビ | ッ | ク | デ | ー | タ | を | 利 | 用 | |
| し | 戦 | 略 | 的 | な | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | が | 可 | 能 | に | な | る | 。 | | | | | | | |
| ③ | <u>ス</u> | <u>マ</u> | <u>ー</u> | <u>ト</u> | <u>シ</u> | <u>テ</u> | <u>ィ</u> | <u>の</u> | <u>推</u> | <u>進</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| 点 | 検 | イ | ン | フ | ラ | の | 集 | 約 | 化 | し | 、 | 点 | 検 | 対 | 象 | の | イ | ン | フ | ラ | を | 集 | | |
| 約 | す | る | こ | と | で | 点 | 検 | の | 効 | 率 | 化 | と | 維 | 持 | 管 | 理 | 費 | 用 | の | 縮 | 減 | を | 目 | |
| 的 | に | 、 | 都 | 市 | 機 | 能 | や | 居 | 住 | を | 集 | 約 | す | る | ス | マ | ー | ト | シ | テ | ィ | を | 推 | |
| 進 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 3 |) | <u>新</u> | <u>た</u> | <u>に</u> | <u>生</u> | <u>じ</u> | <u>る</u> | <u>リ</u> | <u>ス</u> | <u>ク</u> | <u>と</u> | <u>対</u> | <u>策</u> | | | | | | | | | | |
| ① | <u>新</u> | <u>た</u> | <u>に</u> | <u>生</u> | <u>じ</u> | <u>る</u> | <u>リ</u> | <u>ス</u> | <u>ク</u> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 市 | 町 | 村 | で | は | 、 | 財 | 政 | 難 | と | 土 | 木 | 技 | 術 | 者 | が | 在 | 籍 | し | な | い | 市 | 町 | | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

村が3割に上るなど、予算・体制・コストが課題となり、上述の対策を十分に実行できず、将来的にコストが増大するリスクが懸念される。これに対する対策を以下に述べる。

② 対策

- 1) インフラメンテナンス道路会議に参画し、メンテナンスに関する体系的なノウハウを取得する。
- 2) 国や民間企業が開催するICT技術に関する研究に参加し、情報を入手する。
- 3) 国が主催する行政と民間企業のニーズシーズマッチングイベントに参画し、最新情報を得る。
- 4) 国がデータベースを整備し、メンテナンスの良事例やノウハウを水平展開する。

(4) 業務遂行に当たり必要な要件

1) 必要な倫理の観点

技術者として公共の安全確保が第一である。このため、メンテナンス計画策定に当たり工期やコストを優先し、安全確保を軽んじるような計画の策定は避けるべきである。

2) 社会持続可能性の観点

点検やスマートシティ推進に当たり施設の更新を実施する際、大型重機により騒音や振動などの環境問題が生じる。このため、重機使用時には低騒音者等、環境に配慮した機器を採用し、環境負荷の低減に努める。

— 以上 —

令和2年度 技術士第二次試験 復元論文（必須科目：3枚）

| | | | |
|-----|-----|---------|--------------|
| 氏名 | | 部門 | 建設 |
| | I-2 | 選択科目 | トンネル |
| コース | | 専門とする事項 | 山岳トンネルの設計・施工 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| (1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | <u>インフラメンテナンスの省力化・効率化</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 急速に老朽化が進む社会インフラを同時期に大量の | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 構造物をメンテナンスする必要が生じている事、少子 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 高齢化による労働者不足の観点から、メンテナンス技 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 術の省力化、効率化が課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | <u>メンテナンスコストの縮減</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 各管理者においては、厳しい財政難の中で限られた | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 予算で維持管理を行っている。そのため、コスト縮減 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | の観点から、投資効果の高いインフラに優先的に投資 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | を行うなどの選択と集中の実施が課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | <u>地方自治体の支援</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地方自治体においては、土木系職員不足により管 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 理している社会インフラの点検・診断、補修工事の発 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 注、技術的判断の決定が困難になっている自治体が存 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 在する。技術者不足の観点から、地方自治体の技術的 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 支援が課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ | <u>技術基準・マニュアルの整備</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 維持管理分野は建設業において比較的歴史が浅く技 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 術基準やマニュアルが十分に整備されていない。技術 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | の向上と施工の標準化の観点から、今後技術基準やマ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ニュアル等の知の体系の整備が課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 私は「インフラメンテナンスの省力化・効率化」が | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 最も重要な課題と考え以下に解決策を述べる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

令和2年度 技術士第二次試験 復元論文（必須科目：3枚）

| | | | |
|-----|-----|---------|--------------|
| 氏名 | | 部門 | 建設 |
| | I-2 | 選択科目 | トンネル |
| コース | | 専門とする事項 | 山岳トンネルの設計・施工 |

| | |
|---|---|
| ① | <u>ロボット・AI・IoT技術の活用</u> |
| | 社会インフラのメンテナンスは従来、作業員の目視や打音検査によって、点検・診断・評価が行われてきたがロボットやAI、IoT技術を活用することで省力化と効率化を図る。具体的には、ドローンを使った高所の診断、デジタルカメラや赤外線レーダを使用した道路路面の評価、トンネル覆工のひび割れ撮影、AIを用いた健全度の判定、将来予測。センサーと通信技術を連携させた遠隔地の24時間監視などがある。 |
| ② | <u>BIM／CIMの活用</u> |
| | 調査設計段階から3次元モデルを活用するBIM／CIMを活用することで、設計・施工時から維持管理段階までの情報を一元的に管理することで気、補修法の提案や、健全度の確認を効率的に行うことが可能となる。 |
| ③ | <u>発注者による新技術への加点</u> |
| | 新技術に対して発注者が加点する事により、単純な価格競争でなく総合評価方式により新技術の活用を推進させる。 |
| | (3) |
| ① | <u>コストの増加</u> |
| | ロボットやAIの導入・運用・保有・維持管理においてのコストが増加する。建設業においては中小企業が多く、コストの増加が経営圧迫のリスクとなる。解決策としては、リースの活用、地域単位の業界団体で |

令和2年度 技術士第二次試験 復元論文（必須科目：3枚）

| | | | |
|-----|-----|---------|--------------|
| 氏名 | | 部門 | 建設 |
| | I-2 | 選択科目 | トンネル |
| コース | | 専門とする事項 | 山岳トンネルの設計・施工 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| の | 共 | 同 | 運 | 用 | が | あ | る | 。 | ま | た | 、 | 発 | 注 | 者 | か | ら | は | 適 | 切 | な | 費 | 用 | の | |
| 計 | 上 | 、 | 見 | 積 | も | り | の | 活 | 用 | を | 実 | 施 | す | る | 。 | | | | | | | | | |
| ② | 人 | 材 | 不 | 足 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | I | や | 情 | 報 | 通 | 信 | 技 | 術 | を | 活 | 用 | す | る | 場 | 合 | 、 | 従 | 来 | の | 土 | 木 | 技 | |
| 術 | と | は | 異 | な | る | 分 | 野 | の | 知 | 識 | が | 必 | 要 | と | な | り | 、 | 活 | 用 | で | き | る | 人 | |
| 材 | が | 不 | 足 | す | る | こ | と | が | リ | ス | ク | と | な | り | え | る | 。 | | | | | | | |
| | 解 | 決 | 策 | と | し | て | は | 、 | I | T | 業 | 界 | 等 | か | ら | 幅 | 広 | い | 分 | 野 | か | ら | の | |
| 人 | 材 | の | 活 | 用 | 、 | 研 | 修 | 会 | の | 実 | 施 | な | ど | に | よ | る | 土 | 木 | 技 | 術 | 者 | の | 教 | |
| 育 | が | あ | げ | ら | れ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | 品 | 質 | の | 低 | 下 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 新 | 技 | 術 | を | 用 | い | た | 場 | 合 | 、 | 十 | 分 | に | 理 | 解 | し | て | い | な | い | 技 | 術 | 者 | |
| で | も | 、 | 一 | 定 | の | 成 | 果 | ・ | 結 | 果 | を | 出 | 力 | で | き | る | こ | と | に | な | る | 。 | そ | |
| の | 結 | 果 | 、 | 機 | 械 | の | ミ | ス | や | 複 | 雑 | な | 老 | 朽 | 化 | 現 | 象 | に | 対 | し | て | 判 | 断 | |
| を | 誤 | る | 事 | に | つ | な | が | る | リ | ス | ク | が | 生 | じ | る | 。 | 解 | 決 | 策 | と | し | て | | |
| は | 、 | 有 | 資 | 格 | 者 | の | 配 | 置 | の | 義 | 務 | 付 | け | や | 複 | 数 | の | 技 | 術 | 者 | に | よ | る | |
| ダ | ブ | ル | チ | ェ | ツ | ク | が | あ | げ | ら | れ | る | 。 | | | | | | | | | | | |
| (| 4 |) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 技 | 術 | 者 | 倫 | 理 | ： | 関 | 係 | 法 | 令 | の | 遵 | 守 | 。 | 特 | に | 新 | 技 | 術 | は | 特 | 許 | 権 | や | |
| 知 | 的 | 財 | 産 | 権 | が | 存 | 在 | す | る | 場 | 合 | が | 多 | い | の | で | 他 | 社 | の | 権 | 利 | を | 侵 | |
| 害 | し | な | い | よ | う | 注 | 意 | す | る | 。 | デ | ー | タ | の | 改 | ざ | ん | 防 | 止 | や | 業 | 務 | で | |
| 知 | り | え | た | 秘 | 密 | の | 保 | 持 | も | 要 | 件 | と | し | て | あ | げ | ら | れ | る | 。 | | | | |
| 社 | 会 | の | 持 | 続 | 可 | 能 | 性 | ： | 構 | 造 | 物 | の | 補 | 修 | を | 行 | う | 場 | 合 | は | 、 | 大 | 規 | |
| 模 | な | 取 | 壊 | し | を | 避 | け | 産 | 業 | 廃 | 棄 | 物 | の | 削 | 減 | 、 | 3 | R | の | 実 | 施 | 、 | 再 | |
| 生 | 資 | 材 | の | 活 | 用 | が | 要 | 件 | で | あ | る | 。 | あ | わ | せ | て | 環 | 境 | 保 | 全 | や | 次 | 世 | |
| 代 | へ | 現 | 在 | の | 技 | 術 | を | 確 | 実 | に | 継 | 承 | す | る | こ | と | も | 要 | 件 | と | な | る | 。 | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|----------------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-2 戦略的なメンテナンス |

| | |
|---------|---------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 施工計画、施工設備及び積算 |
| 専門とする事項 | 建築工事の施工計画管理 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| |
|--|
| (1) 戦略的なメンテナンスの推進に当たっての課題 |
| (1) - 1 課題：維持管理・更新情報の観点 |
| 近年は、インフラの継続利用が困難になっている。これは、一部の自治体が維持管理情報を紙の資料で管理しており、データベース化が遅れている。また、施設台帳の整理や更新に時間を要すために、追いついていない状況で、適切な維持管理ができないからである。したがって、インフラの継続利用のために、データ活用型の維持管理・更新を行うことが課題である。 |
| (1) - 2 課題：維持管理・更新手法の観点 |
| 近年の小規模市町村では、インフラの維持管理・更新が困難である。これは、事後保全型管理であるため、大規模な修繕や更新が集中すれば、効率が悪く費用がかかる。さらに、技術者不足により、インフラ長寿命化計画を策定してメンテナンスサイクルを回わすことが難しいからである。したがって、予防保全型管理への確実な転換が課題である。 |
| (1) - 3 課題：インフラがもたらす恩恵の観点 |
| 近年の小規模市町村が管理するインフラは、ストック効果が低下している。これは、人口減少・人口構造の変化で職員数は減少している。さらに、技術系職員がいないような自治体があるため、インフラを確実に維持管理・更新する事が難しいからである。したがって、技術系職員の担い手の確保と育成により、インフラストック効果を向上する事が課題である。 |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>(2) 最 重 要 課 題 と 解 決 策</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>(2) - 1 最 重 要 課 題</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最 重 要 課 題 は 、 上 述 の (1) - 1 の 課 題 を 挙 げ る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| こ の 対 策 に は 、 情 報 の デ ジ タ ル デ ー タ 化 や 多 様 な 情 報 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| を 集 約 す る 基 盤 と の 連 携 と 、 A I の 活 用 に よ り 長 寿 命 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 化 計 画 の 高 度 化 と 確 実 化 に 加 え て 、 社 会 の 課 題 解 決 を | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図 る 事 が 有 効 と 考 え る 。 以 下 に 解 決 策 を 述 べ る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>(2) - 2 解 決 策</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| イ ン フ ラ メ ン テ ナ ン ス 2 . 0 へ の 転 換 に 取 り 組 む 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>① 全 国 一 斉 の 維 持 管 理 情 報 の デ ジ タ ル デ ー タ 化</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 例 え ば 、 地 方 自 治 体 等 が 所 有 す る 電 子 化 す べ き デ ー | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| タ の 項 目 や 内 容 を 整 理 し て 、 各 管 理 者 へ 周 知 し た 上 で 、 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 情 報 の デ ジ タ ル デ ー タ 化 を 全 国 一 斉 で 実 施 す る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>② イ ン フ ラ デ ー タ プ ラ ッ ト フ ォ ー ム と の 連 携</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 例 え ば 、 建 設 生 産 プ ロ セ ス 全 体 で 得 ら れ た デ ー タ や 、 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 地 方 自 治 体 の デ ー タ と 、 民 間 建 築 物 等 の デ ー タ を 集 約 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| す る 、 イ ン フ ラ デ ー タ プ ラ ッ ト フ ォ ー ム と 連 携 す る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>③ ビ ッ ク デ ー タ 解 析 と 長 寿 命 化 計 画 の 高 度 化</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 例 え ば 、 ビ ッ グ デ ー タ を A I 活 用 に よ り 、 老 朽 化 を | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 予 測 し て 予 知 保 全 を 目 指 し 、 長 寿 命 化 計 画 を 高 度 化 し | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| て 、 小 規 模 自 治 体 も 確 実 な メ ン テ ナ ン ス を 可 能 と す る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>④ 幅 広 い 連 携 に よ る 社 会 の 課 題 解 決</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 例 え ば 、 気 象 デ ー タ と 連 携 し 、 大 規 模 水 害 時 の 河 川 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 堤 防 決 壊 を 想 定 し た シ ミ ュ レ ー シ ョ ン に よ り 、 被 害 発 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 生 特 性 の 把 握 や 被 害 低 減 に 向 け た 対 応 策 を 検 討 す る 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|---|
| <u>(3)</u> | <u>解</u> | <u>決</u> | <u>策</u> | <u>に</u> | <u>共</u> | <u>通</u> | <u>し</u> | <u>て</u> | <u>新</u> | <u>た</u> | <u>に</u> | <u>生</u> | <u>じ</u> | <u>う</u> | <u>る</u> | <u>リ</u> | <u>ス</u> | <u>ク</u> | <u>と</u> | <u>対</u> | <u>策</u> | | |
| <u>(3)</u> | <u>－</u> | <u>1</u> | <u>リ</u> | <u>ス</u> | <u>ク</u> | <u>：</u> | <u>地</u> | <u>域</u> | <u>間</u> | <u>の</u> | <u>デ</u> | <u>ジ</u> | <u>タ</u> | <u>ル</u> | <u>デ</u> | <u>バ</u> | <u>イ</u> | <u>ド</u> | | | | | |
| | 上 | 述 | の | 解 | 決 | 策 | に | 共 | 通 | し | て | 新 | た | に | 生 | じ | う | る | リ | ス | ク | は、 | |
| | デ | ジ | タ | ル | デ | バ | イ | ド | で | あ | る | 。 | な | ぜ | な | ら | 、 | デ | ジ | タ | ル | 通 | 信 |
| | の | 伝 | 送 | 路 | 整 | 備 | に | は | 費 | 用 | が | か | か | る | 事 | と | 、 | 地 | 方 | は | I | T | |
| | 不 | 足 | の | た | め | 、 | デ | ジ | タ | ル | 化 | が | 遅 | れ | て | い | る | か | ら | で | あ | る | 。 |
| <u>(3)</u> | <u>－</u> | <u>2</u> | <u>対</u> | <u>策</u> | <u>：</u> | <u>補</u> | <u>助</u> | <u>制</u> | <u>度</u> | <u>の</u> | <u>活</u> | <u>用</u> | <u>と</u> | <u>人</u> | <u>材</u> | <u>確</u> | <u>保</u> | <u>と</u> | <u>育</u> | <u>成</u> | | | |
| | 対 | 策 | と | し | て | 、 | 高 | 度 | 無 | 線 | 環 | 境 | 整 | 備 | 推 | 進 | 事 | 業 | を | 活 | 用 | し | |
| 5 | G | や | I | o | T | へ | 対 | 応 | す | る | 伝 | 送 | 路 | を | 整 | 備 | す | る | 。 | ま | た | 、 | |
| 期 | 的 | に | は | 、 | テ | レ | ワ | ー | ク | の | 導 | 入 | で | 有 | 能 | な | 人 | 材 | を | 確 | 保 | し | |
| 長 | 期 | 的 | に | は | 、 | 地 | 方 | で | P | C | 教 | 室 | を | 設 | 立 | し | 人 | 材 | を | 育 | 成 | す | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>(4)</u> | <u>業</u> | <u>務</u> | <u>と</u> | <u>し</u> | <u>て</u> | <u>遂</u> | <u>行</u> | <u>す</u> | <u>る</u> | <u>に</u> | <u>当</u> | <u>た</u> | <u>り</u> | <u>必</u> | <u>要</u> | <u>と</u> | <u>な</u> | <u>る</u> | <u>要</u> | <u>件</u> | | | |
| | 技 | 術 | 者 | 倫 | 理 | の | 観 | 点 | で | は | 公 | 共 | の | 安 | 全 | 確 | 保 | が | 重 | 要 | で | あ | |
| 例 | え | ば | 、 | 限 | ら | れ | た | 予 | 算 | の | 中 | で | イ | ン | フ | ラ | 整 | 備 | を | 行 | う | に | |
| コ | ス | ト | 削 | 減 | が | 強 | く | 求 | め | ら | れ | る | た | め | 、 | イ | ン | フ | ラ | の | 性 | 能 | |
| り | も | 予 | 算 | を | 優 | 先 | し | て | 、 | デ | ー | タ | 改 | ざ | ん | が | 行 | わ | れ | る | 恐 | れ | |
| あ | る | 。 | こ | れ | に | は | 、 | 運 | 営 | 組 | 織 | の | コ | ン | プ | ラ | イ | ア | ン | ス | 体 | 制 | |
| 構 | 築 | と | 、 | 組 | 織 | 構 | 成 | 員 | へ | の | 倫 | 理 | 教 | 育 | を | 実 | 施 | し | 、 | デ | ー | タ | |
| ざ | ん | 防 | 止 | シ | ス | テ | ム | を | 導 | 入 | す | る | こ | と | を | 、 | 公 | 共 | の | 安 | 全 | 確 | |
| と | し | て | 最 | 優 | 先 | す | る | 。 | ま | た | 、 | 社 | 会 | の | 持 | 続 | 可 | 能 | の | 観 | 点 | で | |
| 環 | 境 | の | 保 | 全 | が | 重 | 要 | で | あ | る | 。 | 例 | え | ば | 、 | イ | ン | フ | ラ | 整 | 備 | に | |
| う | 建 | 設 | 発 | 生 | 土 | は | 、 | 情 | 報 | 交 | 換 | シ | ス | テ | ム | と | マ | ッ | チ | ン | グ | シ | |
| テ | ム | を | 活 | 用 | し | て | 、 | 更 | な | る | 有 | 効 | 利 | 用 | と | 適 | 正 | 処 | 理 | を | 行 | う | |
| に | よ | り | 、 | 環 | 境 | 保 | 全 | に | 向 | け | た | 、 | 循 | 環 | 型 | 社 | 会 | の | 構 | 築 | に | 貢 | |
| す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | I-2 |

| | |
|---------|---------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 施工計画、施工設備及び積算 |
| 専門とする事項 | 施工計画の指導 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| |
|---|
| 1 . 戦略的メンテナンスを推進するための課題 |
| ① 事後保全型から予防保全型への転換 |
| 財源が限られている中、従来の損傷が顕在化してから補修・更新を行う事後保全型管理では予算的に対応が困難である。損傷が顕在化する前にこまめに維持・補修する予防保全型管理に切り替え、長寿命化を図っていく必要がある。 |
| ② 点検効率向上のための省人化・省力化 |
| メンテナンスすべきインフラの数は膨大であり、点検・診断、措置、記録のメンテナンスサイクルを回し続けていくためには点検・診断を効率的に実施していく必要がある。財源と担い手が限られた社会情勢下で効率的に実施していくには、例えば点検にドローンやウェアラブルカメラ等のICT技術を活用し、省人化・省力化を図っていく必要がある。 |
| ③ 地域の実情に応じた基準類の体系的な整備 |
| 一部の地方自治体では、国の基準類を簡略化した独自の基準類に基づき取組を進めた結果、必要な管理水準を満たしていないケースが見受けられる。今後、施設の設置環境等进行分析し、将来的に必要なとなるインフラ機能や管理水準等について地域の実情に合わせた基準類を体系的に整備していく必要がある。 |
| 2 . 最重要課題と解決策 |
| 「事後保全型から予防保全型への転換」が最重要課題と考える。事後保全では最悪の場合、施設が崩壊し |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 公 | 衆 | の | 安 | 全 | を | 脅 | か | す | 恐 | れ | が | あ | る | た | め | で | あ | る | 。 | | | | | | |
| | 以 | 下 | に | 解 | 決 | 策 | を | 示 | す | 。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | ア | セ | ツ | ト | マ | ネ | ジ | メ | ン | ト | の | 導 | 入 | | | | | | | | | | | | |
| | 社 | 会 | イ | ン | フ | ラ | を | 資 | 産 | と | し | て | 捉 | え | 、 | 更 | 新 | 時 | 期 | を | コ | ン | ト | | |
| ロ | ー | ル | し | 、 | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | コ | ス | ト | の | 縮 | 減 | ・ | 平 | 準 | 化 | を | 図 | り | | |
| な | が | ら | 長 | 寿 | 命 | 化 | を | 進 | め | る | ア | セ | ツ | ト | マ | ネ | ジ | メ | ン | ト | を | 全 | て | | |
| の | 管 | 理 | 主 | 体 | に | 確 | 実 | に | 導 | 入 | す | る | 。 | ま | た | 、 | イ | ン | フ | ラ | 長 | 寿 | 命 | | |
| 化 | 計 | 画 | を | 策 | 定 | ・ | 充 | 実 | さ | せ | 、 | 点 | 検 | ・ | 診 | 断 | 、 | 措 | 置 | 、 | 記 | 録 | の | | |
| メ | ン | テ | ナ | ン | ス | サ | イ | ク | ル | を | 確 | 立 | し | 、 | 予 | 防 | 保 | 全 | 型 | 管 | 理 | を | 推 | | |
| 進 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | 維 | 持 | 管 | 理 | 情 | 報 | の | デ | ー | タ | ベ | ー | ス | 化 | | | | | | | | | | | |
| | こ | れ | ま | で | 紙 | ベ | ー | ス | で | 整 | 理 | さ | れ | て | き | た | 各 | 自 | 治 | 体 | が | 保 | 有 | | |
| す | る | 維 | 持 | 管 | 理 | 情 | 報 | を | デ | ジ | タ | ル | デ | ー | タ | 化 | し | デ | ー | タ | ベ | ー | ス | | |
| を | 構 | 築 | し | 、 | 次 | 回 | 点 | 検 | ・ | 診 | 断 | に | 活 | 用 | す | る | 。 | ま | た | 、 | 各 | 建 | 設 | | |
| 生 | 産 | プ | ロ | セ | ス | で | 得 | ら | れ | た | 3 | 次 | 元 | デ | ー | タ | と | 連 | 携 | し | イ | ン | フ | | |
| ラ | デ | ー | タ | プ | ラ | ツ | ト | フ | ォ | ー | ム | を | 構 | 築 | す | る | 。 | こ | れ | と | A | I | 解 | | |
| 析 | 等 | を | 組 | み | 合 | わ | せ | て | 老 | 朽 | 化 | 予 | 測 | に | 活 | 用 | す | る | 等 | デ | ー | タ | 活 | | |
| 用 | 型 | の | イ | ン | フ | ラ | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 2.0 | を | 進 | め | て | い | く | 。 | | | | | |
| ③ | 民 | 間 | 活 | 力 | の | 活 | 用 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 収 | 益 | 性 | が | 高 | い | と | 見 | 込 | ま | れ | る | 事 | 業 | に | つ | い | て | は | 、 | | | | | |
| P | P | P | / | P | F | I | 等 | の | 民 | 間 | 資 | 金 | ・ | ノ | ウ | ハ | ウ | を | 活 | 用 | す | る | こ | と | で |
| 管 | 理 | 者 | の | 負 | 担 | 軽 | 減 | を | 図 | る | 。 | 特 | に | 、 | 利 | 用 | 料 | 金 | を | 得 | に | く | い | 道 | |
| 路 | や | 学 | 校 | 等 | の | 維 | 持 | 管 | 理 | に | つ | い | て | は | 、 | こ | れ | ま | で | 別 | 々 | に | 維 | 持 | |
| 管 | 理 | し | て | い | た | も | の | を | 複 | 数 | 分 | 野 | 、 | 複 | 数 | 年 | で | 行 | う | 包 | 括 | 的 | | | |
| 民 | 間 | 委 | 託 | を | 導 | 入 | し | 、 | モ | デ | ル | 事 | 業 | 等 | を | 推 | 進 | す | る | 。 | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | |
|----------|---|----------------------|--|
| 3 | ． | 新たに生じうるリスクと対策 | |
| ① | <u>リスク：小規模な自治体では取組が困難</u> | | |
| | 小規模な自治体では財政面だけでなく、技術系職員自体がいないこともあり、戦略的なメンテナンスを行うための取組がなかなか進まない恐れがある。 | | |
| ② | <u>対策</u> | | |
| | 点検や診断の発注事務を都道府県が一括発注することにより小規模自治体の事務負担の軽減を図る。 | | |
| | 特殊構造物では、国による直轄診断や修繕代行など段階に応じたきめ細やかな支援を人材・技術面で行う。 | | |
| 4 | ． | 業務遂行に当たり必要な要件 | |
| ① | <u>技術者としての倫理の観点から必要な要件</u> | | |
| | 公衆の安全、健康及び福利を最優先に考慮する。 | | |
| | 社会インフラのメンテナンスには多額のコストを要する。コストを追求しすぎて安全性が損なわれたり、私益のためのデータ改ざんが行われることがないよう高い倫理観を持って行動することが求められる。 | | |
| ② | <u>社会の持続可能性の観点から必要な要件</u> | | |
| | 環境負荷を最小限とすることを最優先に考慮する。 | | |
| | 更新するインフラの周辺環境は建設当初と大きく変わっていることも考えられる。更新にあたっては環境配慮型製品の導入を検討したりライフサイクルアセスメントを導入して環境負荷を定量的に評価できるような仕組みを取り入れて次世代にわたって安心して引き継げるようなものとするよう考慮する。 | | |
| | 以上 | | |

問題Ⅱ-1（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-4 河川、砂防及び海岸・海洋【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 河川改修により確保された流下能力を維持するための河道流下断面の維持管理について，その手順を説明するとともに，河川改修後に低下した流下能力を回復させる対策を検討する際の技術的留意点を2つ以上述べよ。

Ⅱ-1-2 将来にわたり貯水池機能が確実に発揮されることを可能とするために実施する，適正な貯水池土砂管理のための調査・観測の目的を説明した上で，調査・観測の項目とその内容について各々説明せよ。また，貯水池土砂管理のための調査・観測における技術的留意点を2つ以上述べよ。

Ⅱ-1-3 土石流と比較して，土砂・洪水氾濫（以下「土砂洪水」という）の現象や被害の特徴を述べよ。また，土石流の対策計画と比較して，計画降雨，計画流出土砂量，施設計画などの土砂洪水に関する対策計画について述べよ。

Ⅱ-1-4 海岸堤防の設計に関し，河川の堤防と比較して，その特徴を2つ述べよ。また，海岸堤防の天端高の設定手順について述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅱ-1-1 |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>1. 手順</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 河川改修後の河道流下断面を維持管理するためには、対象河川の特性を把握する必要がある。河川は自然の営力で常に変化することから、経験の蓄積の管理と、統計や工学に裏付けられた体系的な管理の両技術を高度化していくことが重要である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| まずグリーンレーザによるICTを活用した縦横断測量を定期的に実施し、変化点や変更速度を把握し、水衝部や過去の被災のあった箇所において危険性がないかを確認する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>2. 技術的な留意点</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) 安全面 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 土砂の堆積や樹林化による流下能力の低下、洗堀による護岸基礎の根入れの不安定化等、護岸等の河川整備施設の変状、砂州の形状による河積阻害に留意する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) 利水面 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 河積確保には河道掘削があるが、それによってみお筋が変化し、取水位置が変更となることがあるので留意する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) 環境面 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 付近に貴重な生態系がある場合にはそれに悪影響を及ぼさないか確認する。基本は上下流との連続性を確保し、瀬・淵は保全することを留意する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

河道流下断面の確保

| | |
|------|------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅱ-1- |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | |
|---|---|
| 1 | <u>河道流下断面の維持管理の手順</u> |
| | 河道の流下能力を把握するため、河川測量や河道の樹林化の河道状況把握調査を実施する。 |
| | 従来は、測量間隔が20mピッチであったことから連続的な河川状況把握ができなかった。UAVを活用し3次元データを取得することで連続な状態把握が可能となった。河道状況把握調査についても、グリーンレーザーを使用することで樹林化の定量的な把握が可能となった。 |
| | 得られた結果から水理計算を実施し、流下能力を把握する。 |
| | 水理計算の結果から河川の堆砂除去や河道内の樹木伐採により流下能力を確保する。 |
| 2 | <u>対策における技術的留意点</u> |
| | <u>(1) 下流河川への影響把握</u> |
| | 河川堆砂除去や樹木伐採を実施したことより生じる下流河川への影響（治水、利水、環境）について把握し、実施する。 |
| | <u>(2) 周辺希少種への影響把握</u> |
| | 対策における周辺の希少種への影響を把握する。対策の実施にあたっては、影響を最小とするように対策を実施する。 |
| | 必要に応じ、学識者から助言を得る。 |
| | 以上 |

技術士第二次試験 APEC-semi 答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-1-1 |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○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) | 河道流下断面の維持管理手順 |
| <p>流下能力を維持するための河道流下断面の維持管理手順は、点検、診断、維持管理の実施、情報の記録・活用のメンテナンスサイクルにより行う。点検・診断では、河道内の樹木の繁茂状況や河口等での砂州の形成状況、堤防の安全性に留意する。点検結果は、異常なし、要監視段階、予防保全段階、措置段階の4段階に分類し、そのうち、予防保全段階、措置段階に診断された箇所について、その重要度等を勘案し、措置を実行する。全ての記録は一次元的なデータ管理を行い、情報の記録・活用を実施する。</p> | |
| (2) | 流下能力を回復させる対策での技術的留意点 |
| <p>流下能力を回復させる対策を行うにあたり、以下の点に留意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・掘削による護岸、樋門等河川管理施設の沈下 ・掘削により瀬や淵、滞筋等多自然的な川の流れを損なわないこと ・対策を行うに当たっては上下流のバランスに留意する。 ・上流に広大な背後地がある場合、河道の拡幅による遊水機能を十分に活用する。 | |
| 以上 | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅱ-1-1 |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | |
|----|--|
| 1. | 流下能力維持のための河道断面維持管理手順 |
| ① | 目視や定点監視写真等による状態の把握 |
| | ・草木の繁茂状況や土砂の堆積状況を確認するため、目視や定点を監視した写真画像等により状態を把握。 |
| | ・護岸等管理施設における変状の有無を確認する。 |
| ② | 深淺測量等による河床高さ確認 |
| | ・管理距離標等による河道の横断面管理を実施することとで、計画上の洪水流下断面の変化状況を確認する。 |
| | ・簡易な深淺測量等により、河床高さを確認することとで、おおよその状況の確認が可能である。 |
| ③ | 適切な計画断面状態の維持 |
| | ・確認できた状態に対し、計画断面として維持していくために必要措置を講じる。 |
| | ・除草や河道内樹木の伐採、河道の浚渫などの定期的な対応に加え、護岸の変状などが見られた場合は、詳細な点検調査を実施し、管理構造物の適切な維持管理を徹底する。 |
| 2. | 流下能力回復対策検討時の技術的留意点 |
| ① | 草木等の除去による粗度係数の低下 |
| | ・高水敷等流下断面内の草木等は洪水時の粗度に影響を与えることから、流下を促進するために粗度係数の低下を図る。 |
| ② | 環境への配慮 |
| | ・水際部など魚類・動植物の良好な生息環境に対しては最大限配慮し、浚渫計画などを立案する。(以上) |

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

| | | | | | | | | | |
|------|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | | | |
| 問題番号 | II-1-1 | | | | | | | | |

| | | |
|----------|------------------|-------------------|
| 技術 部門 | 建設部門 | 受験申込書に記入した専門とする事項 |
| 選択 科目 | 河川、砂防及び海岸・ 海洋 | |

| |
|------|
| 枚数 |
| 1 枚目 |
| 1 枚中 |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| 1 . 河 道 流 下 断 面 の 維 持 管 理 の 手 順 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | 定期測量 | 定期的に河川の縦横断測量を実施し、現形状を把握する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | 流下能力の算定 | 上記①の測量結果を用いて、現時点の流下能力を算定し、河川改修により確保した流下能力を維持しているか把握する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | 流下能力確保の検討 | 河川改修により確保した流下能力を満足しない場合、樹木伐採や河道掘削など、流下能力を確保するための対策の検討を行う。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 . 流 下 能 力 を 回 復 さ せ る 対 策 検 討 時 の 技 術 的 留 意 点 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | 生物への配慮 | 樹木伐採や河道掘削により流下能力を回復させる場合、当該箇所的重要種等の存在状況を把握するとともに、それらへの影響検討、対策等を行うことに留意が必要である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | 土砂移動 | 河道掘削により流下能力を回復させる場合、掘削対象箇所が常に土砂が堆積しやすい箇所であると毎回掘削が必要となる。そのため、土砂移動を考慮した掘削箇所を選定することに留意が必要である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | 河道状況（粗度係数）の変化 | 大規模洪水などにより河床材料に変化が見られる場合や、新たに樹木が繁茂している場合など、河道状況に変化がある場合には、既往検討での粗度係数を用いると現状を反映できていない検討を行ってしまう可能性がある。そのため、河道状況の変化を踏まえた粗度係数の設定に留意が必要である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 以 上 |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅱ-1-3 |

| | |
|---------|----------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 砂防その他の河川に関する事項 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | |
|---|--|
| 1 | <p>現象や被害の特徴</p> <p>土石流は、流域面積 1 km² 未満の小溪流で発生することが多く、短時間の集中豪雨により、山腹が崩壊し、河床不安定土砂を巻き込み、谷出口で氾濫する現象である。砂礫が大きく、土砂濃度が高く、破壊力があり、影響範囲の人家は全壊となることが多いが、影響範囲は谷出口直下付近にとどまることが多い。</p> <p>一方、土砂・洪水氾濫は、流域面積 1 km² 以上の流域で発生することが多く、連続降雨後の短時間の集中豪雨により、流域全体で土砂が生産され、谷出口から下流河川にかけて、土砂堆積に伴う河床上昇により流下能力が不足して土砂と水が氾濫する現象である。砂礫は小さく、土砂濃度は低い、土砂と水の総量が多い。影響範囲は流域界をまたぐこともあり広く、浸水被害を受けるが、破壊力は小さいので家屋の全壊に至らないことが多い。</p> |
| 2 | <p>対策計画</p> <p>土石流は、計画降雨は1日の降雨とし、土砂量は主流路の不安定土砂量と運搬可能土砂量の小さい方とする。施設は山腹工と堰堤工が中心である。</p> <p>一方、土砂・洪水氾濫は、計画降雨は数日の降雨とし、2、3波の波形を設定する。土砂量は主流路の不安定土砂量と流砂量式による土砂量の小さい方とする。施設は土石流対策施設の他に遊砂地、流路工が必要となる。</p> |
| | 以上 |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|---------------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-1-3 |

| | |
|---------|--------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 砂防 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | |
|---|---|
| 1 | 土砂・洪水氾濫の現象と被害の特徴 |
| ① | 土砂・洪水氾濫の現象 |
| | 土砂・洪水氾濫は、豪雨により上流域で山腹崩壊や土石流により多量の土砂が生産され、下流河川の勾配の緩い区間に堆積し、河床上昇及び河道閉塞を引き起こし、その周辺部が土砂や洪水氾濫する現象である。 |
| ② | 被害の特徴 |
| | 被害は広範囲に及び、土砂災害警戒区域よりも下流の平坦な場所まで及ぶ。そのため、家屋の他に、公共施設やライフラインが被災し、復旧・復興活動の妨げとなる。 |
| 2 | 土石流と比較した土砂・洪水氾濫対策 |
| ① | 計画降雨 |
| | 計画降雨は、土石流が100年確立であるのに対し、土砂・洪水氾濫は、流域を区分し総合的に設定する。 |
| ② | 計画流出土砂量 |
| | 土石流対策は、須トレーラー法により計画流出土砂量を算定するのに対し、土砂・洪水氾濫では、流域全体の計画生産土砂量を計画流出土砂量とする。 |
| ③ | 施設計画 |
| | 土砂・洪水氾濫の対策施設については、河川勾配の緩い区間に遊砂池を設置する。また、既設砂防堰堤があれば、除石や透過型堰堤に改良し土砂捕捉量を確保する。更に、支川からの土石流が本川に直接流入する場合は、土石流対策として砂防堰堤を整備する。 |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

問題Ⅱ-2（選択科目）

問題文およびA評価答案例

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 近年，毎年のように発生する大規模な水害・土砂災害において，逃げ遅れによる犠牲者が数多く発生している状況を踏まえると，住民の適切な行動を促し避難の実効性を高めることが極めて重要となる。あなたが台風襲来時の水害・土砂災害に対する市町村における警戒避難体制の整備にかかる業務を担当することとなった場合，河川，砂防及び海岸・海洋のいずれかの分野を対象として，下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について，説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 近年，激甚な災害が各所で発生しているが，被災地の復旧に当たっては再度災害防止の取組が重要となる。あなたが水害・土砂災害の被災地における再度災害防止対策に関するプロジェクトの企画・立案を担当することとなった場合，河川，砂防及び海岸・海洋のいずれかの分野を対象として，下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について，説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-2-1 |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>1. 調査・検討すべき事項</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) 自然特性 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 浸水範囲、過去の被災箇所等の氾濫情報及び既往の文献や地形等の調査結果を活用した自然特性を把握する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) 社会特性 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 要配慮者利用施設、駅、避難所及び主要避難ルート等の施設配置の他に、人口密度や集落構成を把握する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) 想定される災害の特性 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 各地区において発生が想定される災害に備えた対応状況を把握する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>2. 業務を進める手順</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) ハザードマップの策定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 避難所や主要避難ルートの他に、危機管理型水位計や雨量計の観測位置、砂防関係施設の整備位置等、防災関連施設の情報についても高齢者等にわかりやすい内容にする。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) 避難基準の策定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| いつのタイミングで避難するかの避難判断基準を策定する。併せて避難前に水位計等の情報収集方法や、周辺の状況変化によって避難の可否を判断できる方法も情報提供する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) 避難訓練の実施 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 避難訓練にあたっては、近所への声掛けやLINE等により地区ぐるみによる避難体制を迅速に対応できる | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

ようにする。

(4) 計画のフォローアップ

避難訓練で支障となった事項は、計画の修正によるフォローアップを図る。

3. 関係者との調整方策

(1) 防災リーダーの育成

地区単位で迅速な地区防災計画を作成し、避難訓練が実施できる防災リーダーを育成する。

(2) 市町村の地域防災計画への反映

地区防災計画をとりまとめ、それら計画を反映した地域防災計画となるようにする。

(3) 住民のマイタイムライン等の策定

住民一人一人が、リアルタイムの情報を入手し、避難する判断を設けるマイタイムラインを設定してもらう。

(4) 広域避難体制の策定

大規模災害時には、遠方への広域避難が必要となるため、他府県の自治体との広域避難協定の締結や交通機関との連絡体制を図る。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-2-1 |

| | |
|---------|--------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 砂防 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | |
|---|---|
| | 砂防分野について述べる。 |
| 1 | 調査・検討すべき事項 |
| | (1) 地域の防災に関する現状 |
| | 地域における土砂災害警戒区域等の災害リスク、防災インフラの整備状況、被災履歴、避難施設・避難経路、ハザードマップの整備状況、地域住民の防災意識等の防災に関する現状を調査する。 |
| | (2) 災害時要配慮者及びその支援体制 |
| | 一人暮らしや寝たきりの高齢者、障がい者等の災害時要配慮者、災害時要配慮者利用施設及び自主防災組織など避難支援体制の状況を調査する。 |
| | (3) 警戒避難体制の構築に関する検討 |
| | ハザードマップの理解促進、情報の伝達、避難施設・避難経路の妥当性、避難指示等の発令基準、防災訓練、共助体制等、警戒避難体制の構築について検討する。 |
| 2 | 業務を進める手順及び留意点 |
| | (1) 事前調査 |
| | 地域における防災の現状、要配慮者及びその支援体制を把握するため、砂防設備台帳、基礎調査結果等の既存資料を収集する。また、地域住民への聞き取り調査を行い、現状を詳細に調査する。 |
| | (2) 共助体制の構築 |
| | 要配慮者の共助体制を構築するため、行政、自治会、民生委員から組織する協議会を立ち上げ、地区の連絡 |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 体 | 制 | や | 役 | 割 | 分 | 担 | 、 | 自 | 主 | 防 | 災 | 組 | 織 | 等 | の | 再 | 編 | も | 含 | め | て | 調 | 整 | |
| す | る | 。 | ま | た | 、 | 近 | 隣 | 住 | 民 | の | 共 | 助 | 意 | 識 | の | 向 | 上 | を | 図 | る | 。 | | | |
| (| 3 |) | 警 | 戒 | 避 | 難 | 体 | 制 | の | 整 | 備 | | | | | | | | | | | | | |
| | 防 | 災 | 意 | 識 | 向 | 上 | 計 | 画 | (| 自 | 助 |) | 、 | 地 | 域 | 防 | 災 | 力 | 強 | 化 | 計 | 画 | | |
| (| 共 | 助 |) | 、 | 避 | 難 | 体 | 制 | 整 | 備 | 計 | 画 | (| 公 | 助 |) | を | 策 | 定 | す | る | 。 | 自 | |
| 助 | に | 関 | し | て | は | 、 | 防 | 災 | 教 | 育 | の | 推 | 進 | 、 | 住 | 民 | 参 | 加 | 型 | ハ | ザ | ー | ド | |
| マ | ッ | プ | 、 | マ | イ | タ | イ | ム | ラ | イ | ン | 等 | の | 作 | 成 | を | 推 | 進 | す | る | 。 | 共 | 助 | |
| に | 関 | し | て | は | 、 | 上 | 記 | の | 協 | 議 | 会 | に | お | い | て | 構 | 築 | し | た | 自 | 主 | 防 | 災 | |
| 組 | 織 | の | 育 | 成 | ・ | 強 | 化 | を | 推 | 進 | す | る | 。 | ま | た | 、 | 地 | 区 | 防 | 災 | 計 | 画 | の | |
| 策 | 定 | 及 | び | 避 | 難 | 確 | 保 | 計 | 画 | の | 策 | 定 | を | 推 | 進 | す | る | 。 | 公 | 助 | で | は | 、 | |
| 土 | 砂 | 災 | 害 | 警 | 戒 | 区 | 域 | 等 | を | 明 | 示 | し | た | 標 | 識 | の | 設 | 置 | 、 | 土 | 砂 | 災 | 害 | |
| に | 関 | す | る | メ | ッ | シ | ュ | 情 | 報 | を | 活 | 用 | し | た | 避 | 難 | 勸 | 告 | 等 | の | 発 | 令 | 基 | |
| 準 | の | 策 | 定 | 、 | プ | ッ | シ | ュ | 型 | の | 情 | 報 | 伝 | 達 | 、 | 二 | 次 | 災 | 害 | を | 考 | 慮 | し | |
| た | 避 | 難 | 路 | の | 選 | 定 | 、 | 広 | 域 | 避 | 難 | 計 | 画 | の | 策 | 定 | を | 推 | 進 | す | る | 。 | | |
| (| 4 |) | 事 | 後 | 評 | 価 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 避 | 難 | 訓 | 練 | を | 定 | 期 | 的 | に | 実 | 施 | し | 、 | 策 | 定 | し | た | 計 | 画 | を | 適 | 宜 | 見 | |
| 直 | し | す | る | と | 共 | に | 防 | 災 | 意 | 識 | の | 向 | 上 | を | 図 | る | 。 | | | | | | | |
| 3 | ・ | 関 | 係 | 者 | と | の | 調 | 整 | 方 | 策 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 砂 | 防 | 、 | 防 | 災 | 、 | 福 | 祉 | 等 | の | 各 | 行 | 政 | 部 | 局 | 、 | 警 | 察 | 、 | 消 | 防 | 、 | 避 | |
| 難 | 施 | 設 | の | 管 | 理 | 者 | 、 | 自 | 主 | 防 | 災 | 組 | 織 | 等 | で | 構 | 成 | さ | れ | る | 連 | 絡 | 会 | |
| を | 組 | 織 | す | る | 。 | 連 | 会 | で | は | 、 | 砂 | 防 | 部 | 局 | に | よ | る | 土 | 砂 | 災 | 害 | に | 関 | |
| す | る | 情 | 報 | 提 | 供 | 、 | 福 | 祉 | 部 | 局 | に | よ | る | 要 | 配 | 慮 | 者 | に | 関 | す | る | 情 | 報 | |
| 提 | 供 | 、 | 警 | 察 | ・ | 消 | 防 | と | の | 救 | 助 | に | 関 | す | る | 調 | 整 | 、 | 避 | 難 | 施 | 設 | 管 | |
| 理 | 者 | と | の | 避 | 難 | 所 | 開 | 設 | に | 係 | る | 調 | 整 | 、 | 自 | 主 | 防 | 災 | 組 | 織 | と | の | 共 | |
| 助 | に | 関 | す | る | 調 | 整 | 等 | を | 行 | う | 。 | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-2-1 |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| |
|---------------------------|
| 近年、気候変動の影響を受け大規模水害が多発して |
| おり、気候変動型対応型の水害対策が求められている。 |
| 気候変動型対応型の水害対策では、地域住民の受け |
| る被害を軽減させることはソフト対策として極めて重 |
| 要であり、以下河川分野を対象として、市町村の警戒 |
| 避難体制整備業務を担当するものとして記述する。 |
| (1) 調査検討すべき事項とその内容について |
| ① 対象流域の現状確認 |
| ・対象流域の地理情報と既往の被害履歴等を確認する。 |
| ・その際、介護施設等の災害弱者集中箇所に留意する。 |
| ・避難場所や各種防災施設や通信システムの有無とそ |
| の維持管理状況の整理も行う。 |
| ② ハザードマップ等の住民避難情報の確認 |
| ・住民の避難を支援するハザードマップ等の情報の整 |
| 理状況を確認し、未策定の場合は至急作成する。 |
| ③ 気象や河川水位情報の監視状況の確認 |
| ・的確な避難判断に対しては、高度な河川水位等の監 |
| 視が不可欠であり、精度の高い水位情報とその予測情 |
| 報を確実に収集できるようにシステム整備を行う。 |
| (2) 業務手順と留意点・工夫する点について |
| i 水害リスク分析と地域全体でのリスク低減 |
| ・まず、調査検討事項を踏まえ、浸水想定区域を明示 |
| し、水害リスクを分析し、地域社会とリスクの現状を |
| 共有し、社会全体での水害リスク低減を図る。 |
| (留意・工夫) |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ・ | ま | ず | 住 | 民 | が | 水 | 害 | リ | ス | ク | を | 理 | 解 | し | 、 | 水 | 防 | 災 | 意 | 識 | 社 | 会 | の | |
| 再 | 構 | 築 | の | 観 | 点 | か | ら | 住 | 民 | と | の | 連 | 携 | を | 第 | 一 | に | 考 | え | る | 。 | | | |
| ・ | 自 | 助 | ・ | 共 | 助 | の | 意 | 識 | を | 持 | っ | て | も | ら | う | こ | と | も | 大 | 切 | 。 | | | |
| ii | 警 | 戒 | 避 | 難 | 計 | 画 | の | 策 | 定 | と | 住 | 民 | へ | の | 周 | 知 | 徹 | 底 | | | | | | |
| ・ | 河 | 川 | 管 | 理 | 者 | 等 | と | 連 | 携 | し | 、 | 迅 | 速 | な | 予 | 測 | 情 | 報 | 等 | の | 共 | 有 | を | |
| 確 | 実 | に | 行 | う | と | 共 | に | 、 | 避 | 難 | 判 | 断 | 水 | 位 | 等 | の | 不 | 可 | 欠 | な | 情 | 報 | を | |
| 確 | 実 | に | 地 | 域 | に | 伝 | 達 | で | き | る | シ | ス | テ | ム | を | 整 | 備 | す | る | 。 | | | | |
| ・ | こ | れ | ら | の | シ | ス | テ | ム | を | 盛 | り | 込 | ん | だ | 警 | 戒 | 避 | 難 | 計 | 画 | を | 策 | 定 | |
| し | 、 | 地 | 域 | 住 | 民 | に | 周 | 知 | 徹 | 底 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | |
| (| 留 | 意 | ・ | 工 | 夫 |) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 予 | 測 | 精 | 度 | の | 向 | 上 | に | 伴 | い | 、 | ハ | ザ | ー | ド | マ | ッ | プ | 等 | の | 避 | 難 | 情 | |
| 報 | の | 更 | 新 | を | 行 | う | 等 | 、 | 常 | に | 住 | 民 | 避 | 難 | 支 | 援 | を | 意 | 識 | 。 | | | | |
| iii | 訓 | 練 | や | マ | イ | タ | イ | ム | ラ | イ | ン | 作 | 成 | に | よ | る | 避 | 難 | 意 | 識 | の | 定 | 着 | |
| ・ | 警 | 戒 | 避 | 難 | 訓 | 練 | の | 周 | 知 | を | 兼 | ね | て | 、 | 訓 | 練 | 計 | 画 | も | 策 | 定 | ・ | 実 | |
| 施 | し | 、 | 避 | 難 | す | る | こ | と | の | 意 | 識 | 付 | け | を | 行 | う | 。 | | | | | | | |
| ・ | マ | イ | タ | イ | ム | ラ | イ | ン | を | 策 | 定 | す | る | 研 | 修 | 会 | 等 | も | 企 | 画 | し | 、 | 住 | |
| 民 | 個 | 々 | の | 状 | 況 | を | 踏 | ま | え | た | 主 | 体 | 的 | な | 避 | 難 | に | つ | い | て | 啓 | 発 | 。 | |
| (| 留 | 意 | ・ | 工 | 夫 |) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 分 | か | り | や | す | い | 資 | 料 | 情 | 報 | 提 | 供 | と | 住 | 民 | 毎 | の | き | め | 細 | か | な | 対 | |
| 応 | に | よ | り | 、 | 住 | 民 | 主 | 体 | の | 早 | 期 | 避 | 難 | の | 重 | 要 | 性 | を | 訴 | え | る | 。 | | |
| (| 3 |) | 関 | 係 | 者 | と | の | 調 | 整 | 方 | 策 | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 水 | 害 | リ | ス | ク | を | 分 | か | り | や | す | く | 提 | 供 | し | た | り | 、 | 訓 | 練 | や | 研 | 修 | |
| を | 通 | じ | て | 地 | 域 | 住 | 民 | と | 一 | 体 | 感 | を | 持 | っ | た | 取 | り | 組 | み | を | 進 | め | る | 。 |
| ・ | 地 | 域 | と | の | 関 | 係 | 性 | の | 向 | 上 | が | 、 | ハ | ー | ド | 対 | 策 | な | ど | へ | の | 理 | 解 | |
| に | 繋 | が | り | 、 | 地 | 域 | の | 水 | 害 | 対 | 応 | 力 | が | 向 | 上 | す | る | 。 | (| 以 | 上 |) | | |

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

| | | | | | | | | | |
|------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | | | |
| 問題番号 | Ⅱ-2-1 | | | | | | | | |

| | | |
|------|--------------|-------------------|
| 技術部門 | 建設部門 | 受験申込書に記入した専門とする事項 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 | |

| |
|---------|
| 枚数 |
| 枚目 1 |
| 2枚中 |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

| | |
|--|--|
| | 河川の分野を対象として、以下に記載する。 |
| | 1. 調査、検討すべき事項とその内容 |
| | ① 対象地域の概要把握【調査事項】 |
| | 対象地域の広さや人口構成を把握する。また、過去の水害・土砂災害での被害状況を調査する。 |
| | ② 警戒避難体制の判断基準の検討【検討事項】 |
| | 警戒避難体制の判断基準とする指標の検討を行うとともに、判断基準の設置箇所等を検討する。 |
| | ③ 警戒避難体制に入る判断基準の検証【検討事項】 |
| | 住民の避難時間を考慮したリードタイムの検討を行い、その時間を考慮して設定した判断基準について、過去の大規模水害を対象に検証を行う。 |
| | ④ 体制後の行動マニュアルの作成【検討事項】 |
| | 警戒避難体制に入った以降、「誰が」、「いつ」、「どのようなことをする」などを記載した行動マニュアルの作成を行う。 |
| | 2. 業務を進める手順および留意点、工夫点 |
| | 業務は上記1に示した①～④の手順で実施する。なお、業務を進めるに当たっての留意すべき点、工夫を要する点を以下に記す。 |
| | (1) 高齢者への対応【留意点】 |
| | 対象地域の人口構成より、避難時に対応が必要な高齢者が多くを占める場合には、対象者の避難に要するリードタイムを考慮するなどの留意が必要である。 |
| | (2) 気候変動の影響【留意点】 |

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

| | | | | | | | | | |
|------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | | | |
| 問題番号 | Ⅱ－２－１ | | | | | | | | |

| | | |
|----------|------------------|-------------------|
| 技術 部門 | 建設部門 | 受験申込書に記入した専門とする事項 |
| 選択 科目 | 河川、砂防及び海岸・ 海洋 | |

| |
|------|
| 枚 数 |
| 2 枚目 |
| 2 枚中 |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

近年、気候変動の影響に伴い、既往洪水よりも降雨量が多くなっている。そのため、過去の水害の対応だけでなく、気候変動による降雨量の増大についても対応可能な警戒避難体制を整備することに留意が必要である。

(3) 危機管理型水位計の設置【工夫点】

警戒避難体制の判断基準を河川の水位で設定するに当たり、対象地域内に水位計がなかったり、既存の水位観測箇所では判断が困難であったりする場合がある。水位観測所を新たに設置するには、時間や費用がかかるため、危機管理型水位計を設置する工夫が必要である。

3. 関係者との調整方策

① 関係者、地元への説明

警戒避難体制の検討段階において、アンケートなどにより関係者や地元住民の意見を聞きつつ、体制の整備ができた段階で関係者などに説明会を実施することで、業務を効率的、効果的に進めることが可能と考える。

② 防災訓練への取り組み

防災訓練を行う際には、整備した警戒避難体制を用いてロールプレイング方式にて行うことにより、業務を効果的に進めることが可能と考える。

以上

Ⅱ-2-1

1.河川における調査、検討すべき事項

(1) 警戒避難体制の確認

いつ・どこで・何をすべきか台風襲来時等、事前に作成したタイムラインを活用し職員の役割分担の確認。

国・県が管理している河川水位の情報提供の連絡体制の確認を行う

(2) ハザードマップの確認

住民の避難経路・避難所をハザードマップで確認。避難所については、自治会長の連絡体制・備蓄状況・収容人数を確認しておく。特に最近は、新型コロナウイルス拡大防止にも努める必要があるため、避難所が一杯となることが想定されることから他の避難所への案内が円滑に対応できるように検討しておく。

要配慮者利用施設への連絡体制もしっかり確認しておく。

(3) 水防体制

市町村における重要水防箇所及び水防資器材の備蓄状況を水防計画により把握しておく。河川水位の上昇に伴う水防団への連絡体制についても確認し、万全の体制をとる。

2.業務を進める手順について、留意すべき点、工夫を要する点

(1) タイムラインの確認

いつ・どこで・誰が・何をするか事前に作成したタイムラインを確認し円滑な住民避難の対応ができるよ

うに体制を構築しておく。

(2) 分かりやすい情報提供

住民に対して適切な行動を促し避難の実効性を高めるため「ワンフレーズ・マルチキャスト」による情報提供に努める。情報提供の際には、現地の状況写真も添付しどこで被害が発生しているかわかるようにする。

それにより、危険な箇所から離れた避難場所の選定を行い避難が可能となる。

(3) 事前の訓練

日頃から事前に作成したタイムラインやハザードマップを基に訓練を実施しておく。

3. 効率的、効果的に進めるための関係者との調整方策

(1) タイムラインの活用

情報伝達訓練で国・県の方と顔の見える関係の構築を図る。

(2) 避難所の運営

避難所の運営については、各自治会に任せていることから祭りなどを通して自治会とのつながりを確保。

(3) 住民の適切な避難

定期的に行われる自治会に参加し住民の適切な避難の実効性を高めることが可能な地元に通じた避難インフルエンサーの確保に努める。

(4) 防災教育

国や県の出前講座を活用し住民に対する防災教育を行い台風襲来時の適切な行動を身に付けさせる。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-2-2 |

| | |
|---------|----------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 砂防その他の河川に関する事項 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| (1) 調査、検討すべき事項とその内容 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 計画降雨資料収集：既存の砂防計画、マニュアルから計画降雨資料を収集する。資料がない場合は確率計算を行う。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 不安定土砂量調査：谷次数毎に代表断面で既往及び本災害による河床不安定土砂について、堆積幅、堆積深を計測する。崩壊地及び崩壊残土について幅、高さ、奥行きを計測する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 礫径調査：透過型施設の部材間隔の設定のために、四分法や線格子法で計測し、平均粒径、最大粒径を算出する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 保全対象調査：被害額算定のために、被害想定範囲の人家戸数、事業所の名称、田畑の面積、道路の延長を調査する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 施設適地調査：保全対象直上や上流が広がって効果量が大きくなる地点がないか確認する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 土砂量設定：計画流出土砂量は、移動可能土砂量と運搬可能土砂量の小さい方とする。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 施設計画：流域全体の土砂収支を検討し基準点での整備率が100%になるように施設計画を立てる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 費用対効果算定：治水経済調査マニュアルに基づき、費用対効果を算定する。被害範囲は、基礎調査結果や土石流シミュレーションにより設定する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) 業務を進める手順と留意点・工夫点 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ 資料収集：短工期が要求されるので、事前に資料収 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 集 | を | し | て | 、 | 現 | 地 | 調 | 査 | の | 項 | 目 | を | 絞 | っ | て | お | く | 。 | 土 | 石 | 流 | 危 | 険 |
| 溪 | 流 | 調 | 査 | 結 | 果 | 、 | 基 | 礎 | 調 | 査 | 結 | 果 | 、 | 空 | 中 | 写 | 真 | 、 | 判 | 読 | 結 | 果 | 、 |
| 大 | 縮 | 尺 | 地 | 形 | 図 | 、 | マ | ニ | ュ | ア | ル | を | 収 | 集 | し | 、 | デ | ー | タ | を | 整 | 理 | し |
| て | お | く | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 現 | 地 | 調 | 査 | ： | 災 | 害 | 後 | で | 現 | 地 | が | 荒 | れ | て | い | る | た | め | 、 | K | Y | 活 |
| 動 | に | よ | り | 安 | 全 | 管 | 理 | を | 徹 | 底 | し | 、 | 危 | 険 | 箇 | 所 | の | 写 | 真 | 撮 | 影 | は | 、 |
| ド | ロ | ー | ン | を | 活 | 用 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 施 | 設 | 計 | 画 | 検 | 討 | ： | 短 | 工 | 期 | が | 要 | 求 | さ | れ | る | の | で | 、 | 既 | 設 | 堰 | 堤 |
| の | 除 | 石 | 、 | 嵩 | 上 | げ | 、 | 新 | 規 | 配 | 置 | の | 場 | 合 | に | は | ブ | ロ | ッ | ク | 積 | 工 | の |
| 採 | 用 | を | 検 | 討 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 3 |) | 関 | 係 | 者 | と | の | 調 | 整 | 方 | 策 | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 社 | 内 | の | 担 | 当 | 者 | ： | 短 | 工 | 期 | が | 要 | 求 | さ | れ | る | の | で | 、 | 一 | 人 | で | 遂 |
| 行 | せ | ず | に | 、 | 業 | 務 | を | 分 | 担 | し | 、 | レ | ビ | ュ | ー | ・ | チ | ェ | ッ | ク | 体 | 制 | を |
| 整 | 備 | し | 、 | 密 | に | 打 | ち | 合 | わ | せ | し | て | 、 | 情 | 報 | 共 | 有 | す | る | 。 | | | |
| ・ | 外 | 注 | 先 | ： | 業 | 務 | の | 一 | 部 | を | 外 | 注 | す | る | 場 | 合 | に | は | 、 | 指 | 示 | 書 | を |
| 作 | 成 | し | 、 | 成 | 果 | 品 | に | つ | い | て | 要 | 求 | 事 | 項 | が | 満 | た | さ | れ | て | い | る | か |
| 確 | 認 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 発 | 注 | 者 | ： | 方 | 針 | に | つ | い | て | 密 | に | 打 | ち | 合 | わ | せ | を | 行 | い | 、 | 打 | ち |
| 合 | わ | せ | 結 | 果 | は | 文 | 書 | に | 残 | し | 、 | 手 | 戻 | り | が | な | い | よ | う | に | す | る | 。 |
| ・ | 工 | 事 | 担 | 当 | 者 | ： | 現 | 地 | で | は | 緊 | 急 | 工 | 事 | 中 | の | 場 | 合 | が | あ | り | 、 | 出 |
| 水 | に | よ | る | 2 | 次 | 災 | 害 | が | 懸 | 念 | さ | れ | る | 。 | 工 | 事 | 担 | 当 | 者 | と | 安 | 全 | 管 |
| 理 | を | 共 | 有 | し | て | お | く | 。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 地 | 域 | 住 | 民 | ： | 現 | 地 | 調 | 査 | で | は | 、 | 私 | 有 | 地 | に | 立 | ち | 入 | る | こ | と | も |
| あ | る | 。 | 常 | に | 挨 | 拶 | を | し | て | 、 | 調 | 査 | の | 趣 | 旨 | を | 平 | 易 | な | 言 | 葉 | で | 説 |
| 明 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 以 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 上 |

| | |
|------|-------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-2- |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | |
|----|---|
| | 以下、河川分野について記述する。 |
| 1. | 調査事項および検討事項 |
| | (1) 調査事項 |
| | 調査事項は、被災状況、被災原因、現在河川施設が有している治水安全度、当該地域における地域防災計画、災害ハザードマップ、住民の避難に向けた周辺施設、当該地域のまちづくり計画である。 |
| | (2) 検討事項 |
| | 検討事項は、地域と一体となった再度災害防止対策に向けた方策である。検討においては、河川施設の能力を超えた想定最大規模外力の災害も対象とする。再度災害防止対策の方策は、当該地域のまちづくり計画と整合させる必要がある。 |
| 2. | 業務を進める手順および留意点と工夫 |
| | (1) 調査と分析 |
| | 上述の調査結果を踏まえて、災害の発生頻度別の想定被害状況について分析する。想定被害状況から、河川管理者、市町村、地域住民で取り組むべき役割について分析する。留意点は、施設能力を超える想定災害規模外力の災害についても想定被害状況と役割について分析する点である。 |
| | (2) 検討 |
| | 想定最大規模外力に対しては、ハード整備のみでは対応できないことから、まちづくりと一体となった対策を検討する。対策は、ハード整備とソフト対策の両 |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 面 | か | ら | 取 | り | 組 | む | 。 | 留 | 意 | 点 | は | 、 | 再 | 度 | 災 | 害 | 防 | 止 | 対 | 策 | を | ま | ち | | |
| づ | く | り | 計 | 画 | と | 整 | 合 | さ | せ | る | 点 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | |
| (| 3 |) | 計 | 画 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 背 | 後 | 地 | に | 高 | 台 | の | 公 | 園 | を | 整 | 備 | す | る | こ | と | で | 一 | 時 | 的 | な | 避 | 難 | | | |
| 場 | 所 | を | 確 | 保 | す | る | 。 | 工 | 夫 | す | べ | き | 点 | は | 、 | 「 | 粘 | り | 強 | い | 構 | 造 | 」 | | |
| で | の | 堤 | 防 | 整 | 備 | を | 進 | め | 、 | 施 | 設 | 能 | 力 | を | 超 | え | た | 外 | 力 | が | 生 | じ | で | | |
| も | 、 | 決 | 壊 | を | 遅 | ら | せ | 、 | 避 | 難 | 時 | 間 | を | 確 | 保 | す | る | 点 | で | あ | る | 。 | | | |
| 背 | 後 | 地 | に | 自 | 然 | 堤 | 防 | の | 保 | 全 | や | 二 | 線 | 堤 | の | 整 | 備 | を | 進 | め | る | ま | | | |
| ち | づ | く | り | と | 一 | 体 | と | な | っ | た | 対 | 策 | に | よ | り | 被 | 災 | 対 | 象 | を | 減 | 少 | さ | | |
| せ | る | 。 | 想 | 定 | 最 | 大 | 規 | 模 | 外 | 力 | で | の | 浸 | 水 | 想 | 定 | 区 | 域 | の | 指 | 定 | を | 進 | | |
| め | 災 | 害 | リ | ス | ク | の | 低 | い | 土 | 地 | へ | の | 居 | 住 | と | 都 | 市 | 機 | 能 | を | 誘 | 導 | す | | |
| る | 。 | 工 | 夫 | す | べ | き | 点 | は | 、 | 指 | 定 | の | 義 | 務 | が | な | い | 中 | 小 | 河 | 川 | に | つ | | |
| い | て | も | 指 | 定 | を | 進 | め | る | こ | と | で | 災 | 害 | リ | ス | ク | の | 空 | 白 | 地 | 帯 | を | 解 | | |
| 消 | す | る | 点 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | . | 関 | 係 | 者 | と | の | 調 | 整 | 方 | 策 | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 1 |) | 河 | 川 | 管 | 理 | 者 | お | よ | び | 防 | 災 | 担 | 当 | 者 | と | の | 調 | 整 | | | | | | |
| 災 | 害 | 時 | に | お | け | る | 役 | 割 | 分 | 担 | を | 明 | 確 | 化 | し | て | お | き | 、 | 災 | 害 | 時 | | | |
| に | お | い | て | 各 | 機 | 関 | に | お | い | て | 適 | 切 | な | 対 | 応 | を | と | る | 。 | 災 | 害 | 時 | の | | |
| 適 | 切 | な | 対 | 応 | に | 向 | け | て | 、 | 災 | 害 | の | 訓 | 練 | を | 実 | 施 | す | る | 。 | | | | | |
| (| 2 |) | 地 | 域 | 住 | 民 | と | の | 調 | 整 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 計 | 画 | 段 | 階 | か | ら | 事 | 業 | 完 | 了 | ま | で | 定 | 期 | 的 | な | 事 | 業 | 説 | 明 | や | 意 | 見 | | | |
| 交 | 換 | 会 | を | 開 | 催 | し | 事 | 業 | の | 協 | 力 | を | 得 | る | 。 | ま | た | 事 | 業 | 完 | 了 | 後 | に | | |
| つ | い | て | も | 防 | 災 | 減 | 災 | に | か | か | る | 勉 | 強 | 会 | を | 開 | 催 | し | た | り | 、 | 住 | 民 | | |
| に | 「 | マ | イ | タ | イ | ム | ラ | イ | ン | 」 | を | 作 | 成 | し | て | も | ら | う | こ | と | で | 住 | 民 | | |
| の | 防 | 災 | 意 | 識 | の | 向 | 上 | を | 図 | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 以 | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-2-2 |

| | |
|---------|----|
| 技術部門 | 部門 |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○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。

| |
|---|
| 河川の分野を対象として以下に述べる。 |
| (1) 調査、検討すべき事項とその内容 |
| 調査、検討すべき事項は以下のとおりである。 |
| a) 被災状況の分析 |
| 河川の縦断勾配や地形区分(山間地、谷底、扇状地等)、河岸・水際部の形状や材料、植物の繁茂状況、被災箇所状況等により、今回の被災原因を把握する。また、机上調査により過去の洪水の有無やその被災要因、治水地形分類図による地形特性を把握する。 |
| b) 再度災害防止対策の立案 |
| 被災状況の分析をもとに再度災害防止対策を立案する。立案の上では、ハード対策とソフト対策、流域対策を総動員することに留意する。 |
| (2) 業務を進める手順 |
| 今回・過去の被災状況の分析と、地域の有する特性を踏まえ、再度災害防止対策を立案する。その際は以下の点に留意する。 |
| ・被災状況の把握においては、人口、土地利用状況等から、被害の影響の度合いについても検討する。その際は必要に応じて住民へのヒアリングを行う。 |
| ・ハード対策においては、遊水地の整備や堤防整備に加えて、粘り強い堤防整備やダム再生等少ない費用で直近の災害に対しすぐに効果が発揮できる対策も検討する。 |
| ・ソフト対策においては、危険度の高いエリアから危 |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

険度の低いエリアへの土地利用の誘導や避難の情報発信等を行う。

・流域対策として、関係自治体や民間、住民、漁協、水利権者等様々なステークホルダーと話し合う機会を作り、それぞれの役割分担、すべきことを明確化する。

・流域対策としては、田んぼダム、雨水貯留施設、BCP作成、下水道対策等を実施する。

(3) 関係者との調整方策

災害復旧は一連区間の河川整備を大規模かつ短期間のうちに実施することが求められるため、事業の実施に当たっては調査・検討の期間が限られる等の制約がある。そのため、効率的・効果的に多自然川づくりを実施するため、多自然アドバイザーに助言をもらうことでスムーズな災害復旧を実施する。また、地元自治体や住民等ステークホルダーとの関係者調整においては、ワークショップや意見交換会を開催し、事業内容を理解してもらうことが大切となる。

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-2-2 |

| | |
|---------|-----------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 治水計画、治水施設の調査・設計 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | |
|-----|---|--|
| 1 | . | 再度災害防止対策の調査・検討すべき事項の内容 |
| (1) | | 洪水により、被害が発生した範囲や浸水深、浸水家屋や堤防や護岸などの河川管理施設に被災状況について十分に把握する |
| (2) | | 被害発生の原因分析 被害状況を基に、堤防決壊や堤防溢水など被害発生場所や被害発生要因を分析する。 |
| (3) | | 河道及び環境調査 河道の横断及び縦断測量などにより、河道断面の把握を行うとともに、生物の生息・生育・繁殖環境等の環境調査及び周辺景観などの把握を行う。 |
| (4) | | 対策の検討 被害の発生要因分析により、堤防決壊や堤防越水などによる浸水被害の発生原因の対策を検討する。 |
| 2 | . | 業務を進める手順についての留意点・工夫点 |
| (1) | | 上下流・左右岸バランス 被災箇所対策を実施する際には、対策箇所の上下流や対岸との左右岸の堤防や河道断面の施設能力のバランスを考慮して、被災箇所以外の箇所についても必要に応じて対策を実施する。 |
| (2) | | 被害発生要因に対する対策 被災の発生要因に対して対策をする場合に、堤防決壊であれば、漏水による要因に対する対策や越水による要因に対する対策を検討し、再度同じ要因により被 |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成28年度 技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 災 | し | な | い | よ | う | に | 対 | 策 | を | 実 | 施 | す | る | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | |
| (| 3 |) | 専 | 門 | 家 | へ | の | 意 | 見 | 聴 | 取 | | | | | | | | | | | | |
| | 被 | 災 | 要 | 因 | 等 | の | 分 | 析 | に | お | い | て | 、 | 専 | 門 | 家 | に | よ | る | 現 | 地 | 調 | 査 |
| や | 検 | 討 | 委 | 員 | 会 | を | 実 | 施 | し | 、 | 専 | 門 | 家 | の | 意 | 見 | を | 聴 | 取 | し | て | 、 | 対 |
| 策 | 工 | の | 検 | 討 | を | 実 | 施 | す | る | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | | |
| 3 | ． | 関 | 係 | 者 | と | の | 調 | 整 | 方 | 策 | | | | | | | | | | | | | |
| (| 1 |) | 専 | 門 | 家 | へ | の | 意 | 見 | 聴 | 取 | | | | | | | | | | | | |
| | 河 | 川 | 工 | 学 | や | 環 | 境 | 関 | 係 | な | ど | 様 | 々 | な | 専 | 門 | 家 | で | 構 | 成 | す | る | 委 |
| 員 | 会 | を | 設 | 立 | し | 、 | 公 | 開 | の | 場 | で | 、 | 検 | 討 | 会 | を | 開 | 催 | し | 、 | 意 | 見 | を |
| 徴 | 収 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 2 |) | 地 | 元 | 住 | 民 | 及 | び | 有 | 識 | 者 | 等 | へ | の | 意 | 見 | 聴 | 取 | | | | | |
| | 対 | 策 | 箇 | 所 | の | 周 | 辺 | の | 自 | 治 | 会 | や | 漁 | 協 | 関 | 係 | 者 | 、 | 生 | 物 | ・ | 景 | 観 |
| 等 | の | 有 | 識 | 者 | へ | の | 説 | 明 | 会 | を | 開 | 催 | し | 、 | 意 | 見 | を | 徴 | 収 | し | 、 | 対 | 策 |
| 工 | に | 反 | 映 | を | さ | せ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

問題Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-4 河川、砂防及び海岸・海洋【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 社会資本分野における情報通信技術（ICT）の全面的な導入により，活用される3次元デジタルデータは，より細かく，より多くなってきた。そのため，平常時，災害時に関わらず，これらのデータの共有を図るためのデータプラットフォームづくりが進められている。このような状況を踏まえて，河川，砂防及び海岸・海洋の分野の技術者として以下の問いに答えよ。

- (1) データプラットフォームの実現を前提として，ICTを調査・観測に活用していく上での課題を，技術者としての立場で多面的な観点から抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題の解決策を3つ示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行した上で生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。

Ⅲ-2 気候変動の進展に伴い，海面水位の上昇などによる海岸侵食の更なる進行や山間部からの土砂流出の変化が懸念される中，流砂系全体として持続可能な土砂管理の目標について検討し，総合的な土砂管理の取組を推進することが求められている。

- (1) 国土を保全するため，流砂系全体として持続可能な土砂管理を実現するに当たって，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅲ-1 |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <u>1. ICT を 調 査 ・ 観 測 に 活 用 し て い く 上 で の 課 題</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>(1) 高 齢 化 に よ る ICT 技 能 習 得 の 困 難</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 建設業の就業者数は約500万人とピーク時より減少傾向にある。また年齢構成は55歳以上が約1/3を占め、29歳未満が約1割の状況となっている。そのため、ICTを調査・観測するためにはICTの技能を習得する必要があるが、高齢化によりICTの技能習得が困難な状況にある。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>(2) 災 害 時 の 観 測 困 難</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 河川等の施設は長大で、その変状は災害時に発生しやすい傾向にある。しかし、ICTは精密機械であることから、災害時の調査・観測は困難となりやすい。特に内部や水面下の変状が不透明である。 (要補足：ICTでは、堤防の変状に対して光ファイバーを埋設しユビキタス端末で調査・観測できる構想もあるが、近年の気候変動の激甚化・頻発化・広域化により被災しやすい区間が増えたことから費用が嵩む。同様に現在設置している危機管理型水位計も被災するようになり、予備等が必要となっている。) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>(3) 過 去 の デ ー タ 不 足</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 河川等の施設は、長大な施設が多く、また内部は不可視部分が多い。土堤防は過去からの被災と復旧を経て現在の施設を形成している。過去のデータが乏しいと、調査や解析に時間がかかる。また、過去のデータ不足は、整備当時の性能・機能や劣化速度が不透明で | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

ある。

2. 最重要課題と解決策

最重要課題は（3）であり、その理由は今後の施設の維持管理において施設の健全性を把握し、厳しい財政状況から補修等の優先順位を決めることが重要だからである。以下に解決策を記す。

（1）メンテナンスサイクルによる予防保全

定期及び大きな外力発生後に、点検→診断→措置→記録のメンテナンスサイクルを行い、機能と劣化速度を把握する。併せて、初期変状においては早期補修等を図り、ライフサイクルコストを低減する予防保全を実施する。

（2）長寿命化計画の策定

施設の健全性を判定し、施設に補修がある場合には、その維持補修について優先順位を決め、毎年の予算年度の平準化を図る長寿命化計画を策定する。

（3）ナレッジデータベースの構築

施設は自然の営力によって常に変化しており、施設を長年観測してきた熟練した管理者等による知識と経験を管理技術としてナレッジデータベースに蓄積し、それをインフラデータプラットフォームで集積することとで統計・分析による管理技術を高度化し、体系化を図る。

3-1. 全ての対策を実施した場合の波及効果

（1）小規模市町村では、2017年までの12年間で約

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14% | の | 技 | 術 | 系 | 職 | 員 | が | 減 | 少 | し | た | こ | と | か | ら | 、 | 省 | 人 | 化 | で | も | |
| 対 | 応 | が | 図 | れ | る | 。 | ま | た | 他 | 機 | 関 | か | ら | の | 新 | 技 | 術 | を | 引 | 用 | で | き |
| る | た | め | 、 | 効 | 率 | 化 | と | 高 | 度 | 化 | が | 図 | れ | る | 。 | | | | | | | |
| (2) | デ | ー | タ | 流 | 用 | か | ら | 官 | 民 | 連 | 携 | に | よ | る | 新 | 技 | 術 | の | 推 | 進 | が | 図 |
| れ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) | デ | ー | タ | は | 工 | 事 | や | 防 | 災 | へ | の | 分 | 野 | に | も | 活 | 用 | す | る | こ | と | が |
| で | き | 、 | 高 | 度 | 化 | が | 図 | れ | る | 。 | | | | | | | | | | | | |
| 3-2. 懸念事項 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) | 新 | 技 | 術 | の | 効 | 果 | は | 長 | 期 | 間 | と | な | り | や | す | い | の | で | 継 | 続 | モ | ニ |
| タ | リ | ン | グ | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | あ | ら | か | じ | め | 、 | 当 | 初 | の | デ | ー | タ |
| 状 | 況 | を | 詳 | 細 | に | 記 | 録 | す | る | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | |
| (2) | 施 | 設 | は | 、 | 自 | 然 | の | 営 | 力 | に | よ | っ | て | 変 | 状 | し | や | す | く | 、 | 同 | じ |
| 施 | 設 | で | も | 地 | 域 | や | 区 | 間 | に | よ | っ | て | 特 | 性 | が | あ | る | 。 | よ | っ | て | 維 |
| 持 | 管 | 理 | の | 引 | 継 | ぎ | は | 、 | そ | う | し | た | 特 | 性 | を | 踏 | ま | え | た | 過 | 去 | の |
| 経 | 験 | に | よ | る | 管 | 理 | 技 | 術 | を | 引 | き | 継 | ぎ | 、 | 併 | せ | て | 統 | 計 | や | 工 | 学 |
| に | 裏 | 付 | け | ら | れ | た | 管 | 理 | 技 | 術 | の | 2 | つ | の | 側 | 面 | を | 高 | 度 | 化 | す | る |
| 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅲ-1 |

| | |
|---------|--------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 砂防 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | . | I | C | T | を | 調 | 査 | ・ | 観 | 測 | に | 活 | 用 | し | て | い | く | 上 | で | の | 課 | 題 | | |
| | (| | 1 |) | | デ | | ー | | タ | | 活 | | 用 | | の | 基 | | 盤 | | 整 | | 備 | |
| | | | | | | 河 | | 川 | | 、 | | 砂 | | 防 | | 施 | | 設 | | の | 点 | | 検 | |
| | | | | | | ・ | | 診 | | 断 | | 作 | | 業 | | を | 人 | | 力 | | に | 頼 | | |
| | | | | | | る | | 部 | | 分 | | が | | 多 | | く | 、 | 作 | | 業 | | 効 | | |
| | | | | | | 率 | | が | | 悪 | | い | | 。 | | ま | | た | | 、 | 施 | | 設 | |
| | | | | | | の | | 維 | | 持 | | 管 | | 理 | | 情 | | 報 | | | | | | |
| | | | | | | を | | 紙 | | ベ | | ー | | ス | | で | 保 | | 管 | | す | | る | |
| | | | | | | 自 | | 治 | | 体 | | が | | 多 | | く | 、 | デ | | ー | | タ | | |
| | | | | | | ベ | | ー | | ス | | 化 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | が | | 進 | | ん | | で | | お | | ら | | ず | | 、 | 横 | | 断 | |
| | | | | | | 的 | | 活 | | 用 | | が | | さ | | れ | | て | | い | | な | | |
| | | | | | | い | | な | | い | | 。 | | 更 | | に | | | | | | | | |
| | | | | | | I | | C | | T | | を | | 活 | | 用 | | す | | る | | た | | |
| | | | | | | め | | の | | 技 | | 術 | | 基 | | 準 | | が | | 整 | | 備 | | |
| | | | | | | さ | | れ | | て | | い | | な | | い | | た | | | | | | |
| | | | | | | め | | 、 | | I | | C | | T | | の | | 導 | | 入 | | が | | |
| | | | | | | 進 | | ま | | な | | い | | 。 | | そ | | の | | た | | め | | |
| | | | | | | 、 | | デ | | ー | | タ | | 活 | | 用 | | | | | | | | |
| | | | | | | の | | た | | め | | の | | 基 | | 盤 | | 整 | | 備 | | を | | |
| | | | | | | 推 | | 進 | | し | | 、 | | I | | C | | T | | 活 | | 用 | | |
| | | | | | | を | | 推 | | 進 | | す | | る | | 必 | | 要 | | | | | | |
| | | | | | | が | | あ | | る | | 。 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | (| | 2 |) | | I | | C | | T | | 活 | | 用 | | の | | た | |
| | | | | | | め | | の | | 技 | | 術 | | 力 | | の | | 向 | | 上 | | | | |
| | | | | | | 建 | | 設 | | 業 | | の | | 従 | | 事 | | 者 | | は | | 、 | 高 | |
| | | | | | | 齢 | | 者 | | が | | 多 | | く | | I | | C | | T | | 活 | | |
| | | | | | | 用 | | を | | た | | め | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ら | | う | | 人 | | が | | 多 | | い | | 。 | | ま | | た | | |
| | | | | | | 、 | | 中 | | 小 | | 企 | | 業 | | で | | は | | 、 | 予 | | 算 | |
| | | | | | | 的 | | に | | I | | C | | T | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 導 | | 入 | | が | | 遅 | | れ | | て | | い | | る | | た | | |
| | | | | | | め | | 、 | | 活 | | 用 | | 機 | | 会 | | が | | な | | く | 、 | |
| | | | | | | I | | C | | T | | 活 | | 用 | | の | | 技 | | 術 | | 力 | | |
| | | | | | | が | | な | | い | | 。 | | そ | | の | | た | | め | | 、 | I | |
| | | | | | | C | | T | | 活 | | 用 | | に | | 関 | | す | | る | | 技 | | |
| | | | | | | 術 | | 力 | | の | | 向 | | 上 | | を | | 図 | | り | | 、 | I | |
| | | | | | | C | | T | | 活 | | 用 | | を | | 推 | | 進 | | す | | る | 必 | |
| | | | | | | 要 | | が | | あ | | る | | 。 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | (| | 3 |) | | 市 | | 町 | | 村 | | へ | の | 支 | | 援 | | | |
| | | | | | | 市 | | 町 | | 村 | | は | | 、 | 多 | | く | の | 中 | | 小 | | 河 | |
| | | | | | | 川 | | の | | 他 | | 、 | 道 | | 路 | | 、 | 下 | | 水 | | 道 | | |
| | | | | | | 施 | | 設 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 等 | | 多 | | 岐 | | の | | イン | | フ | | ラ | | を | | 維 | | |
| | | | | | | 持 | | 管 | | 理 | | し | | て | | い | | る | | | | | | |
| | | | | | | 一 | | 方 | | で | | は | | 、 | 全 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 体 | | の | | 約 | | 3 | | 割 | | の | 市 | | 町 | | 村 | | で | |
| | | | | | | は | | 技 | | 術 | | 系 | | 職 | | 員 | | が | | い | | な | | |
| | | | | | | い | | な | | い | | た | | め | | 、 | 財 | | | | | | | |
| | | | | | | 政 | | 面 | | 、 | 人 | | 材 | | 面 | | に | お | | い | | て | I | |
| | | | | | | C | | T | | 導 | | 入 | | が | | 困 | | 難 | | | | | | |
| | | | | | | で | | あ | | る | | 。 | | そ | | の | | | | | | | | |
| | | | | | | た | | め | | 、 | 財 | | 政 | | 面 | | 、 | 人 | | 材 | | 面 | | に |
| | | | | | | お | | い | | て | 市 | | 町 | | 村 | | 支 | | 援 | | | | | |
| | | | | | | を | | 行 | | い | | 、 | I | | C | | T | | 活 | | 用 | | を | |
| | | | | | | 推 | | 進 | | す | | る | | 必 | | 要 | | が | | | | | | |
| | | | | | | あ | | る | | 。 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 2 | | 。 | | 最 | | も | | 重 | | 要 | | と | | 考 | | え | | |
| | | | | | | る | | 課 | | 題 | | 及 | | び | | 解 | | 決 | | 策 | | | | |
| | | | | | | デ | | ー | | タ | | 活 | | 用 | | の | | 基 | | | | | | |
| | | | | | | 盤 | | 整 | | 備 | | の | | 推 | | 進 | | が | | | | | | |
| | | | | | | 最 | | も | | 重 | | 要 | | な | | 課 | | 題 | | | | | | |
| | | | | | | と | | 考 | | | | | | | | | | | | | | | | |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| え | る | 。 | そ | の | 理 | 由 | と | し | て | 、 | デ | ー | タ | 活 | 用 | の | た | め | の | 基 | 盤 | 整 | 備 | |
| は | 、 | I | C | T | 活 | 用 | の | 根 | 幹 | で | あ | り | 、 | 最 | も | 効 | 果 | が | 大 | き | い | と | 考 | |
| え | る | か | ら | で | あ | る | 。 | そ | の | 解 | 決 | 策 | は | 以 | 下 | の | と | お | り | で | あ | る | 。 | |
| (| 1 |) | 建 | 設 | 生 | 産 | 過 | 程 | 全 | 体 | で | の | デ | ー | タ | 活 | 用 | の | 基 | 盤 | 整 | 備 | | |
| | 測 | 量 | 、 | 設 | 計 | 、 | 建 | 設 | な | ど | 建 | 設 | 生 | 産 | 過 | 程 | 全 | 体 | で | 、 | I | C | T | |
| 活 | 用 | の | た | め | の | デ | ー | タ | 活 | 用 | 基 | 盤 | を | 整 | 備 | す | る | 。 | 例 | え | ば | 、 | 河 | |
| 川 | で | は | 、 | 日 | 常 | 巡 | 視 | に | ド | ロ | ー | ン | や | タ | ブ | レ | ッ | ト | を | 活 | 用 | し | 、 | |
| そ | の | 後 | の | 維 | 持 | 管 | 理 | 作 | 業 | に | 活 | 用 | す | る | 。 | ダ | ム | で | は | 、 | 堤 | 体 | の | |
| 変 | 位 | 状 | 況 | を | 自 | 動 | 観 | 測 | し | 、 | デ | ー | タ | 送 | 信 | す | る | 機 | 器 | を | 建 | 設 | 段 | |
| 階 | か | ら | 整 | 備 | し | 、 | 維 | 持 | 管 | 理 | 時 | の | 調 | 査 | ・ | 点 | 検 | に | 活 | 用 | す | る | 。 | |
| 砂 | 防 | で | は | 、 | 地 | す | べ | り | 対 | 策 | を | 3 | 次 | 元 | 測 | 量 | デ | ー | タ | や | C | I | M | |
| に | よ | り | 設 | 計 | し | 、 | 複 | 雑 | な | 地 | 形 | や | 地 | 質 | を | 把 | 握 | し | て | 、 | そ | の | 後 | |
| の | 対 | 策 | 工 | 事 | 及 | び | 維 | 持 | 管 | 理 | を | 効 | 率 | 的 | に | 実 | 施 | す | る | 。 | | | | |
| (| 2 |) | イ | ン | フ | ラ | メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 2 | . | 0 | の | 推 | 進 | | | | | | |
| | 各 | 河 | 川 | 管 | 理 | 者 | が | 紙 | 資 | 料 | で | 所 | 有 | す | る | 維 | 持 | 管 | 理 | 情 | 報 | を | 統 | |
| 一 | し | た | 形 | 式 | で | デ | ー | タ | ベ | ー | ス | 化 | す | る | 。 | ま | た | 、 | 各 | 河 | 川 | 管 | 理 | |
| 者 | が | 個 | 別 | に | 保 | 有 | す | る | 危 | 機 | 管 | 理 | 型 | 水 | 位 | 計 | 等 | の | 水 | 位 | デ | ー | タ | |
| は | 、 | ク | ラ | ウ | ド | サ | ー | バ | を | 活 | 用 | し | た | 統 | 合 | シ | ス | テ | ム | を | 構 | 築 | し | |
| て | 、 | 一 | 括 | し | て | 情 | 報 | 提 | 供 | す | る | 。 | ま | た | 、 | 水 | 位 | デ | ー | タ | に | 加 | え | |
| 3 | 次 | 元 | 測 | 量 | デ | ー | タ | 、 | 災 | 害 | デ | ー | タ | 等 | を | 統 | 合 | し | た | 河 | 川 | 情 | 報 | |
| プ | ラ | ッ | ト | フ | ォ | ー | ム | を | 構 | 築 | し | 、 | こ | れ | を | 活 | 用 | し | た | 調 | 査 | ・ | 点 | |
| 検 | を | 推 | 進 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 3 |) | I | C | T | 活 | 用 | の | た | め | の | ル | ー | ル | づ | く | り | | | | | | | |
| | I | C | T | を | 活 | 用 | し | た | 調 | 査 | ・ | 観 | 測 | の | 導 | 入 | を | 推 | 進 | す | る | た | め | |
| の | ル | ー | ル | づ | く | り | を | 行 | う | 。 | 例 | え | ば | 、 | 河 | 川 | の | 縦 | 横 | 断 | 測 | 量 | に | |

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| お | け | る | グ | リ | ー | ン | レ | ー | ザ | ー | 測 | 量 | の | 活 | 用 | 、 | 砂 | 防 | 堰 | 堤 | の | 点 | |
| 検 | ・ | 診 | 断 | に | ド | ロ | ー | ン | を | 活 | 用 | す | る | た | め | の | 技 | 術 | 基 | 準 | の | 策 | 定 |
| の | よ | う | に | 、 | I | C | T | を | 活 | 用 | し | た | 調 | 査 | ・ | 点 | 検 | に | 係 | る | 技 | 術 | 基 |
| 準 | 等 | を | 策 | 定 | し | 、 | I | C | T | 導 | 入 | を | 推 | 進 | す | る | 。 | | | | | | |
| 3 | ・ | 波 | 及 | 効 | 果 | と | 専 | 門 | 技 | 術 | を | 踏 | ま | え | た | 懸 | 念 | 事 | 項 | へ | の | 対 | 策 |
| (| 1 |) | 波 | 及 | 効 | 果 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 各 | 解 | 決 | 策 | 実 | 行 | 後 | は | 、 | 建 | 設 | 生 | 産 | 過 | 程 | 全 | 体 | で | 作 | 業 | 効 | 率 | が |
| 向 | 上 | し | 、 | 休 | 日 | の | 確 | 保 | 、 | 賃 | 金 | の | 向 | 上 | 等 | 働 | き | 方 | 改 | 革 | に | 寄 | 与 |
| す | る | 。 | ま | た | 、 | 建 | 設 | 業 | に | お | け | る | 担 | い | 手 | 不 | 足 | の | 解 | 消 | に | も | 繋 |
| が | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 2 |) | 専 | 門 | 技 | 術 | を | 踏 | ま | え | た | 懸 | 念 | 事 | 項 | へ | の | 対 | 策 | | | | |
| | I | C | T | 活 | 用 | に | よ | る | 作 | 業 | の | 効 | 率 | 化 | ・ | 省 | 人 | 化 | に | よ | り | 、 | 技 |
| 術 | 者 | の | 技 | 術 | 力 | 低 | 下 | が | 懸 | 念 | さ | れ | る | 。 | そ | の | た | め | 、 | イ | ン | フ | ラ |
| メ | ン | テ | ナ | ン | ス | 会 | 議 | に | よ | る | 体 | 系 | 的 | な | 研 | 修 | 会 | や | C | P | D | 制 | 度 |
| を | 活 | 用 | し | た | 講 | 習 | 会 | を | 積 | 極 | 的 | に | 開 | 催 | し | 、 | 技 | 術 | 者 | が | 技 | 術 | 研 |
| 鑽 | で | き | る | 環 | 境 | を | 整 | 備 | す | る | こ | と | で | 、 | 技 | 術 | 力 | 低 | 下 | を | 防 | ぐ | 。 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅲ-1 |

| | |
|---------|--------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川・砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 施工及び維持管理 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | |
|-----|---|
| 1 | <u>ICTを調査・観測に活用していく上での課題</u> |
| (1) | <u>データベース及び登録データの共通化</u> |
| | 現在、ICTを活用した調査・観測結果は事業者や分野毎に個別のデータベースであり、データベース自体が異なる。又、保管すべきデータの内容について共通のルールがないため、事業者・分野毎にバラつきが生じている。登録されるデータを有効に活用するには、いかに共通化を図るかが課題である。 |
| (2) | <u>初期費用を抑えたICT導入</u> |
| | ICTの導入には初期費用がかかり、技術革新も早い。地方公共団体や中小企業では導入したくてもできない場合も生じる。よって、いかに初期コストを抑え、ICTを導入するかが課題である。 |
| (3) | <u>ICTを活用する技術者の確保・育成</u> |
| | ICTは新しい技術のため、それを使いこなせる技術者が不足している。災害時の被災状況調査のためにUAVを導入した場合に、発災時にICT調査のための職員がいなくてはICT導入の意味をなさない。よって、いかにICTを活用する技術者を増やしていくかが課題である。 |
| 2 | <u>最も重要な課題と解決策</u> |
| | データプラットフォームづくりにはデータベース及び登録データの共通化が最も重要と考え、1.(1)についての解決策を以下に述べる。 |

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <u>(1) 現地からの取得データの統一</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 同 | じ | 目 | 的 | で | 調 | 査 | ・ | 解 | 析 | し | た | デ | ー | タ | を | 事 | 業 | 者 | 間 | で | プ | ラ | | |
| ッ | ト | フ | ォ | ー | ム | を | 介 | し | て | 活 | 用 | す | る | 場 | 合 | 、 | 登 | 録 | す | る | デ | ー | タ | |
| を | 共 | 通 | 化 | す | る | 必 | 要 | が | あ | る | が | 、 | 現 | 場 | か | ら | デ | ー | タ | を | 取 | 得 | し | |
| た | と | き | に | 違 | っ | て | い | れ | ば | 共 | 通 | 化 | を | 図 | る | こ | と | が | で | き | な | い | 。 | |
| 調 | 査 | 目 | 的 | や | 調 | 査 | 方 | 法 | に | よ | り | 、 | 現 | 地 | か | ら | 取 | 得 | す | る | デ | ー | タ | |
| の | 内 | 容 | や | 種 | 類 | に | つ | い | て | ル | ー | ル | を | 決 | め | て | お | く | 必 | 要 | が | あ | る | 。 |
| 例 | え | ば | 、 | U | A | V | を | 堤 | 防 | 点 | 検 | に | 活 | 用 | し | た | 場 | 合 | 、 | 3 | 次 | 元 | 点 | 群 |
| デ | ー | タ | 全 | て | を | デ | ー | タ | ベ | ー | ス | に | 格 | 納 | す | る | の | か | 、 | 変 | 状 | の | 位 | 置 |
| ・ | 大 | き | さ | 等 | を | カ | ル | テ | に | 記 | 録 | し | 、 | カ | ル | テ | の | み | を | 保 | 管 | す | | |
| る | の | か | な | ど | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 事 | 業 | 者 | を | 横 | 断 | し | て | デ | ー | タ | が | 活 | 用 | 可 | 能 | に | な | る | と | 、 | 道 | 路 | | |
| や | 橋 | 梁 | 点 | 検 | に | お | け | る | 維 | 持 | 管 | 理 | の | 点 | 検 | ・ | 診 | 断 | の | ノ | ウ | ハ | ウ | |
| を | 河 | 川 | の | 構 | 造 | 物 | 点 | 検 | な | ど | に | 活 | 用 | す | る | こ | と | が | 可 | 能 | と | な | る | 。 |
| <u>(2) ビューアやエンジンの統一</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 現 | 在 | は | 計 | 測 | 業 | 者 | や | 計 | 測 | 方 | 法 | (| 航 | 空 | L | P | や | U | A | V |) | が | 異 | な |
| る | と | 、 | 3 | 次 | 元 | 点 | 群 | デ | ー | タ | を | 閲 | 覧 | す | る | ビ | ュ | ー | ア | が | 異 | な | り | 重 |
| ね | 合 | わ | せ | て | 表 | 示 | す | る | こ | と | が | で | き | な | い | 。 | 計 | 測 | 業 | 者 | や | 計 | 測 | 手 |
| 法 | が | 違 | っ | て | も | 重 | ね | 合 | わ | せ | が | で | き | る | よ | う | ビ | ュ | ー | ア | | | | |
| や | エ | ン | ジ | ン | の | 統 | 一 | を | 図 | る | 。 | I | C | T | の | デ | ー | タ | を | 重 | ね | 合 | わ | せ |
| て | 表 | 示 | す | る | こ | と | で | 、 | 設 | 計 | な | ど | に | 活 | 用 | で | き | 業 | 務 | 効 | 率 | 化 | が | 図 |
| れ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>(3) CIMとの連携</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 測 | 量 | 、 | 設 | 計 | 、 | 維 | 持 | 管 | 理 | ま | で | 一 | 連 | で | 活 | 用 | で | き | る | よ | う | に | | |
| な | れ | ば | 、 | 効 | 率 | 化 | が | 図 | れ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | |

Ⅲ データプラットフォームの実現を前提
とした調査観測におけるICTの活用

受験番号

問題番号

Ⅲ-1

選択科目

専門とする事項

※

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

1. 課題の抽出とその観点

(1) 課題1: 調査・観測におけるICTの積極的活用

最新技術の進歩が著しい中で、データプラットフォームの実現を前提とした調査・観測におけるICTの活用に対しては、調査・観測におけるICTの積極的な活用が課題である。

調査・観測におけるICTの積極的な活用に向けては、データベース化を進めるとともに、人口減少、少子高齢化による建設業における働き手不足にも対応していく必要がある。気候変動により災害が頻発化・激甚化していることから、災害時の活用についても取り組む必要がある。

(2) 課題2: データのオープン化の推進

調査・観測におけるICTの活用により得られたデータは、今後の維持管理に向けた活用や他分野でのビジネスにおいて活用することが期待できる。

このことから、データプラットフォームの実現を前提とした調査・観測におけるICTの活用に対しては、データのオープン化の推進が課題である。

さらに、データのオープン化に向けては、他分野とのデータの連携によりデータの活用性を向上させる必要がある。

(3) 課題3: 調査・観測における技術開発の推進

データプラットフォームの実現を前提とした調査・観測におけるICTの活用に対しては、技術開発の推

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|---|---|---|---|
| 進 | が | 課 | 題 | で | あ | る | 。 | 技 | 術 | 開 | 発 | の | 推 | 進 | に | 向 | け | て | は | 、 | 「 | オ | ー | |
| プ | ン | イ | ノ | ベ | ー | シ | ョ | ン | 」 | に | よ | り | 連 | 携 | に | よ | る | 技 | 術 | 開 | 発 | を | 進 | |
| め | る | と | と | も | に | 実 | 証 | フ | ィ | ー | ル | ド | の | 提 | 供 | に | よ | り | 開 | 発 | し | た | 技 | |
| 術 | の | 汎 | 用 | 化 | に | 取 | り | 組 | む | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | | | |
| <u>2</u> | <u>.</u> | <u>最</u> | <u>も</u> | <u>重</u> | <u>要</u> | <u>な</u> | <u>課</u> | <u>題</u> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 最 | も | 重 | 要 | な | 課 | 題 | は | 、 | 調 | 査 | ・ | 観 | 測 | に | お | け | る | I | C | T | の | |
| 極 | 的 | な | 活 | 用 | と | 考 | え | る | 。 | 理 | 由 | は | 、 | 人 | 口 | 減 | 少 | 、 | 少 | 子 | 高 | 齢 | 化 | |
| に | よ | り | 働 | き | 手 | が | 不 | 足 | し | 、 | 気 | 候 | 変 | 動 | に | よ | り | 災 | 害 | が | 頻 | 発 | | |
| 化 | ・ | 激 | 甚 | 化 | し | て | い | る | 中 | で | 調 | 査 | ・ | 観 | 測 | に | お | い | て | も | I | C | T | |
| の | 活 | 用 | に | よ | り | 省 | 力 | 化 | と | 高 | 度 | 化 | を | 実 | 現 | さ | せ | る | 必 | 要 | が | あ | る | |
| と | 考 | え | る | か | ら | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>3</u> | <u>.</u> | <u>解</u> | <u>決</u> | <u>策</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>(1)</u> | <u>解</u> | <u>決</u> | <u>策</u> | <u>1</u> | <u>:</u> | <u>デ</u> | <u>ー</u> | <u>タ</u> | <u>ベ</u> | <u>ー</u> | <u>ス</u> | <u>化</u> | <u>に</u> | <u>向</u> | <u>け</u> | <u>た</u> | <u>活</u> | <u>用</u> | | | | | | |
| | | 河 | 川 | 定 | 期 | 測 | 量 | に | お | い | て | U | A | V | を | 活 | 用 | し | 、 | 3 | 次 | 元 | デ | |
| タ | を | 取 | 得 | す | る | こ | と | で | 、 | デ | ー | タ | ベ | ー | ス | 化 | し | 易 | く | す | る | 。 | | |
| | | I | O | T | を | 活 | 用 | し | た | 水 | 位 | 計 | を | 設 | 置 | す | る | こ | と | で | 水 | 位 | に | か |
| か | る | デ | ー | タ | ベ | ー | ス | 化 | を | 推 | 進 | す | る | 。 | | | | | | | | | | |
| <u>(2)</u> | <u>解</u> | <u>決</u> | <u>策</u> | <u>2</u> | <u>:</u> | <u>省</u> | <u>力</u> | <u>化</u> | <u>や</u> | <u>高</u> | <u>度</u> | <u>化</u> | <u>に</u> | <u>向</u> | <u>け</u> | <u>た</u> | <u>活</u> | <u>用</u> | | | | | | |
| <u>①</u> | <u>点</u> | <u>検</u> | <u>ロ</u> | <u>ボ</u> | <u>ット</u> | <u>を</u> | <u>活</u> | <u>用</u> | <u>し</u> | <u>た</u> | <u>ダ</u> | <u>ム</u> | <u>堤</u> | <u>体</u> | <u>の</u> | <u>調</u> | <u>査</u> | | | | | | | |
| | | 水 | 中 | 部 | の | ダ | ム | 堤 | 体 | の | 健 | 全 | 度 | 調 | 査 | に | お | い | て | 点 | 検 | ロ | ボ | |
| ト | を | 活 | 用 | す | る | こ | と | で | 、 | 調 | 査 | の | 効 | 率 | 化 | と | 高 | 度 | 化 | を | 図 | る | 。 | |
| <u>②</u> | <u>グ</u> | <u>リ</u> | <u>ー</u> | <u>ン</u> | <u>レ</u> | <u>ー</u> | <u>ザ</u> | <u>ー</u> | <u>を</u> | <u>活</u> | <u>用</u> | <u>し</u> | <u>た</u> | <u>河</u> | <u>道</u> | <u>状</u> | <u>況</u> | <u>把</u> | <u>握</u> | | | | | |
| | | グ | リ | ー | ン | レ | ー | ザ | ー | を | 活 | 用 | し | た | 河 | 道 | 状 | 況 | 調 | 査 | に | よ | り | 河 |
| 道 | 状 | 況 | 把 | 握 | の | 高 | 度 | 化 | を | 図 | る | 。 | | | | | | | | | | | | |
| | | 河 | 川 | 管 | 理 | の | 悩 | み | の | 種 | と | な | っ | て | い | る | 河 | 道 | の | 樹 | 林 | 化 | に | つ |

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

いて定量的な評価により、計画的に河道内の樹木伐採を進める。

③ 砂防の基礎調査における UAV の活用

砂防の基礎調査において UAV の活用により人が立ち入れない範囲を調査することで、基礎調査の省力化、作業の安全性向上、精度向上を図る。

(3) 解決策 3 : 災害時における活用

① 最新技術による災害時における早期状況把握

人工衛星やセンサー、AIの最新技術の活用により災害時における施設状況を早期に把握することで早期復旧に取り組む。

② ICT を活用した水門・樋門操作

IOT を活用した水位計や河川監視カメラを活用することで、水門や樋門操作において必要となる観測の省力化と安全性を向上させる。

これら ICT 機器と水門操作を連携させることで操作における安全性の向上と操作の確実性を向上させる。

4 . 懸念事項と対応策

(1) 懸念事項

懸念事項は、機械化が進むことによる若手技術者の技術力低下である。さらに、建設業の著しい高齢化が相まって技術伝承が行われない可能性がある。

(2) 対応策

対応策は、基本的な原理やメカニズムに関する一定の教育と資格制度の拡充である。以上

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | | | | | | | |
|------|-------|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | |
| 問題番号 | III-1 | | | | | | |

| | |
|---------|--|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | |
|-----------|--|--|
| (1) | ICT活用する場合の課題内容と抽出の観点 | |
| 課題 1 : | 紙ベースの維持管理情報整理 | |
| (課題の内容) | | |
| ・ | 多数の自治体では紙ベース台帳で維持管理情報が整理されていている場合が多く、ICT新技術を活用し調査・観測する場合、膨大なデータが得られ、これらデータ活用するには維持管理情報のデジタル化が必須。 | |
| (抽出の観点) | | |
| ・ | インフラ施設の長寿命化を図るために行われる予防保全型維持管理では、点検データ活用により老朽度判定等が行われるが、ICT活用により維持管理の高度化が図られる場合、管理情報のデジタル化は不可欠。 | |
| 課題 2 : | 設計や維持管理に必要な基礎情報の不足 | |
| (課題の内容) | | |
| ・ | 水中や狭隘な箇所などの調査・観測が困難な箇所については、そもそも点検データが存在しておらず、補修や改修の設計行為が実施できない。 | |
| (抽出の観点) | | |
| ・ | 予防保全型維持管理において補修行為を実施する場合に、十分な点検データを得られず、損傷が進行し、事後保全型の維持管理を余儀なくされる場合がある。 | |
| 課題 3 : | 災害時避難支援等に活用する観測情報の不足 | |
| (課題の内容) | | |
| ・ | 気候変動等により災害が激甚化している中、災害発生時の住民避難支援を行う際、これまでの想定を超え | |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和2年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| る | 速 | さ | で | 水 | 位 | が | 上 | 昇 | す | る | 場 | 合 | 等 | も | 想 | 定 | さ | れ | る | こ | と | か | ら | 、 | |
| 水 | 位 | 等 | 災 | 害 | 情 | 報 | の | 高 | 度 | 化 | が | 求 | め | ら | れ | て | い | る | 。 | | | | | | |
| (| 抽 | 出 | の | 観 | 点 |) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 適 | 切 | な | 時 | 期 | に | 的 | 確 | に | 樹 | 民 | を | 避 | 難 | さ | せ | る | こ | と | は | 極 | め | て | | |
| 重 | 要 | で | あ | り | 、 | 最 | 適 | な | 避 | 難 | 指 | 示 | を | 出 | し | て | い | く | に | あ | た | り | 、 | | |
| I | C | T | を | 活 | 用 | し | た | 予 | 測 | 水 | 位 | 等 | の | 災 | 害 | 情 | 報 | の | 高 | 度 | 化 | が | 必 | 要 | 。 |
| (| 2 |) | 抽 | 出 | 課 | 題 | に | 対 | し | て | の | 解 | 決 | 策 | に | つ | い | て | | | | | | | |
| ・ | 「 | 課 | 題 | 3 | 」 | に | 対 | し | て | 、 | 災 | 害 | 時 | に | お | け | る | 高 | 精 | 度 | な | 河 | 川 | | |
| 水 | 位 | 等 | の | 災 | 害 | 情 | 報 | を | 迅 | 速 | に | 共 | 有 | す | る | こ | と | が | 出 | 来 | る | I | C | T | |
| 活 | 用 | に | お | け | る | 解 | 決 | 策 | を | 以 | 下 | の | と | お | り | 述 | べ | る | 。 | | | | | | |
| ① | 二 | 重 | 偏 | 波 | レ | ー | ダ | ー | に | よ | る | 雨 | 量 | 予 | 測 | の | 精 | 度 | 向 | 上 | | | | | |
| ・ | 水 | 平 | 垂 | 直 | の | 2 | 種 | 類 | の | 電 | 波 | に | よ | り | 雨 | を | 補 | 足 | す | る | 高 | 性 | 能 | | |
| レ | ー | ダ | ー | の | 活 | 用 | に | よ | り | 雨 | 量 | 予 | 測 | 精 | 度 | を | 向 | 上 | さ | せ | る | と | と | | |
| も | に | 、 | 河 | 川 | 水 | 位 | 予 | 測 | 精 | 度 | も | 向 | 上 | さ | せ | る | こ | と | で | 、 | 流 | 出 | 状 | | |
| 況 | の | 早 | 期 | 把 | 握 | を | 図 | る | こ | と | が | 出 | 来 | る | 。 | | | | | | | | | | |
| ② | 危 | 機 | 管 | 理 | 型 | 水 | 位 | 計 | や | 簡 | 易 | カ | メ | ラ | の | 多 | 地 | 点 | 設 | 置 | | | | | |
| ・ | 革 | 新 | 的 | 河 | 川 | 技 | 術 | プ | ロ | ジ | ェ | ク | ト | に | よ | り | 企 | 画 | ・ | 整 | 備 | さ | れ | | |
| た | 洪 | 水 | 時 | の | 水 | 位 | 計 | 測 | に | 特 | 化 | し | た | 低 | コ | ス | ト | の | 危 | 機 | 管 | 理 | 型 | | |
| 水 | 位 | 計 | と | 同 | じ | く | 低 | コ | ス | ト | の | 簡 | 易 | 型 | 河 | 川 | 監 | 視 | カ | メ | ラ | を | 多 | | |
| 数 | 設 | 置 | し | 、 | 洪 | 水 | 情 | 報 | の | 充 | 実 | を | 図 | り | 、 | き | め | 細 | か | な | 状 | 態 | 監 | | |
| 視 | を | 可 | 能 | に | し | 、 | 最 | 適 | な | 避 | 難 | 判 | 断 | に | 向 | け | た | 情 | 報 | を | 提 | 供 | 。 | | |
| ③ | 全 | 天 | 候 | 型 | ド | ロ | ー | ン | の | 活 | 用 | に | よ | る | 災 | 害 | 時 | 調 | 査 | の | 迅 | 速 | 化 | | |
| ・ | 強 | 風 | 下 | で | も | 安 | 定 | し | て | 自 | 律 | 航 | 行 | が | 可 | 能 | な | 全 | 天 | 候 | 型 | ド | ロ | | |
| 一 | ン | を | 活 | 用 | し | て | 、 | 悪 | 天 | 候 | 下 | で | も | 各 | 種 | 河 | 川 | 管 | 理 | 施 | 設 | の | 状 | | |
| 態 | を | 確 | 認 | ・ | 調 | 査 | を | 遂 | 行 | し | 、 | 水 | 害 | 発 | 生 | 時 | の | 河 | 川 | 管 | 理 | 施 | 設 | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅲ-2 |

| | |
|---------|--------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 治水・利水施設 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(1) 持続可能な土砂管理を実現するに当たっての多面的な観点からの課題

持続可能な土砂管理を行うにあたって、上流域の砂防・ダム、中流域の河川、下流域の海岸の各領域を個別領域で解決できるものではなく、一連の流砂系全体として、総合的な土砂管理を実施する必要がある。以下持続可能な総合土砂管理を行う中で課題を示す。

① 土砂供給量の調整

上流側の砂防・ダム領域は土砂が堆積する傾向にあり、ダムでは貯水機能の低下に繋がる等、弊害が出ている。一方、中流側の河川領域や下流側の海岸領域では、土砂が流出し、河床洗掘や海岸侵食等の進行に影響が出ている。領域毎に土砂量が異なっていて、必要なところに土砂を供給できる仕組み作りが必要である。

② 管理者が多数に渡ることへの調整

流域毎に管理者が異なっていて、河川、治山、農林、砂防、海岸の各管理者がいる。総合土砂管理としての計画策定や管理方針を決定するためには、各管理者の連携を強化・推進する必要がある。

③ 自然災害を考慮した対応

近年の自然災害の激甚化・頻発化を踏まえて、土砂災害の発生が多発化や甚大化が想定される。土砂生産抑制施設等の機能強化とともに、施設自体が再度の災害で被災しないように管理していく必要がある。

(2) 前問 (1) で抽出した課題のうち最も重要と考

令和2年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| え | る | 課 | 題 | と | そ | の | 課 | 題 | の | 解 | 決 | 策 | に | つ | い | て | | | | | | | |
| 前 | 述 | の | 課 | 題 | の | う | ち | 、 | 最 | も | 重 | 要 | と | 考 | え | る | 課 | 題 | は | 、 | 「 | 土 | 砂 |
| 供 | 給 | 量 | の | 調 | 整 | 」 | で | あ | り | 、 | 持 | 続 | 可 | 能 | な | 土 | 砂 | 管 | 理 | を | 見 | 据 | え |
| て | 、 | 流 | 砂 | 系 | 全 | 体 | で | 土 | 砂 | 量 | の | 調 | 整 | が | 重 | 要 | で | あ | る | と | 考 | え | る |
| 具 | 体 | 的 | な | 解 | 決 | 策 | を | 以 | 下 | に | 示 | す | 。 | | | | | | | | | | |
| ① | 施 | 設 | 整 | 備 | の | 推 | 進 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 上 | 流 | 側 | で | は | 、 | 土 | 砂 | 堆 | 積 | が | 課 | 題 | で | あ | り | 、 | 下 | 流 | 側 | で | は | 、 |
| 土 | 砂 | 流 | 出 | が | 課 | 題 | と | な | り | 、 | 各 | 領 | 域 | の | 土 | 砂 | 供 | 給 | の | 調 | 整 | が | 必 |
| 要 | で | あ | る | 。 | 上 | 流 | 側 | で | は | 、 | 下 | 流 | 側 | に | 円 | 滑 | に | 土 | 砂 | 供 | 給 | で | き |
| る | 整 | 備 | 推 | 進 | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | 砂 | 防 | 施 | 設 | で | は | 、 | 透 | 過 | 型 | 砂 | 防 |
| 堰 | 堤 | と | し | 、 | ダ | ム | 施 | 設 | で | は | 、 | 排 | 砂 | バ | イ | パ | ス | ト | ン | ネ | ル | を | 建 |
| 設 | す | る | こ | と | に | よ | り | 、 | 解 | 決 | で | き | る | 。 | 下 | 流 | 側 | で | は | 、 | 堤 | 防 | 及 |
| び | 護 | 岸 | 機 | 能 | の | 強 | 化 | を | 図 | る | こ | と | が | 解 | 決 | 策 | と | な | る | 。 | | | |
| ② | 土 | 砂 | 流 | 用 | 計 | 画 | の | 策 | 定 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 各 | 領 | 域 | で | の | 土 | 砂 | 量 | を | マ | ッ | ピ | ン | グ | 等 | に | よ | り | 明 | 確 | 化 | し | 、 |
| 上 | 流 | 側 | で | 余 | 剰 | か | つ | 不 | 要 | な | 土 | 砂 | を | 下 | 流 | 側 | で | 土 | 砂 | 供 | 給 | 必 | 要 |
| な | 箇 | 所 | に | 効 | 率 | 的 | に | 流 | 用 | で | き | る | よ | う | に | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | 計 | 画 |
| 的 | な | 土 | 砂 | 調 | 整 | に | あ | た | っ | て | 、 | 新 | た | に | 土 | 砂 | 流 | 用 | 計 | 画 | を | 策 | 定 |
| し | て | 、 | 解 | 決 | す | る | よ | う | に | す | る | 。 | | | | | | | | | | | |
| ③ | I | C | T | 技 | 術 | の | 積 | 極 | 的 | な | 導 | 入 | | | | | | | | | | | |
| | 流 | 域 | 全 | 体 | の | 中 | で | は | 、 | 狭 | 隘 | か | つ | 地 | 盤 | 条 | 件 | の | 悪 | い | 箇 | 所 | 及 |
| び | 被 | 災 | し | や | す | い | 箇 | 所 | の | 安 | 全 | 性 | や | 管 | 理 | 者 | 等 | の | 減 | 少 | 傾 | 向 | を |
| 踏 | ま | え | て | 、 | I | C | T | 技 | 術 | を | 活 | 用 | し | た | 無 | 人 | 化 | 施 | 工 | 及 | び | 管 | 理 |
| が | 重 | 要 | で | あ | る | 。 | 土 | 砂 | の | 浚 | 渫 | や | 掘 | 削 | で | は | 、 | 重 | 機 | の | 無 | 人 | 化 |
| 技 | 術 | を | 導 | 入 | す | る | 。 | ま | た | 、 | ダ | ム | 等 | の | 主 | 要 | 施 | 設 | で | は | 、 | 土 | 砂 |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

令和2年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 量 | を | 常 | 時 | 監 | 視 | 並 | び | に | 可 | 視 | 化 | で | き | る | よ | う | に | 、 | W | e | b | カ | メ | |
| ラ | の | 増 | 設 | 等 | で | 遠 | 隔 | 監 | 視 | を | 強 | 化 | す | る | 。 | 更 | に | 、 | ド | ロ | ー | ン | の | |
| 活 | 用 | に | よ | り | 土 | 砂 | 状 | 況 | や | 施 | 設 | の | 被 | 害 | 状 | 況 | を | 広 | 域 | 的 | に | モ | ニ | |
| タ | リ | ン | す | る | こ | と | で | 土 | 砂 | 調 | 整 | や | 影 | 響 | の | 解 | 決 | を | 図 | る | 。 | | | |
| (| 3 |) | 前 | 問 | (| 2 |) | で | 示 | し | た | 解 | 決 | 策 | に | 共 | 通 | し | て | 新 | た | に | 生 | |
| じ | る | リ | ス | ク | と | そ | れ | へ | の | 対 | 策 | | | | | | | | | | | | | |
| ① | 新 | た | な | 整 | 備 | を | 行 | う | 際 | の | 課 | 題 | と | リ | ス | ク | へ | の | 解 | 決 | 策 | | | |
| | 透 | 過 | 型 | 砂 | 防 | 堰 | 堤 | 等 | の | 新 | 規 | で | 整 | 備 | に | す | る | 際 | に | 、 | 初 | 期 | の | |
| 建 | 設 | コ | ス | ト | が | か | か | り | 、 | 高 | 額 | と | な | る | 場 | 合 | は | 課 | 題 | と | な | る | 。 | |
| 解 | 決 | 策 | と | し | て | は | 、 | 費 | 用 | 対 | 効 | 果 | の | 検 | 証 | や | 専 | 門 | 家 | を | 含 | め | た | |
| 第 | 三 | 者 | 委 | 員 | 会 | 等 | で | 十 | 分 | な | 必 | 要 | 性 | を | 判 | 断 | す | る | こ | と | で | あ | る | 。 |
| ② | I | C | T | 技 | 術 | 活 | 用 | に | よ | る | 課 | 題 | と | リ | ス | ク | へ | の | 解 | 決 | 策 | | | |
| | 遠 | 隔 | 操 | 作 | シ | ス | テ | ム | や | 無 | 人 | 化 | 施 | 工 | を | は | じ | め | と | し | た | I | C | |
| T | 技 | 術 | の | 活 | 用 | に | あ | た | っ | て | は | 、 | 新 | 技 | 術 | の | 側 | 面 | が | あ | り | 、 | 技 | |
| 術 | 者 | が | 利 | 用 | す | る | 上 | で | 不 | 十 | 分 | だ | っ | た | り | 、 | 浸 | 透 | し | て | い | な | い | |
| 面 | が | 課 | 題 | で | あ | る | 。 | 解 | 決 | 策 | と | し | て | は | 、 | 技 | 術 | 活 | 用 | の | 推 | 進 | と | |
| し | て | 、 | マ | ニ | ュ | ア | ル | 化 | の | 整 | 備 | と | 研 | 修 | や | 講 | 習 | 会 | に | よ | り | 、 | 操 | |
| 作 | 方 | 法 | の | 理 | 解 | を | 促 | 進 | す | る | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | ま | た | 、 | モ | デ | ル | 事 | |
| 例 | を | 構 | 築 | し | て | 周 | 知 | す | る | こ | と | で | 、 | 波 | 及 | 的 | 効 | 果 | が | 見 | 込 | め | る | 。 |
| ③ | 土 | 砂 | 量 | 変 | 動 | に | 伴 | う | 生 | 態 | 系 | へ | の | 配 | 慮 | | | | | | | | | |
| | 土 | 砂 | 量 | を | 調 | 整 | し | た | こ | と | や | 施 | 設 | 整 | 備 | 等 | の | 影 | 響 | に | よ | り | 、 | |
| 生 | 態 | 系 | へ | の | 変 | 化 | が | 生 | じ | る | 可 | 能 | 性 | が | あ | り | 、 | 課 | 題 | と | な | る | 場 | |
| 合 | が | あ | る | 。 | 解 | 決 | 策 | と | し | て | は | 事 | 前 | に | 生 | 態 | 系 | 調 | 査 | を | 行 | っ | た | |
| 上 | で | 、 | 土 | 砂 | 量 | 変 | 動 | に | よ | る | 生 | 態 | 系 | へ | の | 影 | 響 | を | シ | ュ | ミ | レ | ー | |
| シ | ョ | ン | し | 、 | 生 | き | 物 | の | 棲 | み | 処 | を | 含 | め | た | 対 | 策 | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 |

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅲ-2 |

| | |
|---------|----------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 砂防その他の河川に関する事項 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(1) 流砂系全体の土砂管理をするにあたっての課題

- ・ 下流河川での河床低下
 ダム、砂防堰堤、治山堰堤のような横断構造物により土砂移動が遮断されて、上流からの流出土砂が減少し、下流河川で河床低下が顕著な河川が多くなっている。河床低下により護岸や橋脚の基礎が破壊するリスクが高まっている。
- ・ ダムの異常堆砂
 ダム上流からの流出土砂が、ダムの年間計画堆砂量を超えるスピードでダムに堆積し、死水容量を超えて、洪水調節容量、発電容量、利水容量まで堆積して、出水時のリスク上昇、電力供給量の減少、農業用水供給量の減少がおきている。ダムの容量配分は計画水平に設定しているが、実際の堆砂形状は、堆砂域末端にかけて上がるため、より阻害の度合いが大きくなっている。
- ・ 土砂流出による谷出口の氾濫
 豪雨により山腹崩壊地や河床不安定土砂が流出して谷出口で土石流が発生している。土石流が発生する地域は、山間部で、高齢化が進展しており、逃げ遅れによる被害が発生している。
- ・ 土砂流出による下流河川の河床上昇
 上流からの崩壊土砂や河床不安定土砂の流出により、下流河川で土砂堆積が生じて、流下能力が不足して、土砂と水が氾濫する。下流河川区間は人家や事業所が

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

集積しており、甚大な浸水被害を受けている。
 ・魚類の生息環境の悪化
 ダム、砂防堰堤、床固工のような横断構造物で、魚類の上下流の移動を遮断している。土砂移動が阻害されて、魚類の良好な生息環境である瀬と淵が減少したり、水が滞留して濁水が発生したりしている。このように魚類の生息環境が悪化している。

(2)最も重要と考える課題と課題に対する解決策

「下流河川での河床低下」が最も重要と考える。
 その理由は、影響区間は非常に長く、長期間に及び、洪水氾濫の危険性だけでなく、重要交通網にも影響が及び、人命・財産や社会経済活動に甚大な被害を及ぼすからである。

解決策を以下に示す。

- ・サンドバイパスによるダムからの排砂
 ダムにサンドバイパスを設置し、ダムの堆積土砂を下流へ流出させる。
- ・下流河川における浚渫制御
 無計画に行っている浚渫を計画的に実施する。
- ・既設堰堤の透過型化
 既設砂防堰堤を透過型化し、平時の出水による土砂移動を促進させる。

(3)解決策に共通して生じうるリスクとそれへの対策

1) リスク

- ・河床上昇による洪水氾濫

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | 下 | 流 | へ | の | 一 | 定 | の | 土 | 砂 | 流 | 出 | を | 許 | 容 | す | る | の | で | 、 | 下 | 流 | 河 | 川 | |
| の | 河 | 床 | が | 上 | 昇 | し | 洪 | 水 | 氾 | 濫 | の | リ | ス | ク | が | 高 | ま | る | 。 | | | | | |
| ・ | 透 | 過 | 型 | 化 | に | よ | る | 堰 | 堤 | 直 | 下 | の | 土 | 砂 | 災 | 害 | | | | | | | | |
| | 透 | 過 | 型 | 化 | す | る | と | 、 | 豪 | 雨 | 時 | に | 土 | 砂 | が | 補 | 足 | さ | れ | ず | 、 | 下 | 流 | |
| へ | の | 土 | 砂 | が | 流 | 出 | 氾 | 濫 | す | る | リ | ス | ク | が | 高 | ま | る | 。 | | | | | | |
| ・ | 効 | 果 | が | 不 | 透 | 明 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 効 | 果 | が | 実 | 際 | に | 表 | れ | る | か | わ | か | ら | な | い | し | 、 | 現 | れ | る | と | し | て | |
| も | 時 | 間 | が | か | か | る | の | で | 、 | 対 | 策 | 立 | 案 | に | 技 | 術 | 力 | が | 必 | 要 | で | あ | る | |
| ・ | 管 | 理 | 者 | が | 、 | 治 | 山 | 、 | 砂 | 防 | 、 | 河 | 川 | 、 | 海 | 岸 | と | 異 | な | る | の | で | 、 | |
| 単 | 独 | の | 管 | 理 | 者 | に | よ | る | 対 | 策 | 計 | 画 | の | 立 | 案 | は | 困 | 難 | で | あ | る | 。 | | |
| 2) | 対 | 策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 透 | 過 | 型 | 化 | す | る | 堰 | 堤 | の | 適 | 切 | な | 選 | 定 | | | | | | | | | | |
| | 透 | 過 | 型 | 化 | す | る | 堰 | 堤 | は | 、 | 保 | 全 | 対 | 象 | に | 影 | 響 | し | な | い | 離 | れ | た | |
| 施 | 設 | と | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 委 | 員 | 会 | の | 設 | 置 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 治 | 山 | 、 | 砂 | 防 | 、 | 河 | 川 | 、 | 海 | 岸 | の | 管 | 理 | 者 | が | 事 | 務 | 局 | と | な | り | 、 | |
| 対 | 策 | 立 | 案 | の | 委 | 員 | 会 | を | 設 | 置 | し | 、 | 学 | 識 | 経 | 験 | 者 | に | ヒ | ア | リ | ン | グ | |
| を | 行 | い | 、 | 各 | 管 | 理 | 者 | が | 調 | 整 | し | て | 対 | 策 | 計 | 画 | を | 立 | 案 | す | る | 。 | | |
| ・ | シ | ミ | ュ | レ | ー | シ | ョ | ン | に | よ | る | 評 | 価 | | | | | | | | | | | |
| | 再 | 現 | 計 | 算 | で | 検 | 証 | し | た | 高 | 精 | 度 | の | 一 | 次 | 元 | 河 | 床 | 変 | 動 | 計 | 算 | | |
| デ | ル | を | 構 | 築 | し | 、 | 対 | 策 | の | 効 | 果 | を | 想 | 定 | 計 | 算 | に | よ | り | 検 | 討 | す | | |
| る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | モ | ニ | タ | リ | ン | グ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 代 | 表 | 地 | 点 | に | お | い | て | 、 | 河 | 床 | 変 | 動 | 状 | 況 | や | 粒 | 径 | の | 変 | 化 | に | つ | |
| い | て | 継 | 続 | 的 | に | 計 | 測 | し | て | 、 | 対 | 策 | 効 | 果 | を | 評 | 価 | し | て | 、 | 必 | 要 | に | |
| 応 | じ | て | 対 | 策 | を | 見 | 直 | す | 。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 以 | 上 | |

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | | | |
| 問題番号 | Ⅲ-2 | | | | | | | | |

| | | |
|----------|------------------|-------------------|
| 技術 部門 | 建設部門 | 受験申込書に記入した専門とする事項 |
| 選択 科目 | 河川、砂防及び海岸・ 海洋 | |

| |
|------|
| 枚数 |
| 1 枚目 |
| 3 枚中 |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 . 課 題 の 抽 出 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① 土 砂 還 元 方 法 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ダムでは、貯水池内の堆砂が進行し、ダムによっては建設当時の想定堆砂量を上回っているものがある。一方、ダム下流域では河床低下や砂浜が減少していることがある。土砂移動の観点から、いかにダム下流に土砂を還元するかが課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② 精 度 の 高 い 土 砂 移 動 の 把 握 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 総合土砂の取組を推進するに当たっては、山間部から海域までの広範囲にわたる土砂の移動状況を把握する必要がある。土砂移動の観点から、いかに土砂移動を精度よく把握するかが課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ 生 物 へ の 影 響 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 河川等の各所に生息する生物は、土砂を含めた現在の環境に適した生物が生息している。土砂管理の取組により土砂環境が変われば、生物への影響がある。生物に関する観点から、土砂管理において生物への配慮をいかに行うかが課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ 各 関 係 箇 所 の 連 携 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 流砂系全体では、国や県の各管理者など様々な関係者が存在する。そのため、各所との連携の観点から、総合的な土砂管理の取り組みについて、いかにスムーズに進めるかが課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 . 課 題 と 複 数 の 解 決 策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 上記 1 . の ① で示した「① 土砂還元方法」の課題に | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | | | |
| 問題番号 | Ⅲ-2 | | | | | | | | |

| | | |
|----------|------------------|-------------------|
| 技術 部門 | 建設部門 | 受験申込書に記入した専門とする事項 |
| 選択 科目 | 河川、砂防及び海岸・ 海洋 | |

| |
|------|
| 枚 数 |
| 2 枚目 |
| 3 枚中 |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|---|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 対 | す | る | 複 | 数 | の | 解 | 決 | 策 | を | 以 | 下 | に | 記 | す | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | 置 | 土 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ダ | ム | 貯 | 水 | 池 | 内 | に | 堆 | 積 | し | た | 土 | 砂 | を | 浚 | 渫 | や | 掘 | 削 | 等 | で | 取 | り | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 除 | き | 、 | ダ | ンプ | ト | ラ | ック | で | 運 | 搬 | し | 、 | 平 | 常 | 時 | に | ダ | ム | 下 | 流 | に | 置 | 土 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 置 | 土 | す | る | 。 | 洪 | 水 | 時 | に | 下 | 流 | 河 | 川 | の | 水 | 位 | が | 上 | 昇 | す | る | に | 伴 | い | 、 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 置 | 土 | が | 流 | 出 | し | 、 | ダ | ム | 下 | 流 | に | 土 | 砂 | を | 還 | 元 | す | る | こ | と | が | 可 | 能 | と | な | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | と | な | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | 排 | 砂 | バ | イ | パ | ス | (| 排 | 砂 | ゲ | ー | ト |) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 洪 | 水 | 時 | に | ダ | ム | に | 流 | れ | 込 | む | 土 | 砂 | の | 一 | 部 | を | ダ | ム | 下 | 流 | に | 通 | す | た | め | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | の | 排 | 砂 | バ | イ | パ | ス | や | 、 | ダ | ム | 堤 | 体 | に | 排 | 砂 | ゲ | ー | ト | を | 設 | 置 | す | る | 。 | こ | れ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | に | よ | り | 、 | ダ | ム | 貯 | 水 | 池 | 内 | に | 堆 | 積 | し | た | 土 | 砂 | を | ダ | ム | 下 | 流 | に | 還 | 元 | す | る | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | こ | と | が | 可 | 能 | と | な | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | ベ | ル | ト | コ | ン | ベ | ア | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ダ | ム | 貯 | 水 | 池 | 内 | か | ら | 取 | り | 除 | い | た | 堆 | 積 | 土 | 砂 | を | ダ | ム | 上 | 下 | 流 | に | 設 | 置 | し | た | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ベ | ル | ト | コ | ン | ベ | ア | で | 運 | 搬 | し | 、 | ダ | ム | 下 | 流 | 河 | 道 | に | 投 | 入 | す | る | 。 | こ | れ | に | よ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | り | 、 | ダ | ム | 貯 | 水 | 池 | 内 | に | 堆 | 積 | し | た | 土 | 砂 | を | ダ | ム | 下 | 流 | に | 還 | 元 | す | る | こ | と | が | 可 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 能 | と | な | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 共通して新たに生じるリスクとその対策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) 河道流下能力の低下【リスク】 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 土 | 砂 | 還 | 元 | に | よ | り | 、 | ダ | ム | 下 | 流 | 河 | 道 | に | お | い | て | 土 | 砂 | が | 堆 | 積 | し | や | す | い | 箇 | 所 | な | ど | で | は | 流 | 下 | 能 | 力 | の | 不 | 足 | が | 生 | じ | る | リ | ス | ク | が | あ | る | 。 |
| (2) 生物への影響【リスク】 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ダ | ム | 貯 | 水 | 池 | に | 堆 | 積 | し | た | 土 | 砂 | を | 下 | 流 | に | 還 | 元 | す | る | こ | と | で | 、 | ダ | ム | 下 | 流 | の | 河 | 川 | 環 | 境 | が | 変 | わ | り | 、 | ダ | ム | 下 | 流 | に | 生 | 息 | す | る | 生 | | | |

技術士第二次試験 APEC-semi 答案用紙

| | | | | | | | |
|------|-----|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | |
| 問題番号 | Ⅲ-2 | | | | | | |

| | |
|---------|----|
| 技術部門 | 部門 |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○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) 持続的な土砂管理の実現の上での課題 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a) 気象災害の頻発化・激甚化への対応 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 近年、気象災害が頻発・激甚化しており、これまで想定しない災害が発生している。平成30年7月豪雨では、全国の約1300地点の雨量観測所において、1時間当たりの48時間降水量が125地点、72時何降水量が123地点で観測史上1位を更新した。このように頻発化・激甚化する気象災害への対応が課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B) 関係者調整 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 河川管理施設や砂防堰堤に堆積した土砂を目的を損なわない範囲で養浜の必要な海岸や河床低下の著しい河川へ活用することが望ましいが、各領域で管理者や関係者が異なるため、関係者調整が難しいことが課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C) 森林や農地の保全・管理 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 森林や農地は土砂の流出抑制という重要な機能をもつが、近年、人口減少・流出、高齢化により、適切に保全・管理がされなくなっていることが課題である。適切に保全・管理がされない場合、土砂災害（山腹崩壊や地すべり）を引き起こすことが懸念される。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d) 安定した予算確保の課題 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 人口減少、少子高齢化により、歳入が減少し、社会福祉費が増大する中で、土砂管理のための予算を安定して確保することが課題である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) 最重要課題と解決策 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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。

| | |
|----|--------------------------|
| | (1)で述べた中での最重要課題は、「気象災害の頻 |
| 発 | 化・激甚化への対応」であり、その複数の解決策は |
| 以 | 下のとおりである。 |
| a) | 土砂や流木を補足するハード対策 |
| | 透過型砂防堰堤の整備や、既設砂防堰堤のスリット |
| 化 | 、河川の流木捕捉工の設置等のハード対策を実施す |
| る | 。また、既設砂防堰堤の除石・除砂により、最大活 |
| 用 | を行う。 |
| b) | 被害を最小化するまちづくり・土地利用 |
| | 危険区域の明示や、特に災害が起こりやすい地域の |
| 土 | 土地利用規制を行う。また、特に中山間地域では、人 |
| 口 | ・資産が分布・点在しているため、居住や重要な施 |
| 設 | を集約する「小さな拠点」の整備や避難場所・避難 |
| 経 | 路を踏まえたまちづくりを行う。 |
| c) | 治水計画等流域との連携 |
| | 土砂災害は大規模な降雨時におこりやすく、水災害 |
| の | 一つに位置付けられている。治水計画等流域との連 |
| 携 | を行うことが重要である。 |
| d) | 気候変動の影響の定量的評価と施設設計への適応 |
| | 気候変動の影響による外力の増大を定量的に評価す |
| る | ために、気候変動予測モデルの現況再現性や予測精 |
| 度 | の向上、降雨の時空間分布の変化の評価を行う。そ |
| の | 結果を、変化倍率を用いて施設設計の外力の増大に |
| 反 | 映させる。 |
| e) | 災害時に確実に命を守る避難の推進 |

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。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 土 | 砂 | 災 | 害 | ハ | ザ | ー | ド | マ | ッ | プ | の | 作 | 成 | や | 、 | プ | ッ | シ | ュ | 型 | 警 | 報 |
| 避 | 難 | 、 | マ | イ | タ | イ | ム | ラ | イ | ン | 等 | に | よ | り | 、 | 災 | 害 | 時 | に | 確 | 実 | に | 命 |
| を | 守 | る | 避 | 難 | の | 推 | 進 | を | 図 | る | 。 | | | | | | | | | | | | |
| f) | 気 | 候 | 変 | 動 | の | 影 | 響 | に | よ | る | 災 | 害 | の | 分 | 析 | | | | | | | | |
| | 平 | 成 | 3 | 0 | 年 | 7 | 月 | の | 豪 | 雨 | は | 、 | 気 | 候 | 変 | 動 | の | 影 | 響 | が | 、 | 個 | 別 |
| 災 | 害 | に | お | い | て | 、 | 気 | 象 | 庁 | に | よ | り | 初 | め | て | 言 | 及 | さ | れ | た | 。 | こ | の |
| よ | う | な | 気 | 候 | 変 | 動 | の | 影 | 響 | に | よ | る | 災 | 害 | に | つ | い | て | 、 | そ | の | 土 | 砂 |
| 移 | 動 | 、 | 複 | 合 | 災 | 害 | の | 有 | 無 | 、 | 被 | 災 | 要 | 因 | を | 分 | 析 | し | 、 | 知 | 見 | を | 収 |
| 集 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 3 |) | 新 | た | に | 生 | じ | う | る | リ | ス | ク | と | そ | の | 対 | 策 | | | | | | |
| a) | 外 | 力 | 増 | 大 | の | 不 | 確 | 実 | 性 | リ | ス | ク | | | | | | | | | | | |
| | 気 | 候 | 変 | 動 | の | 影 | 響 | に | よ | る | 外 | 力 | の | 増 | 大 | は | 不 | 確 | 実 | 性 | を | 含 | ん |
| で | お | り | 、 | 手 | 戻 | り | が | 発 | 生 | す | る | 可 | 能 | 性 | が | あ | る | こ | と | が | リ | ス | ク |
| で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 改 | 築 | の | 容 | 易 | な | 施 | 設 | 設 | 計 | や | 手 | 戻 | り | の | な | い | 整 | 備 | 手 | 順 | の | 検 |
| 討 | が | 対 | 策 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b) | 地 | 域 | 防 | 災 | 力 | の | 低 | 下 | リ | ス | ク | | | | | | | | | | | | |
| | 特 | に | 地 | 方 | で | は | 、 | 人 | 口 | 減 | 少 | ・ | 高 | 齢 | 化 | に | よ | り | 、 | 要 | 配 | 慮 | 者 |
| が | 増 | 加 | す | る | 一 | 方 | で | 地 | 域 | の | 防 | 災 | の | 担 | い | 手 | が | 減 | 少 | す | る | 。 | 地 |
| 域 | の | 防 | 災 | 力 | の | 低 | 下 | が | リ | ス | ク | で | あ | る | 。 | 対 | 策 | は | 次 | の | 通 | り | 。 |
| ・ | 要 | 配 | 慮 | 者 | 1 | 人 | に | つ | き | 、 | 住 | 民 | 1 | 人 | が | 担 | 当 | す | る | 「 | 逃 | げ | 遅 |
| れ | ゼ | ロ | 」 | の | 取 | 組 | み | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・ | 公 | 的 | 支 | 援 | も | 活 | 用 | し | た | 危 | 険 | 区 | 域 | か | ら | の | 居 | 住 | の | 誘 | 導 | | |
| ・ | 土 | 砂 | 移 | 動 | や | 降 | 雨 | の | 観 | 測 | (| モ | ニ | タ | リ | ン | グ |) | の | 強 | 化 | (| 機 |
| 器 | 設 | 置 | 数 | の | 増 | 加 | や | W | e | b | カ | メ | ラ | の | 活 | 用 | 等 |) | | | | | |

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24 字×25 字

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅲ-2 |

| | |
|---------|-----------------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 河川、砂防及び海岸・海洋 |
| 専門とする事項 | 治水計画、治水施設の調査・設計 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | |
|---|--|
| 1 | 流砂系全体として持続可能な土砂管理の課題 (1) 土砂の流出量の把握 気候変動等の影響により、頻発化・激甚化する豪雨により、流域の上流部の山腹崩壊が頻発する恐れがあるが、山腹崩壊箇所抽出や土砂生産量の算出が困難である。 (2) ダムによる土砂管理 山腹崩壊した土砂が、ダム貯水池に流入することにより、有効貯水容量に堆積し、洪水調節や利水などに影響を与える。 (3) 砂防施設による山腹崩壊や土砂流出抑制 上流域の源頭部付近の山腹崩壊は、進入路などがないため、対策が出来ないことにより、さらに山腹崩壊が発生し、土砂が流出する。また、砂防堰堤などによる土砂流出抑制には限界がある。 (4) 下流域の河川や海岸への土砂供給 上流域に設置されたダムなどにより、ダムなどの下流側に、土砂が供給されず、下流の河川では、河床材の細粒分が減少し、粗粒化し、魚類や藻類等の生態系に悪影響を及ぼしている。また、海岸部では土砂が供給されていないため、砂浜が流失し、台風等による高潮や高波により、浸水被害が発生している。 |
| 2 | ダムによる土砂管理の解決策 (1) 置き土 ダム下流の河川の河道内に土砂を置き、洪水により流 |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成28年度 技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出 | さ | せ | る | 方 | 法 | で | あ | る | 。 | 留 | 意 | 点 | と | し | て | は | 、 | ダ | ム | 貯 | 水 | 地 | 内 | |
| の | 堆 | 積 | 土 | 砂 | に | つ | い | て | 、 | 粒 | 度 | 分 | 布 | や | 有 | 機 | 物 | 含 | 有 | 量 | 調 | 査 | 等 | |
| の | 土 | 質 | 調 | 査 | に | よ | る | 詳 | 細 | な | 成 | 分 | の | 把 | 握 | が | 必 | 要 | で | あ | り | 、 | ダ | |
| ム | 下 | 流 | 河 | 川 | の | 水 | 質 | や | 生 | 態 | 系 | へ | の | 影 | 響 | が | な | い | 適 | し | た | 土 | 砂 | |
| で | あ | る | か | 確 | 認 | が | 重 | 要 | で | あ | る | 。 | ま | た | 、 | ダ | ム | 下 | 流 | へ | の | 還 | 元 | |
| 量 | を | 決 | 定 | す | る | た | め | に | 、 | 現 | 状 | の | 貯 | 水 | 地 | 内 | 堆 | 砂 | 土 | 砂 | 量 | 及 | び | |
| 年 | 間 | の | 流 | 入 | 土 | 砂 | 量 | の | 把 | 握 | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | ま | た | 、 | 置 | き | 土 | |
| が | 、 | 洪 | 水 | に | よ | っ | て | 流 | 出 | さ | れ | る | 場 | 所 | で | あ | る | か | 、 | 還 | 元 | 土 | 砂 | |
| 量 | が | 、 | 洪 | 水 | 流 | 量 | 、 | 頻 | 度 | 、 | 河 | 道 | 形 | 状 | 等 | を | 考 | 慮 | し | て | 適 | 正 | な | |
| 量 | を | 検 | 討 | す | る | こ | と | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | |
| 土 | 砂 | 還 | 元 | 前 | の | ダ | ム | 下 | 流 | 河 | 川 | の | 瀬 | と | 淵 | 等 | の | 河 | 道 | 状 | 況 | や | 河 | |
| 床 | 材 | の | 粒 | 度 | 分 | 布 | な | ど | の | 河 | 床 | 状 | 況 | 、 | 魚 | 類 | 等 | の | 生 | 息 | ・ | 生 | | |
| 育 | ・ | 繁 | 殖 | 環 | 境 | 、 | 藻 | 類 | の | 繁 | 茂 | 状 | 況 | を | 十 | 分 | に | 把 | 握 | す | る | た | め | 、 |
| 調 | 査 | を | 実 | 施 | す | る | と | と | も | に | 、 | 環 | 境 | へ | の | 影 | 響 | の | 予 | 測 | が | 必 | 要 | |
| で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 2 |) | 排 | 砂 | バ | イ | パ | ス | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ダ | ム | の | 貯 | 水 | 地 | 上 | 流 | 端 | か | ら | ダ | ム | 下 | 流 | 側 | に | ト | ン | ネ | ル | に | よ | り | 、 |
| 土 | 砂 | を | 流 | す | 方 | 法 | で | あ | る | 。 | 留 | 意 | 点 | と | し | て | は | 、 | 洪 | 水 | 時 | に | 土 | |
| 砂 | を | 円 | 滑 | に | 流 | す | た | め | 、 | ト | ン | ネ | ル | の | 呑 | 口 | 部 | の | 土 | 砂 | の | 堆 | 砂 | |
| や | ト | ン | ネ | ル | 内 | へ | の | 礫 | ・ | 流 | 木 | の | 流 | 入 | の | 抑 | 制 | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 |
| ま | た | 、 | ト | ン | ネ | ル | 部 | 内 | の | 摩 | 耗 | 対 | 策 | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | | | | |
| 3 | ・ | 解 | 決 | 策 | の | 新 | た | に | 生 | じ | う | る | リ | ス | ク | と | 対 | 策 | | | | | | |
| (| 1 |) | ダ | ム | 下 | 流 | 河 | 川 | の | 環 | 境 | 面 | へ | の | 影 | 響 | | | | | | | | |
| | 土 | 砂 | 還 | 元 | を | す | る | こ | と | に | よ | り | 、 | 下 | 流 | 河 | 川 | 河 | 道 | 状 | 況 | や | 生 | |
| 態 | 系 | へ | の | 影 | 響 | を | 与 | え | る | た | め | 、 | 継 | 続 | 的 | に | 河 | 道 | 状 | 況 | や | 生 | 態 | |

平成28年度 技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 系 | 等 | の | 環 | 境 | 調 | 査 | を | 長 | 期 | 間 | 実 | 施 | し | 、 | 影 | 響 | が | あ | れ | ば | 、 | 土 | 砂 |
| 還 | 元 | 量 | を | 調 | 節 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 2 |) | ダ | ム | 下 | 流 | 河 | 川 | の | 治 | 水 | 面 | へ | の | 影 | 響 | | | | | | | |
| 土 | 砂 | 還 | 元 | を | す | る | こ | と | に | よ | り | 、 | ダ | ム | 下 | 流 | の | 河 | 床 | が | 上 | 昇 | り |
| 河 | 川 | か | ら | 洪 | 水 | が | 溢 | れ | 、 | 浸 | 水 | 被 | 害 | が | 発 | 生 | す | る | お | そ | れ | が | あ |
| る | た | め | 、 | 測 | 量 | や | 流 | 下 | 能 | 力 | の | 確 | 認 | な | ど | 河 | 道 | 監 | 視 | を | 実 | 施 | し |
| 流 | 下 | 能 | 力 | 不 | 足 | に | な | れ | ば | 、 | 堤 | 防 | 整 | 備 | や | 河 | 道 | 掘 | 削 | を | 実 | 施 | す |
| る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字