

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) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対  
 応策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問(1)～(3)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。

問題番号 R2 I-1

専

○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  
 ○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

1 . 多 面 的 な 観 点 と そ の 観 点																								
( 1 ) 労 働 環 境 の 改 善 ( 持 続 性 )																								
建設業は労働力に依存している。しかし、生産年齢 人口の減少や3K（きつい、汚い、危険）、週休2日 制の未実施といった劣悪な労働環境が影響し、人手不 足が深刻化している。さらに、将来の担い手である若 者から敬遠されやすく、建設業の存続も危惧される。 よって、 <u>持続性の観点</u> から労働環境の改善が課題であ る。																								
( 2 ) 適 切 な 労 務 費 等 の 確 保 ( 待 遇 面 )																								
労働者に建設業の魅力を感じさせるためには、適切 な賃金の支払いや社会保険等の待遇を改善することが 不可欠である。また、発注者が適切な積算を行わない と現場の品質低下や賃金の支払いへの影響が生じる。 よって、 <u>待遇面の観点</u> から適切な労務費等の確保が課 題である。																								
( 3 ) イ ン フ ラ 分 野 の D X 化 ( 生 産 性 )																								
<u>2040年度には生産年齢人口が約2割減少すること</u> <u>が予想される。</u> また、今後の激甚化・頻発化する災害 <u>やインフラの老朽化への対応も必要である。</u> さらに、 <u>令和6年からの時間外労働の上限規制により、生産</u> <u>能力が落ちる可能性がある</u> ①。よって、 <u>生産性の観点</u> からインフラ分野のDX化が課題である。																								

○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。)

① 労働力不足といった問題点や生産性向上の必要性は説明されていますが、DX に関する背景がないので記述した方が良いでしょう (DX 化という課題が唐突に出てくる印象を受けます)。→「近年の生産年齢人口の減少や、令和 6 年からの時間外労働の上限規制により、労働力の低下が懸念される。このような状況の中、激甚化・頻発化する災害やインフラの老朽化への対応が求められており、生産性の向上は急務となっている。一方、デジタル技術は急速に発展しており、不足する労働力を補う技術として期待されている。」

2 . 最も重要な課題と解決策

最も重要な課題は「インフラ分野のDX化」である。時間外労働の基準法②はすでに始まっており、早急な対応が必要だからである。以下に解決策を示す。

② →「上限規制」

( 1 ) i-Construction2.0 の推進

更なる省人化、人的被害の削減や働き方改革を目指し③、建設現場のオートメーション化を実現する i-Construction2.0 を推進する④。具体的には、

- ・ リアルタイムデータを活用し、施工を自動化する
- ・ 3Dデータを活用し、施工管理の高度化を進める
- ・ プレキャストを活用し、リモート化を推進する⑤

これらにより、生産性 1.5 倍を建設現場で実現する。

③ 目的が変わってしまっています。目的は生産性の向上です。削除。

④ ③のとおり、目的がなくなってしまうので、オートメーション化を動機にしてしまいましょう。→  
「建設現場のオートメーション化を実現するため、i-Construction2.0 を導入する」

# 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。)

⑤ 箇条書きは、あまりお勧めできません。文章作成能力が不足(コミュニケーション能力不足)と判断されてはもったいないです。また、総花的で説明に深みがありません。例えば、リアルタイムデータとは何のデータなのか、なぜリアルタイムデータだと自動化できるのかといった部分が説明不足といえます。ここをきちんと説明できる能力が技術力と言えます(他の項目も同じ)。

## ( 2 ) BIM / CIM の活用

関係者間で横断的な取り組みを行い、効率的に作業を進める⑥。施工図や出来高管理において、BIM / CIMによる3次元データを用いる⑦。⑧ 3次元データは施工のみでなく調査から維持管理までの全行程で共有する。また、技術的な情報だけでなく、コストや価格情報をBIM / CIM⑨に付与する。これにより、コスト管理、資機材調達、労務管理の一層の効率化が可能となる。今後は、⑩建設事業に関する様々な情報がBIM / CIMに関連付けるようなシステムを整備する⑪。

⑥ この部分は、目的ですね。また、横断的な取り組みを可能にするというより、関係者間の作業を効率化するためではありませんか。→「関係者間での作業を効率的に行うため、」

⑦ 表現が分かりづらいです。順番が逆だからですかね。→「・・・行うため、BIM/CIM の3次元データを用いて、施工図の作成及び出来形管理を行う。」

⑧ 接続詞およびデータを共有する目的を追記しましょう。→「さらに、インフラ分野全体の合理化を図るため、」

⑨ →「BIM/CIM データ」

⑩ 解決策なので、未来の展望は不要です。やることにしてしまいましょう。→「加えて」

⑪ てにをはがおかしいですね→「関連付けできるシステムを整備する」

○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。)

( 3 ) I C T 建 機 の 導 入

インフラの整備や災害時の対応を安全に行うために、ドローンやICTロボット等のICT(情報通信技術)建機を全面的に活用し、省力化や省人化による対策を実施する⑫。具体的な対策は以下の通りである。

- ・ドローンによる平時の監視システムの自動化、河川・砂防施設の自動化による省力化による対策
- ・5G通信を利用した無人化施工で危険な災害発生箇所での迅速な対応が可能⑬

⑫ 目的が途中で変わっています。最初は「安全に行うため」とありますが、最後は「省力化・省人化」が目的になっているように見えます。生産性を高めるためというのは共通の目的なのではありませんか。よって、最初の目的は不要で、最後の理由を先に述べると良いでしょう。→「省人化、省力化を図るため、・・・全面的に活用する」

⑬ ⑤と同様。

3 . 新 た に 生 じ う る リ ス ク と 対 応 策

( 1 ) 新 た に 生 じ う る リ ス ク

上記の解決策では、衛星やドローンによる点群や映像取得、解析でデジタルデータを使用する⑭。デジタルデータはハッキングやマルウェアなどのサイバー攻撃の対象となる。多くのデータに問題が生じた場合、解決に時間と労力が必要となり、生産性が低下する。

# 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。)

⑭ DX化が課題なので、デジタルデータを使用することは言わずもがなではありませんか。使うことというより、データ利用が増加するため、ハッキングリスクが高まるといった論述が良いと思います。

## (2) リスクへの対応策

デジタルデータには、VPN接続やファイアウォール、電磁シールドなどの多重防護を実施する。また、非常時対応マニュアルの作成やサイバー攻撃への訓練を実施し、攻撃への対応を行う⑮。

⑮ ちょっと対策が、建設業から離れすぎの感がありますので、例えば下線部を総じて「BCPにシステム障害項目を加える」といった工夫があるともっと良くなると思います。

## 4. 業務遂行上必要となる要点

(1) 技術者倫理の観点：倫理の要点は「公衆の安全・健康・福利を最優先」することである。留意点はデジタル化により大容量の情報を扱うため、情報漏洩等に留意する。

(2) 社会の持続可能性の観点：要点は「地球環境、経済の保全等、将来世代にわたる持続性の確保」である。留意点は将来世代を担う若手技術者の人材育成に努める。業務の各段階で常にこれらを意識する。以上