

2022 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案实例集

[建設部門]

— 建設環境 —

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4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。（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 我が国では、技術革新や「新たな日常」の実現など社会経済情勢の激しい変化に対応し、業務そのものや組織、プロセス、組織文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立するデジタル・トランスフォーメーション（DX）の推進を図ることが焦眉の急を要する問題となっており、これはインフラ分野においても当てはまるものである。

加えて、インフラ分野ではデジタル社会到来以前に形成された既存の制度・運用が存在する中で、デジタル社会の新たなニーズに的確に対応した施策を一層進めていくことが求められている。

このような状況下、インフラへの国民理解を促進しつつ安全・安心で豊かな生活を実現するため、以下の問いに答えよ。

- (1) 社会資本の効率的な整備、維持管理及び利活用に向けてデジタル・トランスフォーメーション（DX）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3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (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）で示したすべての解決策を実行して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。
- (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点・留意点を述べよ。

●問題のポイント●

- ・「DXを推進するに当たっての課題」で「DX推進によって解決される課題」ではない。従って課題は、DXを推進しようとしたときに、どのようなハードルを乗り越えていかねばならないかを考えるべきであって、「生産性をいかに向上するか」など、デジタル技術導入によって解決する課題を考慮してはいけない。
- ・「業務そのものや組織、プロセス、組織文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立する」という「枕詞」がDXの前に書いてある。このようにDXとは、単なる生産性向上ではなく、業務プロセスや働き方を大きく変えて、競争力確保につながっていくもので、それは既存の制度・運用の変革を迫るものであって、従来の*i-Construction*と違って、生産性向上だけで語ってはいけない。業務プロセスや働き方の変革にまで話をつなげていく必要がある。
- ・設問3は「すべての解決策を実行して生じる」とあるため、懸念事項（新たなリスク）は解決策実行後に発生するものをあげなければならない。たとえば「中小企業はデジタル技術導入の初期投資がなかなかできない」などといった、解決策を実行しようとしたときにこれを阻むものは、解決策実行前のリスクだから、こういったものをあげてはいけない。

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。)

(3) 解決策の波及効果と懸念事項への対応策																								
① 波及効果																								
解決策を実行すること、新しい産業の創出と行政サービスの高度化等の波及効果が生まれる。																								
② 懸念事項																								
データを取り扱うことが増え、現場に出る機会が減るため、経験工学的な判断を伴う技術継承が困難となる。また、データのセキュリティの問題も発生する。																								
③ 対応策																								
土木技術者の正しい判断を蓄積した教師データの活用、熟練技術者の暗黙知を形式知にするナレッジマネジメントやモーショントラッキングセンサ等を活用した人材育成、OJTとOFF-JTを組み合わせた技術継承を行う。																								
機密情報等の消失や漏洩、サイバー攻撃を防ぐために、大容量のクラウドサービスを活用したバックアップやセキュリティの強化も併せて進めていく。																								
(4) 業務を遂行するに当たり必要となる要件																								
技術者としての倫理：公衆の安全、健康及び福利を最優先に考慮する。予算の制限や工期遵守などがある中、公共の安全を優先する。コストダウンを優先して不安全なものは作らず、反倫理的な行為もしない。																								
社会の持続性の観点：建設リサイクルの推進、グリーンインフラの活用、再エネによるクリーン電力確保等の環境保全に努め、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた持続可能な社会資本整備を行う。以上																								

Q1：①がDXによって解決される課題で題意から外れているが②③はOK。
Q2：①②は生産性向上の視点にとどまっているが、③で働き方改革に言及しているので全体としてはひとまずOK。
Q3：おおむねOK。
Q4：倫理・持続可能性ともコンピテンシー定義からは外れるが、間違った内容ではないので大きくマイナスにはならない。
全体：Q1・Q2は60%、Q3は70%、Q4は50%程度で、トータル60%に届いている感じ。

問題番号	DX	道路		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)	社会資本整備におけるDXを推進する課題	
①	効率的な整備、維持管理におけるDXの活用	
	我が国の建設業就業者の技能者は、平成9年で約455万人、令和元年で約324万人である。今後、高齢化により約110万人が離職すると推測されている。技能者が減少する中で、建設業の業務が低迷することや、熟練技術者の技術力の衰退が問題である。そのため、技術の観点から、効率的な施工、DXによる維持管理、人材強化が課題である。	
②	BIM/CIMによる設計	
	BIM/CIMによる設計は、一定の普及により、3Dデータを活用することにより、効率化を実現できている。建設業は、測量、設計、施工、維持管理・更新の一連のプロセスがあり、それぞれ業者が異なり、データの互換性や統一性が無いことが問題である。そのため、効率化の観点から、国の推奨するデータの決定や、建設業界のデータの互換性、統一性が課題である。	
③	DXデータセンターの活用	
	DXデータセンターは、ビッグデータや、新技術など様々なデータが集積される施設である。しかし、膨大なデータ量により、必要な情報がすぐに得られないことが問題である。そのため、情報の観点から、AIを活用してビッグデータを検索する新たなソフトウェアの研究・開発が課題である。	
(2)	最も重要と考える課題と解決策	

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号								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
問題番号	DX							道路		

枚数
枚目
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。

最も重要と考える課題は、①効率的な整備、維持管理におけるDXの活用である。理由は、社会資本整備を効率化するにはDXが必要不可欠だからである。

① i-Construction による施工

DXを推進するため、i-Constructionによる施工を行う。具体的には、ICT土工、ICT舗装により施工を行う。3DデータとICT施工機械を連動させ、自動制御を行う。自動制御により、施工機械と作業員の接触が軽減され、作業中の安全性向上となる。また、3D点群データにより、細部まで施工が行えることで、品質が向上する効果もある。

② UAVやロボットを活用した維持管理

維持管理の効率化を行うため、UAVやロボットを活用した維持管理を導入する。具体的には、UAVやロボットにより、建造物の画像データを取得する。画像データをAIにて損傷や劣化の激しい箇所を抽出する。抽出された箇所のみ専門家による近接目視、打音検査を行い、効率化、省人化を図る。

③ 人材育成および働き方改革

人材育成のため、DXデータセンターを活用する。具体的には、BIM/CI Mや、ICT建設機械、UAVやロボットの操作方法など研修を受ける。また、働き方改革として、完全週休二日制、有給休暇取得制度、福利厚生の実充実、快適な男女別トイレ、清潔な職場環境など取り入れて人材の定着を促す。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		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
問題番号	DX		道路	

枚数
枚目
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。

(3) 波及効果と懸念事項への対応策
<p>① 波及効果</p> <p>DXを推進することにより、生産性向上や働き方改革が推進され、労働者の休暇が増加し、人々の心が豊かになる波及効果がある。</p>
<p>② 懸念事項への対応策</p> <p>DXを推進することにより、技術がブラックボックス化するリスクがある。一部の若年層技術者が、技術を理解しないまま、設計を行う可能性がある。対応策は、熟練技術者によるナレッジマネジメント、OJT、OFF-JTによる指導である。熟練技術者の暗黙知を形式知化し、社内でも共有させる。また、現場の施工の立合いなどにより、施工順序や、課題、問題点、解決策など指導する。</p>
(4) 業務を遂行するに当たり必要な要点と留意点
<p>① 技術者倫理</p> <p>DXの必要な要点は、「秘密の保持」である。理由は、DXによるデータの流出や、転用などあってはならないからである。データのセキュリティ強化や社内倫理の周知徹底を行うことに留意する。</p>
<p>② 社会持続可能性</p> <p>DXの必要な要点は、「少子高齢化対策」である。対策は、希望ある国づくりやDXによる経済成長を推進し、女性が子育てのしやすい環境を整えることに留意する。それが、持続可能な社会が実現できる。 — 以上 —</p>

令和4年度

氏名		試験科目	必須科目Ⅰ
選択科目	土質及び基礎	問題テーマ	
コース		問題番号	I-1

(1)	ICT技術の導入に向けた課題												
1)	専門技術者の確保および担い手の育成												
	我が国は2008年をピークに本格的な人口減少局面に入っており、建設業界においても今後労働人口が減少し、他産業との人材確保競争が余儀なくされる。その中で、デジタル技術に精通した若手技術者数は全体の約10%と少なく、離職を招く労働環境が問題である。そのため、人材不足の観点から、デジタル技術に精通した専門技術者の確保が課題となる。												
2)	効果的なICTの導入												
	現状、建設生産プロセスの生産性を向上するため様々なICT技術が活用されているが、それらを闇雲に導入しても、十分な導入効果が得られるとは限らない。それら闇雲に導入するのではなく、現場や組織、建設プロセスにおける課題を抽出する必要がある。そのため、効率性の観点から、その課題の改善をするための効果的なICTの導入が課題となる。												
3)	中小企業のデジタル技術市場参入の促進												
	我が国の建設業のうち、資本金が1千万円以下の中小企業数は全体の70%以上にも及ぶ。中小企業はデジタル技術を必要としない小規模な現場を対象とすることが多く、導入メリットが少ない現状にある。そのため、技術の普及の観点から、施工情報の引継ぎやノウハウの共有等のために中小企業のデジタル技術市場への参入促進が課題となる。												

Q1：順当な内容でOK。

Q2：おおむねOKだが、DX推進による解決ともいえる内容。

Q3：波及効果OK。新たなリスクが解決策実行に伴うリスクではなく別問題のように思われる。

Q4：持続可能性はOKだが、倫理はコンピテンシー定義に従えば公共の安全。

65%くらいの印象。

令和4年度

氏名		試験科目	必須科目 I
選択科目	土質及び基礎	問題テーマ	
コース		問題番号	I-1

(2)	最も重要と考える課題に対する解決策												
	「効果的なICTの導入」を最も重要な課題と考える。なぜなら、ICT技術の導入効果が最大化され、インフラ分野におけるデジタル技術の価値が上がり、DXの推進に繋がるためである。												
1)	AIを搭載したロボットによる無人化施工												
	AIを搭載した建設ロボットを導入し、複数の重機の協調作業を少人数の技術者で管理する。土工作業を例に挙げると、土の運搬、敷き均し、締固めという異なる作業を複数の重機が行うシステムを開発する。各機械は周辺環境、他の機械の動きを察知し、自律で協調作業が可能なものにする。これにより、少人数で施工の効率化ができ、難工事へも対応可能となる。												
2)	専用アプリケーションの開発による作業効率化												
	工事に付随する間接的な作業を効率化する専用アプリケーションを開発する。具体的に、写真撮影や計測用のソフトを開発し、データを現場からクラウド等を介して一元的に管理し、自動処理する。これにより、技術者が現場作業を終えた後、事務所へ移動して写真やデータの整理を行う時間が削減できる。また、データの改ざんや、ヒューマンエラーを防止できる。												
3)	データ連携の推進												
	各建設生産プロセスにおけるCIMやICT施工により作成される3次元データを連携するためのインフラデータプラットフォームを構築し、実用化させる。												

令和4年度

氏名		試験科目	必須科目Ⅰ
選択科目	土質及び基礎	問題テーマ	
コース		問題番号	I-1

これにより、	気象・防災分野や	交通・物流分野等	の他
分野のデータと	連携が容易となり、	施工や維持管理の	
生産性向上が可能	となる。また、国や	自治体のデータ	
とも連携でき、	地域の課題解決にも	活用できる。	
<u>(3) 新たに生じうるリスクと対策</u>			
<u>1) 働き方改革の波及効果</u>			
ICT技術の導入	による生産性の向上	により、賃金の	
改善や労働環境の	改善ができ、～また、	働き方改革が	
推進され、人材確保	に繋がる。		
<u>2) 専門技術者の不足とそれへの対策</u>			
働き方改革により	担い手を確保し、	官民共通の研修	
を行う。経済的負担	に関しては、歩掛りを	改善し、受発注者	
側の支援を継続して	行う。また、新技術	導入の際には	
NETISを活用して	適切な導入を図る。		
<u>(4) 業務として遂行するために必要な要件</u>			
<u>1) 技術者倫理の観点</u>			
必要な要件として、	「秘密の保持」を	考える。すなわ	
ち、ICT導入による	各種電子データの	情報漏洩リスク	
に得優位し、適切な	セキュリティ強化	を図り、従業員	
に定期的な情報倫理	教育を実施する。		
<u>2) 社会の持続可能性の観点</u>			
業務遂行に必要な	要件として、「低炭素	社会の構築	
を考える。すなわち、	デジタル技術の開	発の際は、エ	
ネルギー消費や	温室効果ガスの	排出に留意し、	
可能な限り環境に	配慮したシステム	の開発を目指す。	

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	3 枚目 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

① D X データセンター

D X のベースとなる大容量の 3 次元データを円滑に
 利用することのできる基盤の構築のため、国土技術政
 策総合研究所 D X データセンターの整備を行う。これ
 により、受発注者がクラウド上で 3 次元データの共有、
 作成などを行い、データの一元的な管理が可能となる。
 さらにリモート環境でも 3 次元データを円滑に利用で
 きる効果もある。

② 建設 D X 実験フィールド

無人化施工や自立施工の実証実験を行うための土工
 フィールド、3次元計測技術の計測を行う出来形計測
 模型を有する「建設 D X 実験フィールド」の整備を行
 う。これにより、ICT 建機や 3 次元計測技術の実験を
 速やかに行うことが可能となり、現場への導入や基準
 の整備のスピード化を図ることが可能となる。

③ 人材育成

D X のベースとなる B I M / C I M に対応可能な技術者の
 育成が有効である。各地方整備局で共有することの可
 能なテキストの作成を行う。さらに B I M / C I M ポータル
 サイトの活用や e ラーニングとしての動画コンテンツ、
 ウェビナーを活用することで受発注者において
 B I M / C I M に対応可能な技術者の育成を図る。

(3) 波及効果と懸念事項への対策

・波及効果

波及効果としてダイバーシティの促進が考えられる。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ●●●●●●●●●● </div>	技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	4 枚目 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

内 業 に お け る	テ レ ワ ー ク 、	リ モ ー ト ワ ー ク の	促 進 や
I C T 施 工 、	3 次 元 計 測 技 術 に	お け る 生 産 性 、	安 全 性 の
向 上 に よ り 、	女 性 や 育 児 、	介 護 を し な が ら	の 働 き や す
い 環 境 整 備 に つ な	が る た め で	あ る 。	
<u>・ 懸念事項及び対策</u>			
懸念事項として DX 推進に 関して行政主導の 限界が			
挙げられる。			
対策として官民一体となっ た DX 推進が 考えられる。			
具体的には、国土交通プラットフォームに民間が保有			
している経済、交通、気象のデータを 反映する。これ			
により、ヒートアイランド対策や Mass の導入、災害			
発生時のリスク予測等を行うことが可能となる。これ			
ら官民で一体となっ て DX に 関して、高度な 価値を見			
出すことで DX 推進を 図ることが有効である。			
<u>(4) 業務として必要となる 要点、留意点</u>			
<u>・ 技術者倫理：</u> 技術者として最も 重要なのは 公衆の利			
益である。今後、さらに情報化 社会が 進展すること			
が 予想される。この ような中、私益の ためにデータの 不			
正や改ざんを行わな いことに 留意するとともに DX を			
公衆の 利益に活用する 倫理観が 必要となる。			
<u>・ 社会の持続可能性：</u> 社会の 持続可能性の 観点からは			
地球 環境の 保全にも 留意する。国土交通 プラットフォーム			
を用いてのヒートアイランド対策や Mass に よる			
公共交通の 利用促進を 図ること で脱炭素に 配慮したま			
ちづくりの ために DX を 活用する 技術力が 必要である。			

●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。

Q1：運用制度の視点もほしいがおおむねOK。
 Q2：順当な内容でOK。
 Q3：おおむねOK。
 Q4：OK。
 70%くらい取れていると思われる。

練習問題 答案用紙

	建設一般 or 建設専門 (どっちかを消して下さい)
問題番号 I-1	選択科目 建設部門
答案使用枚数 1 枚目 3 枚中	専門とする事項 鋼構造およびコンクリート

(1)	建設分野におけるDX進展ため課題																				
課題①			DX推進のための環境整備																				
現場安全性向上・生産性の向上・新型コロナウイルス			感染症対策として、建設業でもDXの要求が高まっ																				
ている。DXの取り組みにはデジタルデータの存在が重要			であるが、建設業は労働集約型生産・高齢化・アナログ																				
な業務が多いなどの特性があり、デジタル化の活用			が遅れている。こういった状況を踏まえ、インフラ分																				
野のDX推進のための環境整備が課題である。																							
課題②			中小企業におけるICT技術の推進																				
DXを有効活用するには、業界全体及びあらゆる分野			にICTを適用し、データ量を増加させる必要がある。																				
一方、中小企業では資金不足や技術者不足により、ICT			の推進が遅れている。大企業だけでなく、コスト面や																				
技術面での支援が必要な中小企業におけるICT普及の			取組が課題である。																				
課題③			DXの実施工への導入促進																				
DXを積極的に採用することで、現場施工の安全性・			品質の向上・生産性向上を図ることが出来る。一方、																				
鋼構造分野へのDXの推進にあたって、その技術力が			適切なものであったとしても、適用事例が十分でない																				
理由から、採用に至らないことがある。今後、DXを積			極的に採用するにあたり、実施工への導入促進が課題																				
である。																							
(2)					最も重要な課題と複数							の解決策			

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) A I 技術等を活用した防災対策の仕組み化
災害時におけるリアルタイムの人流データや避難状況、被災の状況をインターネット上で可視化するとともに、A I 技術を活用したモバイルアプリの開発及び普及を図る。モバイルアプリでは、避難に係る基本情報のほか、リアルタイムハザード情報からの最適な避難ルートや避難場所の避難者への情報提供をA I 技術により効率的に行う。また、モバイルアプリの情報を活用し、行政の効果的な物資配給の計画に活用する。
(3) 波及効果と懸念事項への対応策
前項の取組による都市の効率的なサービス提供により、都市全体の経済成長が期待できる。一方で、取組推進には、多様なデータの継続的更新、新規データの実装が必要である。これらのデータには、不正アクセス等による個人情報流出につながる懸念される。そのため、個人情報の特定に繋がらないデータ変換や取扱ルールの設定により、流出被害の抑制を図る。
(4) 遂行にあたり必要となる要点・留意点
技術者の倫理：取組推進には膨大なデータ活用に伴う多大なコストが必要となる。そのため、公益の確保と都市生活における安全・安心の確保を優先して取組推進の予算配分を行うことが必要である。
社会の持続性：持続可能な発展目標（SDGs）実現に向けて、環境に配慮したデータ活用、経済成長に繋がる産業の高度化、防災減災の取組等を推進する。

- Q1 : おおむねOK。
Q2 : ユニークな課題を選定しているが、解決策は妥当。
Q3 : おおむねOK。
Q4 : おおむねOK。

全体にかなり簡略化。再現にあたって概要化している可能性あり。

受 1 このままの答案だと60~65%、もっとしっかり書いてあるとプラス5%くらいか。 ※

問題番号	I-1	選択科目	都市及び地方計画
		専門とする事項	都市計画、交通計画

○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) 3つの課題																								
課題① : DXの社会への浸透																								
DXの推進は重要で効果的な施策だと認識はあるものの、現状から変化し、DXにつなげるようなITシステムを新たに取り入れるハードルは高い。特に高齢であるほどそのハードルは高く、高齢化率の高い地方では、DXが社会へ受け入れられ浸透するかが課題となる。マイナンバーカード、QRコード決済等、利便性が高いにもかかわらず、十分に浸透し、一般化されていないことからそれが覗える。																								
課題② : DX人材の確保																								
あらゆる業界でDX化が推進されており、DXに通ずるIT人材の確保が困難となっている。またDXのサービスを提供するエンジニアだけでなく、そのサービスを理解し、運用していく人材の育成も課題である。																								
課題③ : コスト																								
DXに通ずるサービスを導入するには、インシヤルコストとランニングコストが課題となる。サービス導入により、どれだけのコストが削減出来るのかといったメリットを分析した上で導入を検討する必要がある。																								
(2) 最も重要と考える課題とその対応策																								
課題① : DXの社会への浸透が最も重要な課題と考える。																								
社会への浸透が進まない状況では、既存のサービス																								

●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4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。)

とDXのサービスを両立しなければいけない状況が生まれる。その分、コストおよび人的リソースが必要となる。そのため、より早く浸透させることがコスト面の課題解決にも繋がるため、最も重要な課題と考える。

対応策①：可視化
DXによりインフラの現状を可視化すること、施策の効果を可視化することが社会への浸透に繋がる。情報、データが可視化されることで、DX化のメリットや理解が進み心理的なハードルが低下することが期待される。

対応策②：オープンデータ化
国や自治体が保有するデータをオープンデータ化すること、それらを活用したサービス開発が促進される。また、オープンデータとすることでサービス自体のコスト低下、プログラムソースのオープン化も期待され、DXの浸透を加速させられると思われる。

(3)波及効果と懸念事項

【波及効果】
データの蓄積や解析技術が向上すること、技術開発だけでなく、これまで不明確な事象が可視化され、定量的な評価が可能となる。これによってエビデンスに基づいた効果的な施策や効果検証、評価が可能となる。

令和4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。）

【懸念事項への対応策】
個人情報等のデータを扱う場面が増加することが予想され、個人情報等の漏洩、ハッキングリスクが懸念される。また、災害時等のシステムダウンも懸念される。その対応策として、情報管理のガイドラインやバックアップ体制構築といった対応策を検討する必要がある。
(4) 技術者としての倫理、必要となる要点・留意点
【技術者としての倫理の観点で必要な要件・留意点】
公益の確保、公正・中立な立場、特定の利害に関与せず、技術者倫理を遵守し、業務を遂行する。
【社会の持続可能性の観点で必要な要件・留意点】
DXが推進されることで、省エネルギー化の促進が図られ環境負荷の少ない持続可能なまちづくりが推進される。

○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。)

自律施工や5Gを活用した出来形・品質検査等も自動化・遠隔化を進め、建設従事者の負担軽減や従事時間の短縮を図る。

3.波及効果と懸念事項

建設DXの推進により、建設業界の魅力が高まり、若手入職者の増加等、担い手の確保の効果がある。

一方で、新技術導入と規制基準との相反や、膨大なデータの品質確保、自治体ごとのデジタルデータ化のばらつきがある。このため、トライアル的な取組を通じた規制基準の見直しや、連携対象データの利活用ルール、全国一斉のデジタルデータ化に取り組む。

4.業務遂行に必要な要件

① 公共の安全性 (技術者倫理)

業務に当たっては、ハッキング等に対応するためセキュリティの強化によって、安全面で最適なシステムプランを多少コストがかかっても優先するなど、常に公共の安全を最優先に遂行する。

② 住み続けられるまちづくり (環境)

社会の持続可能性の観点から、CO2排出量が少ない建設機械の採用や、BIMのデータの活用により施工前に脱炭素施策を検討するなど、環境負荷の軽減を念頭に取り組む。

以上

Q1：おおむねOK。
Q2：おおむねOK。絞り込まれている。
Q3：波及効果OK。新たなリスクOK。
Q4：おおむねOK。
順当な内容なので70%以上取れていると思われる。

受験番号							※
問題番号	I - 1			選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋		
				専門とする事項	河川		

○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) DX を 推 進 す る 上 で の 課 題

① 既 存 DX 技 術 に お け る 機 能 向 上

近年、建設分野の各プロセスにおいてDXが導入されており、一定の効果을 上げている。このため、さらなる導入が必要となるが、一定の自然条件下において使用不可となることから、これらを回避するさらなる技術向上が必要である。

したがって、機能面の観点から既存DX技術における機能向上が課題となる。

② 高 齢 技 術 者 に お け る DX 技 術 習 得

建設産業の人口構成は50歳以上が全体の1/3を占める一方で、29歳以下は10%である。このため、DXを導入するにあたり、高齢技術者においてもこれら技術を習得する必要があるが、長く従来技術を用いてきた慣習から、早期の習得は困難である。

したがって、技術習得の観点から動画や図を用いたわかりやすい研修やマニュアルの簡素化等による、高齢技術者におけるDX技術習得が課題となる。

③ DX 導 入 に お け る 費 用 負 担 の 軽 減

山間部や海域等に施設を有する建設分野において、DXの取組は安全性や生産性の向上に有効である。このため、一層の導入が必要であるが、機器やソフトの購入による初期投資費が必要であることから、導入に当たり支障となっている。

したがって、コストの観点からDX導入におけるイ

●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。)

いた 5G 技術 による 遠隔 操作 行う。

(3) 解決策に生じる波及効果と懸念事項の対応策

① 波及効果：上記により、既存 DX 技術における機能向上が可能となり、DX のさらなる推進が図れる。これにより、早期着手することが可能となり、長時間労働が解消されることで担い手が確保することにつながる波及効果が生じる。

② 新たに生じうるリスク：DX 技術の推進により、従来技術よりさらに体系的な作業が省略されることで、作業員の技術力の低下が懸念される。

③ 対応策：体系的な作業に特化する OJT や OFF-JT を組み合わせることや各種協会等による研修の参加を促す。また、簡易な工事・業務においては従来技術を用いることで、技術力の維持・強化を図る。

(4) 業務遂行に当たり必要となる要件

① 技術者倫理

DX を推進するに当たり、公益の確保を最優先とする。住民の安全という公益より経済性を優先するため、測量データ改ざん等が行われないう、継続した研鑽を通じて高い倫理観を醸成させる。

② 社会の持続性

DX を推進するに当たり、環境の保全を最優先とする。建設機械は排気ガス対策型やハイブリッド型を、機器類は耐久性に優れたものを選定することで、環境への負荷軽減を図る。以上

Q1 : おおむねOK。技術・制度・人材でバランスよい。
 Q2 : ちょっと数が置く内容が薄いけど妥当な内容。
 Q3 : おおむねOKだが3つもいらぬ。1つにして内容を濃くした方がよい。
 Q4 : 倫理の観点だけになっている。ここは評価低いと思われる。
 全体 : 65~70%と思われる。Q4を厳しく見れば65%くらい。

受験番号											技術部門	建設	※
問題番号	I-1										選択科目	施工計画, 施工設備及び積算	
											専門とする事項	施工マネジメント及び積算	

○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) DX 推進にあたっての課題

(1) - 1 課題 : 技術開発

(1) - 1 - 1 観点

DX 推進にあたっては、情報通信技術について、ハード面、ソフト面両方の整備が必要となる。

(1) - 1 - 2 課題の内容

現状においては、DXの取組の代表であるCIMを例にすると、以下の課題がある。

- ・フェーズ間のやり取りに難がある。
- ・ソフトウェア同士との互換性が不十分である。
- ・設計・施工・維持管理の全体サイクルが不十分。
- ・データの処理速度が不十分。

(1) - 2 課題 : 制度構築

(1) - 2 - 1 観点

DXの取組を進めるにあたっては、あらかじめ組織におけるルール作りが必要である。

(1) - 2 - 2 課題の内容

DXの取り組みは始まったばかりであり、現時点においてはルールとなる制度が構築されていない。

(1) - 3 課題 : 人材育成

(1) - 3 - 1 観点

DXの推進にあたっては、組織の人員それぞれがDXに関する知識や経験を有していることが必要である。

(1) - 3 - 2 課題の内容

現時点ではDXの取り組みに対し十分に知識を持つ

●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。）

	生産性向上の結果、従来の技術が失われ、技術力が低下する分野が発生する。
(3)	1-3 対応策
	生産性向上に取り組むつつも、技術の伝承を踏まえ従来型の技術についても学ぶ機会を設ける。
(3)	2-1 波及効果：監督員の負担軽減
	現地監督業務が減少し監督員の負担軽減が実現する。
(3)	2-2 懸念点
	現地に出かけないことで現場でしかわからない事態が判らないまま監督することとなる。
(3)	2-2 対応策
	監督業務を主に遠隔現場で実施する場合であっても、必ず現地で監督する機会を設ける。
(3)	3-1 波及効果：維持の効率化
	デジタル化されることにより、現地での気づきを記したメモ等、手書きの情報伝承されなくなる。
(3)	2-2 対応策
	ナレッジマネジメントを導入する。
(4)	要点・留意点
(4)	1 要点：
	技術者が高い倫理観をもち社会持続的発展に貢献する技術力を身に着ける必要がある。
(4)	2 留意点：
	制度設計にあたってはDX推進邁進のため、不正への備えが不十分になるため注意が必要。

●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

I-2 世界の地球温暖化対策目標であるパリ協定の目標を達成するため、日本政府は令和2年10月に、2050年カーボンニュートラルを目指すことを宣言し、新たな削減目標を達成する道筋として、令和3年10月に地球温暖化対策計画を改訂した。また、国土交通省においては、グリーン社会の実現に向けた「国土交通グリーンチャレンジ」を公表するとともに、「国土交通省環境行動計画」を令和3年12月に改定した。

このように、2050年カーボンニュートラル実現のための取組が加速化している状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 建設分野におけるCO₂排出量削減及びCO₂吸収量増加のための取組を実施するに当たり、技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (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述べよ。
- (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点・留意点を述べよ。

●問題のポイント

- ・「CO₂排出量削減及びCO₂吸収量増加のための取組を実施するに当たり」とあるので、CO₂排出削減・吸収増加によって解決される課題ではなく、こういった取組みをしようとしたときにハードルとなるものをいかに乗り越えるかという課題をあげなければならぬ。したがって、建設分野のどこでCO₂排出が特に多いか考えて、その排出をいかに減らすかとか、排出削減や吸収増加をしようとしたときにどのようなハードルがあるか、どうすれば排出削減や吸収増加ができるかを考えるとよいことになる。
- ・「排出量削減および吸収量増加」なので、排出量削減ばかり書くのではなく、吸収量増加についてもあげるべきである。
- ・「国土交通グリーンチャレンジ」が例示されているので、経済成長とCO₂削減を両立させる取組みをあげることが望まれる。
- ・設問3は「すべての解決策を実行しても新たに生じうるリスク」とあるため、解決策実行後に発生するリスクをあげなければならない。たとえば「中小企業は初期投資がなかなかできない」などといった、解決策を実行しようとしたときにハードルとなるものは解決策実行前のリスクだから、こういったものをあげてはいけない。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅳ I-2 建設分野脱炭素	選択科目	土質及び基礎	科目
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項	土質調査	

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

(1) 建設分野における CO2 排出削減・吸収の課題																								
1) 脱炭素化に資するインフラ整備																								
我が国は 2050 年カーボンニュートラル実現のため																								
2030 年 CO2 排出 46% 減を目標としている。																								
この目標に建設分野として貢献する観点から、脱炭																								
素化に必要な資源の輸入施設の整備や都市の脱炭素化																								
を行うためのインフラ整備を行うことが課題である。																								
2) DX を活用した建設分野の脱炭素化																								
建設現場ではコンクリートの生産や建設機械の運転、																								
資材の運搬等で CO2 を排出している。また、調査、設																								
計、施工管理では、オフィスの電気や協議、検査等に																								
おける車両移動により CO2 を排出している。																								
これらの CO2 排出削減には DX が有効であり、CO2 吸																								
収コンクリートやリモート打合せ等を活用し CO2 排出																								
削減を行うことが課題である。																								
3) グリーンファイナンス																								
新型コロナウイルス対応の支出増加や人の移動の減																								
少により我が国の自治体や企業は大きなダメージを受																								
けた。このため、脱炭素のための都市の環境整備や																								
CO2 排出の少ない鉄道整備等のグリーンプロジェクト																								
の資金が不足している																								
投資の観点からグリーンファイナンス（ボンド、ロ																								
ーン）の推進が課題である。																								

●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

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅱ I-2 建設分野脱炭素	選択科目	土質及び基礎	科目
答案使用枚数	3 枚目 3 枚中	専門とする事項	土質調査	

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

(3)	新たなリスクと対応策																		
1)	リスク																		
	全ての解決策を実行し、カーボンニュートラルを実現しても、気候変動の緩和に止まり、気候変動による悪影響を防止することはできない																		
2)	対応策																		
	気候変動に対応するため官民連携、分野横断の順応型の適応策を推進する。																		
	災害激甚化に対応するため、流域治水を推進し、上流から下流まで総合的な治水対策や自主防災組織を中心とした警戒避難体制の構築を行う。																		
	また、海面上昇や水資源への影響にも対応する。																		
(4)	倫理、社会の持続性の要件、留意点																		
1)	倫理の観点からの要件																		
	脱炭素のための新技術の導入やインフラの整備と公衆の安全、健康が相反した場合は、後者を優先し技術者として技術的な解決策を検討する。																		
2)	社会の持続性の観点からの留意点																		
	脱炭素施策の実施や効果の発現は長期間を要し、将来世代に渡るため、小中学生の環境教育の充実するとともに、建設分野として出前講座や現地見学会などの取り組みを行う。																		
	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。

Q1：やや道路科目に偏りがちだがおおむねOK。
 Q2：おおむねOK。
 Q3：解決策実行後とは言い切れないようにも思うがひとまずOK。
 Q4：おおむねOK。
 65%くらいは取れていると思われる。

受験番号	
問題番号	I-2

選択科目	道路
専門とする事項	道路管理

※

○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>脱炭素社会実現に向けた多面的課題</u>												
(1)	<u>通行車両から排出されるCO₂の削減</u>												
	2018年における日本のCO ₂ 排出量は、運輸部門が18%を占め、そのうち9割が自動車に起因している。このため、輸送の効率化、次世代自動車の利用を通してガソリン消費の低減を図るため、車両走行の観点から、CO ₂ の車両排出量を削減することが課題となる。												
(2)	<u>道路整備・管理におけるエネルギー消費の抑制</u>												
	現場内重機や生コン製造等の道路整備中と照明等の道路管理により運輸部門の約1割のCO ₂ が排出されている。建設機械の燃費向上、再生可能エネルギーの活用など、建設現場の効率化の観点から、道路整備・管理におけるエネルギー消費を抑制することが課題である。												
(3)	<u>グリーンインフラによるCO₂吸収</u>												
	樹木には光合成により大気中のCO ₂ を吸収する働きがある。CO ₂ の発生源に近い道路近辺の緑化や建築物壁面の緑化等により、いかに効果的な吸収を継続的に行うことが一層重要となる。緑化推進の観点から、グリーンインフラによるCO ₂ 吸収が求められる。												
2	<u>最も重要と考える課題</u>												
	運輸部門の大半を占める通行車両のCO ₂ 排出削減が脱炭素社会の実現に大きな効果をもたらすことから、												
	「(1) 通行車両から排出されるCO ₂ 排出の削減」												

●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

2022 年度技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	I-2CO ₂ 排出量削減とCO ₂ 吸収量増加

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	建築物の基礎及び山留めの施工

※

○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)	C O 2 排 出 量 削 減 と C O 2 吸 収 量 増 加 の 課 題																	
課 題 ①	環 境 に や さ し い 集 約 型 の ま ち づ くり																	
	地 域 は 拡 散 型 都 市 構 造 の 中 で 人 口 減 少 に よ り 施 設 配 置 や 公 共 交 通 ・ 生 活 サ ー ビ ス が 利 用 者 ニ ー ズ に 適 合 し て お ら ず 移 動 手 段 は 化 石 燃 料 の 車 に 依 存 し て い る 。 ま た 、 電 力 供 給 は 化 石 燃 料 を 燃 や す 火 力 式 の オ フ サ イ ト 発 電 が 主 流 で あ り 長 距 離 送 電 網 で の 電 力 ロ ス が 大 き い た め C O 2 排 出 量 削 減 を 阻 ん で い る 。 さ ら に 、 都 市 緑 化 や 海 の 藻 場 の 整 備 が 遅 れ れ ば C O 2 吸 収 量 増 加 の 支 障 に な る 。 し た が っ て <u>技 術 面 の 観 点 か ら</u> 、 集 約 型 都 市 に よ る 化 石 燃 料 か ら の 脱 却 と 省 エ ネ ・ 創 エ ネ 等 や 都 市 緑 化 、 藻 場 の 整 備 促 進 が 課 題 で あ る 。																	
課 題 ②	資 金 調 達 制 度 に よ る C O 2 吸 収 量 増 加 の 促 進																	
	長 野 県 で は C O 2 吸 収 量 増 加 機 能 を 持 つ 森 林 整 備 を 進 め て お り そ の 財 源 が 必 要 に な る 。 一 方 、 人 口 減 少 ・ 高 齢 化 の 影 響 で 税 収 の 減 少 と 社 会 保 障 費 の 増 大 に よ り 財 源 の 確 保 は 難 し い 。 し た が っ て <u>財 源 面 の 観 点 か ら</u> 、 グ リ ー ン ボ ン ド や E G S 投 資 等 の 活 用 が 課 題 で あ る 。																	
課 題 ③	技 術 力 や 人 材 育 成 に よ る C O 2 排 出 量 削 減																	
	L C C M 住 宅 の 建 築 に は 省 エ ネ ル ギ ー 技 術 の 習 得 が 必 要 と な る 。 一 方 、 中 小 工 務 店 に は 省 エ ネ ル ギ ー 技 術 が 浸 透 し て お ら ず 住 宅 の C O 2 排 出 量 削 減 を 阻 ん で い る 。 し た が っ て <u>人 材 の 観 点 か ら</u> 、 官 民 連 携 の 技 術 講 習 会 の 受 講 に よ る 技 術 力 の 向 上 や 人 材 育 成 が 課 題 で あ る 。																	
(2)	最 重 要 と 考 え る 課 題 1 つ と 複 数 の 解 決 策																	

令和2年 筆記試験の復元

Q1：グリーン社会を前面に出して良い。

Q2：おおむねOK。

Q3：おおむねOK。

Q4：ちょっと簡単すぎるがひとまずOK。

70%くらい取れている感触。

○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) CO₂ 排出量削減及びCO₂ 吸収量増加のための取組を実施する上での課題を以下に示す。

1. グリーン社会の実現（政策面の観点）

2050年カーボンニュートラルや脱炭素社会の実現を目指すことを宣言している。これらの実現や気候危機に対応するために、いかにグリーン社会を実現するかが課題である。

2. 人材確保（人材の観点）

人口減少や少子高齢化により、人出不足が問題となっている。このように労働力が減少している状況においても、CO₂の排出量削減及吸収量増加に取り組む必要がある。そこで、ICT等の新技術活用により生産性を向上させ、労働時間を減少させるといった処遇改善を行うことで人材を確保する必要がある。

3. 官民連携の強化（財政面の観点）

CO₂排出量削減及びCO₂吸収量増加を実現するために様々な取組みを推進するには、新規投資や既存施設の整備が必要である。しかしながら、特に人口減少が顕著な地方自治体では財政状況が厳しい状況である。そこで、官民連携プラットフォームやPPP/PFIの活用等により、限られた財政の中で持続可能な社会実現に向けた取組みを推進する必要がある。

(2) 最重要課題と解決策

CO₂の排出量削減及び吸収量増加には、国を挙げて長期的かつ継続的に取り組む必要があり、そのために

○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。)

は環境に配慮した政策を推進する必要があると考えるため、1. グリーン社会の実現が最重要課題と考える。

解決策 ① 脱炭素社会の形成

・交通・物流分野における脱炭素化
次世代モビリティの普及、LRT等CO₂排出の少ない輸送システムの導入等による公共交通機関等の利用促進、物流のグリーン化等を推進し、脱炭素化を図る。

・港湾分野における脱炭素化
洋上風力発電やブルーカーボンの活用といった脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等を通じて「カーボンニュートラルポート(CNP)」の形成を推進する。

解決策 ② 気候変動適応社会の形成

・気候・気象の監視と情報提供の体制整備
気象衛星等による気候・気象の監視情報や精度を向上させた予測技術による集中豪雨の情報や災害発生の危険度を提供する。

・流域治水の推進
集水域と河川域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域としてとらえ、その流域の関係者により、ハード・ソフトの両面から流域全体で治水対策に取り組む。

解決策 ③ 自然共生社会の形成

・グリーンインフラの推進
グリーンインフラ官民連携プラットフォームの活動拡大等を通じ、自然環境が有する多様な機能を活用したグリーンインフラ社会の実装を推進する。

○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。）

解決策④ 循環型社会の形成

- ・ 下水道資源の有効活用

下水汚泥をエネルギーや肥料として再生利用することを推進する。また、下水熱活用のための環境整備を行い、下水熱の利用を促進する。

- ・ 建設リサイクルの推進

建設廃棄物のリサイクル率が約97%に達したため、今後は質を重視した建設リサイクルを推進する。

(3) 新たに生じうるリスクおよびその対応策を以下に示す。

新たに生じうるリスク：グリーン社会の実現によって環境保全を優先した規制や施策が実施されることが想定される。その結果、既存産業や事業で新たな開発や投資が自由に行うことができず、それらの発展を阻害する恐れがある。

その対応策：規制や施策を実行する際には、それらのメリットやデメリットを整理し、実行による影響を検討する。そして、関係省庁、地方公共団体、民間業者等と連携・協働し、適切な規制や施策を選択する。

(4) 地球環境の保全が強く求められた場合においても、常に公益の確保を最優先として業務に取り組む。また、環境の保全に配慮した措置だけでなく、インフラを安全・安心して利用し続けられるように維持管理を行い、生活サービスを提供し続けられるような対策を検討するといった観点を持つことが必要な要件である。

Q1：排出削減と吸収にまたがった妥当な内容。
 Q2：おおむねOK。
 Q3：解決策実行後の残留リスク。OK。
 Q4：OK。
 順当な内容で70%程度以上取れていると思われる。

二次試験 復元解答

		技術部門	建設部門
		選択科目	鋼構造及びコンクリート
問題番号	I - 2	専門とする事項	鋼構造

1	課題																		
課題①		自動車由来のCO2排出量の削減																	
背景		戦後以降のモータリゼーションの進展とインフラ整備により移動の長距離化が進んだ。																	
問題		CO2排出量の増加																	
観点		CO2排出量の削減の観点																	
課題		特に自動車由来のCO2排出量の削減が課題である。																	
課題②		緑地の増加																	
背景		観光地、都市部の進展に伴う山岳等の緑の伐開																	
問題		CO2吸収源である緑の減少→CO2が吸収されない。																	
観点		CO2吸収源の増加の観点																	
課題		緑地の増加が課題である。																	
課題③		取組に関する効果の「見える化」																	
背景		CO2排出に関する取り組みは近年活発化しているが、まだまだ基準類の整備が不十分である。																	
問題		CO2は目に見えないため、効果がわかりにくい→むやみに対策を実施すれば財政が圧迫される。																	
観点		コスト縮減																	
課題		対策効果の「見える化」が課題である。																	

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

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

技術部門	部門
選択科目	都市及び地方計画
専門とする事項	

問題番号	I - 2
------	-------

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

<p><u>(1) C O 2 排 出 量 削 減 及 び 吸 収 量 増 加 の た め の 取 組 を</u></p> <p><u>実 施 す る に 当 た っ て の 課 題</u></p> <p><u>① 集 約 型 都 市 構 造 へ の 転 換</u></p> <p>C O 2 の 排 出 量 の 約 5 割 が 家 庭 部 門 と 運 輸 部 門 で あ る 。 ス プ ロ ー ル 化 に よ り 、 モ ー タ リ ゼ ー シ ョ ン が 進 展 し 、 非 効 率 な エ ネ ル ギ ー 使 用 が な さ れ て い る 状 況 で あ る 。 ま た 、 エ ネ ル ギ ー 資 源 は 化 石 燃 料 に 頼 っ て い る 状 況 で あ る が 、 資 源 に は 限 界 が あ る 。 そ の た め 、 エ ネ ル ギ ー を 効 率 的 に 使 用 し 、 C O 2 排 出 量 の 抑 制 を 図 る た め 、 集 約 型 都 市 構 造 へ の 転 換 が 課 題 で あ る 。</p> <p><u>② 環 境 に 配 慮 し た 老 朽 化 イ ン フ ラ へ の 対 応</u></p> <p>近 年 、 高 度 経 済 成 長 期 に 整 備 さ れ た 社 会 資 本 イ ン フ ラ が 一 斉 に 老 朽 化 し て い る 。 更 新 等 の 工 事 等 に あ た っ て は 、 C O 2 や 建 設 廃 棄 物 が 大 量 に 発 生 す る 恐 れ が あ る 。 そ の た め 、 C O 2 削 減 を 踏 ま え た 整 備 を 図 る た め 、 計 画 的 な 更 新 や 環 境 に や さ し い 機 器 の 導 入 等 、 環 境 に 配 慮 し て 老 朽 化 イ ン フ ラ に 対 応 す る こ と が 課 題 で あ る 。</p> <p><u>③ 緑 地 の 維 持 ・ 保 全 ・ 再 生 ・ 創 出</u></p> <p>緑 は 生 物 多 様 性 の 維 持 の ほ か 、 C O 2 を 吸 収 す る 役 割 が あ る た め 、 C O 2 の 緩 和 に あ た っ て 重 要 な 役 割 を 担 っ て い る 。 そ の た め 、 C O 2 の 吸 収 量 の 増 加 に 向 け て は 、 現 在 あ る 緑 の 維 持 ・ 保 全 を 図 る と と も に 、 新 た な 緑 を 再 生 ・ 創 出 す る こ と が 課 題 で あ る 。</p>																								
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●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

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

(3) 新たに生じ得るリスクと対応策

① 空き家や空き地等の増加

都市機能や居住機能を集約することにより、郊外部において空き家や空き地等の増加が懸念される。対応策として、立地適正化計画を策定する場合、跡地等管理区域・協定を定め、跡地を適切に管理する仕組みを位置付ける。

② 整備費用の増大

公共交通の充実や緑あふれる空間形成にあたっては、導入費用や整備費用の増加が懸念される。対応策として、国の補助金の活用のほか、民間活力の導入により、整備コストを抑えることが挙げられる。

(4) 技術者としての倫理、社会持続性の観点から

必要となる要点・留意点

① 技術者倫理

CO₂排出量削減及び吸収量増加のための取組にあたっては、公益の確保が必要である。そのため、公衆の安全面や環境面等の確保により、法や規程を遵守し、業務を遂行する必要がある。

③ 社会持続性

社会資本整備は現代世代だけでなく、将来世代にも適切に引き継ぐことが重要である。そのため、将来に必要な量の整備を見極める必要がある。また、継続的な技術研鑽や若手技術者への技術継承等により、社会の持続性を確保していく必要がある。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

- Q1 : おおむねOK。
 Q2 : 河川砂防の視点多く、科目らしさが出ている一面、偏り感も出ている。
 Q3 : おおむねOK。
 Q4 : いいのだが持続可能性の視点が簡単すぎ(もっと書いたのだと思うが)
 ●全体には順当な内容。Q2の河川砂防寄りの内容が評価されれば70%程度、厳しく見られると60%そこそこと思う。

問題番号

I - 2

← 解答する問題番号(1又は2)を点線の枠内に必ず記入すること。

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

(1) カーボンニュートラルを推進するうえでの課題

① グリーンインフラの社会実装 (自然共生の観点)

これまでのコンクリートを主体とするグレーインフラに変えて自然環境が有する多様な機能を活用したグリーンインフラの社会実装を目指す。CO2 吸収対策や、ヒートアイランド対策、SDGs に沿った魅力ある社会資本整備推進する必要がある。

② 建設施工における低炭素化 (施工の観点)

これまで国内の産業部門のCO2 排出量(35%)のうち1.4%を占める建設機械は、燃費基準を設け低燃費ディーゼルエンジンの開発を行ってきた。これからは、短期的には生産性が向上するICT 施工を建設業の大半を占める中小建設業へ普及を図る。中長期的には革新的建設機械(電動、水素等)の使用の原則化を含め、導入拡大する必要がある。

③ 再生可能エネルギーの活用 (エネルギーの観点)

石炭や石油などの供給に限りがある化石燃料を用いずに、港湾分野の洋上風力、下水道のバイオマス、ダム分野の水力発電、道路分野では路肩や道路の法面を活用した太陽光発電などインフラを活用した再生可能エネルギーの利活用を推進する必要がある。

(2) 重要な課題と解決策

CO2 削減とCO2 吸収の両面の期待が持てるため、①のグリーンインフラの社会実装を重要課題とする。

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

<u>① プラットホームの創設</u>																								
グリーンインフラは 一社だけ進めていくことが難しく、																								
公共機関と民間団体などが協力・連携していく必要があ																								
る。このため、グリーンインフラ官民連携プラットホー																								
ムを創設する。プラットホームでは、分科会の開催やシ																								
ンポジウム・オンラインセミナーなどを行い、グリーン																								
インフラを推進するうえでの課題を解決するための環境																								
づくりを行う。																								
<u>② 貯留機能保全区域の指定</u>																								
河川に隣接する低地や窪地等では、現状の土地が洪水																								
や雨水一時的に貯留する機能を有しており、これまで治																								
水の効用が発揮されている。しかし、開発に伴う盛土等																								
の行為により当該機能が失われる可能性がある。このた																								
め、これらの機能を保護する観点から貯留機能保全区域																								
に指定し、貯留機能を阻害する開発行為について事前の																								
届け出を求める。																								
<u>③ 流域治水におけるグリーンインフラ</u>																								
気候変動による水害リスク増大に備えるため、流域に																								
関するあらゆる関係者により流域全体で、グリーンイン																								
フラを活用する。自然環境が有する多様な機能を生かし、																								
災害リスクの低減に寄与する。例えば砂防堰堤などの他																								
に、山地を一連の緑地化（グリーンベルト）として、土																								
砂災害を防止しする里地里山事業を推進する。																								

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

(3) 新たに生じうるリスクと対策

グリーンインフラは、コンクリートに代表されるグレーインフラに比べ、老朽化の心配が少ない。しかし、日本は温暖湿潤な気候のため、国外で成功しているグリーンインフラの事例通りに進めると、予想以上に植物の成長が早く進み、その後のメンテナンスも前倒しになることが予想される。対応策としては、建設業の担い手が少ない中、第三者（NPOや地元住民）の協力も必要であると考える。第三者からの協力を得る場合、国民への理解が重要となる。そのため我々建設技術者は、その事業の有効性や必要性を示した資料により広報活動を行い、国民の理解と合形成を図る必要がある。

(4) 倫理と持続可能性の観点

社会資本整備にあたり公益の確保を最優先に行う必要がある。この場合、グリーンインフラの結果を客観的データに基づき適切に評価し、国民に説明する必要がある。持続可能性の観点は、環境の保全が重要である。

その他最後の行まで埋めました。

令和4年 技術士第二次試験（復元） 記述式原稿用紙

氏名	必須科目 I（3枚論文）
問題番号 I - 2	選択科目 河川、砂防及び海岸、海洋
答案使用枚数 3 枚	専門とする事項 河川構造物

最も重要と考える課題は、③脱炭素社会移行への積極的な貢献である。それは、2019年度のCO2排出量の部門別構成比は製造業や建設業等を含む産業部門が4割弱と最も多い。このため、産業全体においてサプライチェーンを含むCO2排出量の削減は、社会全体の脱炭素化への貢献につながる最も重要な課題と考える。

① 施工中CO2排出量削減活動

全ての主要プロジェクトにおいて、燃費効率の高い重機の採用や、施工中に発生するCO2排出量の見える化など、施工中CO2排出量削減活動を推進する。

② 低炭素資材の開発・導入促進

高炉スラグをバランスよく配合すること、CO2排出量を25%削減する環境配慮型コンクリート等、産官学連携による低炭素資材の開発・導入を促進する。

③ ブルーカーボンを活用したCO2吸収源対策の推進

大気中のCO2を約30%吸収するとされている海藻場など、浅海域生態系の保全、再生、造成を推進し、海藻類によるCO2吸収・固定の拡大を図る。

④ カーボンニュートラルなくらし・まちづくり

次世代型モビリティや自転車利用を促進する交通網の整備や、LCCM住宅の普及促進など、カーボンニュートラルなくらし・まちづくりの取組を推進する。

3. 新たに生じるリスクとそれへの対応策

CO2削減活動などコスト増による建設市場縮小、CO2排出枠による事業の制限、排出規制の緩い国に対

問題Ⅱ-1（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-11 建設環境【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 道路や鉄道の建設に伴う供用後の騒音への対応としては，道路では道路構造対策や交通流対策，鉄道では車両対策や地上設備対策が挙げられる。そこで，道路か鉄道のいずれか1つを選び，文中に示した2つの対策について具体例とその具体例によって騒音が低減する理由を説明せよ。

Ⅱ-1-2 再生可能エネルギーの早期導入が求められている中，環境影響評価法に基づき風力発電所の環境影響評価を進めていくうえで，現況調査等の作業を配慮書手続や方法書手続に先行してあるいは同時並行で進める「前倒環境調査」がある。そこで，「前倒環境調査」として配慮書手続の開始以前の着手が推奨される調査項目の猛禽類について，「前倒環境調査」にて把握すべき内容，実施により期待される複数の効果を説明せよ。そのうえで，猛禽類について「前倒環境調査」を実施する場合の留意事項とその対策を説明せよ。

Ⅱ-1-3 生態系を活用した防災・減災（Ecosystem based Disaster Risk Reduction：Eco-DRR）の考え方について説明せよ。そのうえで，導入が可能と考えられるケースを1つ取り上げ，その概要について説明し，導入に当たり留意すべき事項を2つ挙げ説明せよ。

Ⅱ-1-4 我が国における建設リサイクルの取組に関し，「建設発生土」と「建設汚泥」の違いを説明せよ。そのうえで「建設発生土」と「建設汚泥」のどちらかを選び，建設リサイクルにおける課題と，有効利用及び適正処理の方策について説明せよ。

技術士第二次試験 答案用紙

受験番号									
問題番号	Ⅱ－ 1－1								

技術部門	建設 部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	生活環境の保全

※

○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。）

	道路の騒音への対応について、以下に記述する。																							
①	<u>道路構造対策</u>																							
	道路構造対策の具体例としては、遮音壁の設置や道路舗装の騒音低減素材への改良等が挙げられる。これらは物理的に騒音を防止することによって騒音による影響を低減することができ、遮音壁は道路と敷地境界の間に壁を設置することで音の伝達を防止する。壁が高いほど低減させる効果は大きい。道路舗装の改良は、騒音を吸収するような素材に改良することによって騒音の発生を防止することができる。古く劣化の激しい舗装では、騒音が大きくなる。また雨天に水溜まりが生じると騒音が大きくなるため、水はけのよい舗装にすることも騒音を低減する手段である。																							
②	<u>交通流対策</u>																							
	交通流対策の具体例としては、制限速度や大型車の通行禁止といったルール作りや道の案内看板を設置することによるルートの誘導などが挙げられる。車両は速度が速く、大きくなるほど騒音は大きくなるため、速度を遅く、なるべく大きな車が通らないようにするルールを設けることで間接的に騒音を低減することができる。また、他の道へ誘導するための案内看板を設置することで車両の交通量を減らすことができ、騒音を低減させることができる。																							

答案用紙

氏名		技術部門	建設 部門
問題番号	Ⅱ-1-2	選択科目	建設環境 科目
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	環境保全計画

1	<u>把握すべき内容</u>		
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業地および周辺における希少猛禽類の生息・繁殖情報、主要な採餌場等の行動圏の把握 ・ 渡りを含めた移動ルートの把握 ・ 事業地周辺の風力発電施設の状況の把握 		
2	<u>実施により期待される複数の効果</u>		
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業地の希少猛禽類の繁殖や生息状況等を事前に把握することにより、希少猛禽類の保全だけでなく、風力発電施設の配置検討ができる。 ・ 早期より地域住民との関係性が形成されることにより、地域住民の事業への理解が得られやすい。 		
3	<u>留意事項とその対策</u>		
	<u>(1) 留意事項</u>		
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域全体を包括的に把握できるように努める。 ・ わかり易い資料等を用いて説明する。 ・ 保護の観点から、希少猛禽類の繁殖情報（巣の位置等）の公開について注意する。 		
	<u>(2) 対策</u>		
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有識者も踏まえて、客観性を確保する。 ・ 取り扱い注意の情報であることを十分に理解してもらった上で地域住民に情報を共有する。 		
			以上

技術士二次試験 筆記試験（部門：建設、科目：建設環境）再現論文

再現論文が再現しきれいていません。申し訳ございません。

骨子のメモのみ記載いたします。

■選択科目 II-1-3 生態系を活用した防災減災（Ecosystem based Disaster Risk Reduction -DRR）の考え方を説明。導入で留意する事項2つ挙げて説明。

【回答】(1) DRR の考え方

例えば、森林の適正管理（特にスギ、ヒノキの人工林）、森林再生を行うことにより、森林による保水機能を高め、豪雨災害の防災減災を行う考え方のこと。

【回答】(2) DRR の導入の留意点2つ

- ①国産材の木造構造物への加工、伐採から利用までのサプライチェーンの確立
- ②木質残材や剪定枝を利用した木質バイオマス発電、熱量による再生可能エネルギー化の導入

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 環境影響評価法に定める第一種事業に当たる事業の方法書作成において，環境要素の区分の１つである水環境に係る部分の作成業務の担当責任者の立場で以下の問いに答えよ。

- (1) 対象事業を１つ想定し，環境影響評価の項目を選定するに当たって，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) (1) で想定した対象事業に係る水環境の環境影響評価の項目を各事業に係る主務省令で示される参考項目の中から１つ選定し，選定した環境影響評価の項目に係る環境影響評価の手法の選定の手順を列举して，それぞれの手法の選定ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (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 ある建設事業の事業着手に当たって，あなたは環境保全に関する責任者となった。当該事業では，環境影響評価法に基づく環境影響評価の際，対象事業実施区域近傍に希少な猛禽類が生息することが判明したことから，事業の実施時に環境保全措置を実施することとされている。また，この環境保全措置の効果に係る知見が不十分であることから，環境保全措置に関する事後調査を行うことが評価書に記載されている。この事業の実施において，猛禽類に対する環境保全措置を実施し，環境影響評価法に定める事後調査及び環境保全措置等に係る報告書の作成・公表を行うことについて，以下の問いに答えよ。

(注) なお，この問いにおける「事後調査」とは，環境影響評価法に定める「事後調査」であり，環境保全措置実施後の調査だけでなく評価書公告後に行う調査を指しており，環境保全措置の実施前，実施中，実施後の調査全体を指すものであることに注意すること。

- (1) 当該事業において環境影響評価書に記載された，猛禽類に対する環境保全措置及び事後調査を実施するに当たり，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 環境保全措置等に係る報告書の作成・公表に当たり，留意すべき点，工夫を要する点を含めて，報告書作成・公表のための業務を進める手順について述べよ。
- (3) 環境保全措置の実施，事後調査の実施及び報告書の作成・公表を効率的・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。

令和4年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号

技術部門 建設部門
選択科目 建設環境
専門とする事項

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

問題番号 II-2-1

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

Grid for answers. Includes sections like: (1) 環境影響評価項目選定時の検討事項と内容, 1) 想定する対象事業, 2) 検討事項と内容, ① 工事の実施, ② 土地又は工作物の存在・共用.

●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

答案用紙

氏名		技術部門	建設 部門
問題番号	Ⅱ-2-2	選択科目	建設環境 科目
答案使用枚数	1 枚目 2 枚中	専門とする事項	環境保全計画

1	調査、検討すべき事項とその内容
	(1) 調査事項
	・ 希少猛禽類の生態、生息・繁殖状況、主な行動圏・採餌場、実施した保全措置などを把握する。
	・ 工事状況：重機などの騒音・振動の発生源単位、影響が発生する期間や時間、範囲を把握する。
	(2) 検討項目
	・ 調査方法：影響評価に十分な頻度や期間、実施時期、範囲、対象、調査箇所および調査手法などを検討する。
	・ 情報共有の方法：情報の共有者や共有する内容、共有する時期、共有手段（媒体など）を検討する。
	・ 保全措置の検討：防音シートの設置やゴムキャタ使用の低騒音重機の選定、工期短縮などの低減対策を検討する。
	・ 影響発生時の対応方法：影響が生じた場合の対応方法を検討しておく。三者協議（発注者・施工業者・環境調査者）の実施や緊急時連絡体制の構築など。
	2 . 業務を進める手順と留意すべき点・工夫を要する点
	(1) 工事前
	(2) 工事中
	(3) 供用後

技術士二次試験 筆記試験（部門：建設、科目：建設環境）再現論文

再現論文が再現しきれいていません。申し訳ございません。

骨子のメモのみ記載いたします。

■選択科目 II-2-2 ある建設事業の事業着手で環境保全に関する責任者になった。当該事業では環境影響評価法に基づく環境影響評価のさい、対象事業実施区域近傍に希少な猛禽類が生息することが判明している。また、この環境保全措置の効果に関わる知見が不十分であることから、環境保全に関する事後調査を行うことが評価書に記載されている。この事業の実施において、猛禽類にたいする環境保全措置を実施し、環境影響評価法に定める事後調査及び環境保全措置等に関わる報告書の作成。公表を行うことについて以下の問いに答えよ。

なお、この問いにおける「事後調査」とは、環境影響評価法に定める「事後調査」であり、環境保全措置の実施前、実施中、実施後の調査全体を指すものであることに注意すること。

【回答】(1) 当該事業において環境影響評価書に記載された猛禽類に対する環境保全措置及び、事後調査を実施するに当たり、調査検討すべき事項とその内容について説明せよ。

調査すべき事項

- ①数の確認（調査方法はセンサーカメラ、ラインセンサス、タイムセンサスなど）
- ②営巣地点
- ③騒音、振動（開発区域の境界の中でも生息場所に近い場所）
- ④取るエサの増減

【回答】(2) 環境保全措置等において環境影響評価書に記載された、猛禽類に対する環境保全措置及び事後調査を実施するに当たり、調査検討すべき事項とその内容について説明せよ。

工事前、工事中、工事完了後において、それぞれ報告書の作成と措置を実施する。

【回答】(3) 環境保全措置の実施、事後調査の実施及び報告書の作成、公表を効率的・効果的に進めるための関係者との調整方策。

- データの開示
- リスクコミュニケーション
- わかりやすい説明、一般化
- 水平展開
- 速やかな報告、解決案の立案

以上

問題Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-11 建設環境【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 生物が絶滅せずに生き残るうえで生態系ネットワークが重要な役割を果たしている。

この生態系のつながりを保つうえで，河川は森林や農地，都市などを連続した空間として結びつける国土の生態系ネットワークの基軸の1つであり，流域の中にまとまった自然環境を保持している貴重な空間となっている。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 河川を基軸とした生態系ネットワークの現状について，多面的な観点から技術的な課題を3つ抽出し，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) 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。

Ⅲ-2 新型コロナウイルス感染症の感染拡大による経済活動の停滞や人の移動の抑制などが要因となって，2020年度における我が国のCO₂総排出量は2019年度と比較して減少しているが，今後経済が回復し人の移動が増加すると，CO₂総排出量も増加する可能性が考えられる。

一方で，コロナ禍により我が国の社会経済も大きな影響を受けているが，それへの対応や復興において，単に以前の状況に戻るのではなく，より良い社会経済の実現に向けて，気候変動やその他の環境課題への対策を進める「グリーン・リカバリー」という考え方が提唱されている。

このような状況を踏まえ，建設環境の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) コロナ禍を契機として生じた「在宅勤務・テレワークの増加」，「自宅での活動時間の増加」，「外出自粛に伴う購買行動の変化」という現状と，コロナ禍が収束した後ににおいて想定される状況を比較したとき，CO₂排出を抑制するうえで人やモノの移動に関する課題を多面的な観点から3つ抽出し，その課題の内容を観点とともに示せ。
- (2) 前問で抽出した課題のうち，最も重要と考えるものを1つ挙げ，その課題に対する複数の対策を示せ。
- (3) 前問(2)で示した対策に共通して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。

技術士第二次試験 APEC-semi 答案用紙

受験番号							
問題番号	Ⅲ-1						

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.	河川を基軸とした生態系ネットワークの課題
1)	開発に伴う危機農地造成や都市化に伴い河川では、人工護岸により被覆され、早瀬、平瀬、淵、ワンド、入江等の自然環境が開発により消失、生物の生息条件の悪化により生物が絶滅の危機に瀕している。開発の観点からどのように自然を保全するかを課題である
2)	気候変動に伴う危機 IPCC (気候変動に関する政府間パネル) で2021年第6次評価報告書では、産業革命前に比べて2100年には気温が1.4℃上昇すると予測される(最高で4.4℃上昇する予測) 近年の気候変動により水温が上昇すること、在来の魚介類が生息できない水温となることで生物多様性が低下している。
3)	生態系ネットワーク都市化に伴い自然や緑の連続性が分断されている。陸域では生態系ネットワークにより生物の生息、繁殖、ねぐら等の核となるエリアを囲むように緩衝帯を設け、緑の回廊で繋ぐことで生態系ネットワークを構築した。しかし、都市部ではネットワークをつなぐことは難しく、河川や水辺との連続性は限定的である。

技術士第二次試験模擬答案用紙

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	<u>生態系ネットワークの現状・課題</u>																			
①	生物多様性の確保																			
	コンクリート河川が多い。既定断面のコンクリート																			
	護岸のため、土砂が堆積せず、ダンチク等の貧栄養下																			
	でも生育する植物しか生育しないため、多自然川づく																			
	りによる多様性の確保が課題。																			
②	外来植物の駆除																			
	流速の速さなどから過酷な生育下でも育ちやすいオ																			
	オキンケイギクなどの外来種を用いて護岸保護がなさ																			
	れており、それらの植物が河川氾濫等により、逸出す																			
	ること、サクラソウなどの在来種を脅かしているこ																			
	とが課題。																			
③	流域の多様化																			
	グレーインフラにより護岸がなされることで、豪雨																			
	時に河川に水が集中しやすくなっており、河川氾濫や																			
	堤防の決壊等、大規模災害が生じやすくなっている。																			
	このため遊水地や河川蛇行の復元等による流域断面の																			
	多様化が課題。																			
2	<u>重要な課題</u>																			
	流域の多様化																			
	防災機能の向上につながり、人命に係ることであり																			
	緊急性が高いことから最も重要と考える。																			
	解決策1：コンクリートをなくす																			
	山地に近い河川等、コンパクトシティ化の進展に伴																			
	い、住民の減少が見込まれる地域などでは管理を行う																			

2022年度 技術士第二次試験（模擬試験） 答案用紙

支社・部署	
氏名	
問題番号	III-2
使用枚数	枚目 枚中

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	環境影響評価
指導講師名	

採点結果
A

1	C O 2 排 出 抑 制 の 課 題									
①	グ リ ー ン 物 流 の 実 現 (モ ノ の 移 動 の 観 点)									
	外 出 自 粛 に 伴 う 購 買 行 動 の 変 化 に つ い て 、 E コ マ ー									
	ス の 利 用 の 増 加 に 伴 い 、 宅 配 の 需 要 が 増 加 し て お り 、									
	今 後 も こ の 傾 向 は 継 続 す る と 想 定 さ れ る 。 物 流 の 車 両									
	は 大 型 車 が 多 く 、 物 流 の C O 2 排 出 が 懸 念 さ れ る 。									
	こ の こ と か ら 、 物 流 全 体 の C O 2 排 出 を 抑 制 す る た め 、									
	グ リ ー ン 物 流 の 実 現 が 課 題 で あ る 。									
②	新 し い 生 活 様 式 の 定 着 (ヒ ト の 移 動 の 観 点)									
	在 宅 勤 務 ・ テ レ ワ ー ク の 増 加 に つ い て 、 大 手 企 業 が									
	在 宅 勤 務 の 導 入 な ど の 動 き が あ り 、 今 後 も 継 続 す る と									
	想 定 さ れ る 。 在 宅 勤 務 に よ り 人 流 が 抑 え ら れ る た め 、									
	全 体 の 2 割 を 占 め る 運 輸 部 門 の C O 2 排 出 量 の 削 減 に 寄									
	与 す る 。									
	こ の こ と か ら 、 在 宅 勤 務 の 環 境 を 整 備 し 、 新 し い 生									
	活 様 式 の 定 着 を 図 る こ と が 課 題 で あ る 。									
③	エ コ で ス マ ー ト な 住 宅 の 導 入 (住 ま い の 観 点)									
	自 宅 で の 活 動 時 間 の 増 加 に つ い て 、 外 出 自 粛 を 機 に									
	自 宅 で 余 暇 を 過 ご す と い う ニ ー ズ が 高 ま っ て お り 、 今									
	後 も 継 続 す る も の と 考 え ら れ る 。 全 体 の 3 割 を 占 め る									
	住 宅 ・ 建 物 か ら の C O 2 排 出 量 は 、 今 後 増 加 す る こ と が									
	懸 念 さ れ る 。									
	こ の こ と か ら 、 Z E B / Z E H や L C C M 住 宅 な ど の C O 2 排 出									
	を 抑 え た 住 宅 、 建 物 へ の 置 換 え が 課 題 で あ る 。									

2022年度 技術士第二次試験（模擬試験） 答案用紙

支社・部署	
氏名	
問題番号	III-2
使用枚数	枚目 枚中

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	環境影響評価
指導講師名	

採点結果

<u>2 最も重要な課題と対策</u>																								
① <u>グリーン物流の実現</u> を最も重要な課題とした。その理由は、大型車が主である物流を対象とすること、CO ₂ 排出量削減の効果が大きいこと、増大する宅配需要を支える現場に負荷がかかっていること、が理由である。																								
① <u>物流の輸送効率の向上</u>																								
・ 連結トラックや高速道路での隊列走行など、一度の貨物量を増加する取組を試行・導入する。																								
・ コンテナ車の標準化を行い、コンテナ脱着時の待ち時間短縮などの作業効率を向上する。																								
・ モーダルシフトによる輸送方法の変更。																								
・ ビッグデータによる輸送の最適化。																								
② <u>物流交通の円滑化</u>																								
・ トレーラー車に対応した高規格道路の道路ネットワークを整備して、速達性を向上する。																								
・ 渋滞箇所においては、ボトルネック対策を実施して、物流に関わる所要時間を短縮する。																								
③ <u>物流に関わる車両への発生源対策</u>																								
・ CO ₂ 排出量の少ない次世代自動車への置換えを促進する。																								
・ CO ₂ 排出量の少ない走行方法である、エコドライブ																								

2022年度 技術士第二次試験（模擬試験） 答案用紙

支社・部署	
氏名	
問題番号	III-2
使用枚数	枚目 枚中

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	環境影響評価
指導講師名	

採点結果

の周知、徹底を図る。

3 新たなリスクと対応策

① 遠隔地における宅配サービス提供

多様な宅配ニーズがある中で、全国で同一のサービスを行うことは困難である。例えば、山間部や離島などの遠隔地において宅配できないリスクがある。それに対して、共同輸送による合理化、ドローンによる輸送などに対応が考えられる。

② 次世代自動車への置換えの遅れ

CO₂排出量の少ない次世代自動車は比較的高額であり、置換えが進まないリスクがある。それに対して、購入のための補助金、次世代車両対象とした高速料金割引などのインセンティブにより、置換えを促進することが考えられる。また、道路空間において電力供給施設の設置を試行するなど、次世代車両の使いやすい環境を整備することが考えられる。

以上

技術士第二次試験 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	建設環境
専門とする事項	生活環境の保全

※

○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)	<u>人やモノの移動に関する課題</u>	
	コロナ禍が収束した後において、CO ₂ 排出を抑制する うえでの人やモノの移動に関する課題を下記に示す。	
①	<u>在宅勤務・テレワークの減少に伴う課題</u>	
	コロナ禍が収束した後において、在宅勤務・テレワ ークは減少すると考えられる。これにより勤務先に通 勤する人が増加し、移動によるエネルギー消費の増加 が見込まれる。このエネルギーの消費を以下に抑制し、 CO ₂ の排出も抑制できるかが課題である。	
②	<u>自宅での活動時間の減少に伴う課題</u>	
	在宅勤務と同様、コロナ禍が収束した後において、 自宅での活動時間は減少すると考えられる。これによ り外出する人が増加し、移動や外出先でのエネルギー 消費の増加が見込まれる。このエネルギーの消費を以 下に抑制し、CO ₂ の排出も抑制できるかが課題である。	
③	<u>購買行動の変化に伴う課題</u>	
	コロナ禍が収束した後において、購買行動はインタ ーネットや通販による購買が減少し、外出先での購買 が増加すると考えられる。これにより人とモノの移動 が増加し、移動によるエネルギー消費の増加が見込ま れる。このエネルギーの消費を以下に抑制し、CO ₂ の 排出も抑制できるかが課題である。	
(2)	<u>エネルギー消費の増加に伴う課題の対応策</u>	
	エネルギー消費の増加を最重要課題と考え、対策を 下記に示す。	

令和 4 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。)

	再 生 可 能 エ ネ ル ギ ー の 推 進 は C O ₂ 排 出 量 削 減 に 不 可
欠	であるが、一方で発電施設の規模等によつては、設
置	に当たつて広大な土地を必要とする場合も多く、そ
れ	が自然環境や生活環境の問題となるリスクがある。
具	体的には、太陽光発電設備を森林のある場所に設置
す	る場合は森林伐採を行うことで、生態系の消失が起
こ	る可能性がある。またそれだけでなく、森林伐採に
よ	り土砂の安定性が損なわれることで土砂崩れなどの
災	害が起こりやすくなり、生活環境にも影響を及ぼす
可	可能性がある。
こ	れらを防ぐための対策としては、適切な環境アセ
ス	メントによる影響評価が重要となる。事業者が、自
ら	実施しようとしている事業が環境に与える影響を予
測	して、影響が予測される場合はそれを低減すること
が	重要である。影響を予測するだけでなく、それを地
域	住民にも理解してもらえよう、積極的に情報公開
や	説明会を行ない、地域住民等との良好なコミュニケ
シ	ョンに配慮して、合意形成に努めることが重要であ
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4年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	

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

問題番号	Ⅲ－ 2
------	------

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

1	.	河	川	を	基	軸	と	し	た	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	課	題	_
1) 災害に伴う生態系の消失（生育・生息環境維持の観点）																						
近年、地球温暖化が進行し、50年に1度の大雨の発生確率が3.3倍となり、各地で河川氾濫等の水災害が頻発している。河川の氾濫に伴う、生育環境の消失や、復旧工事に伴う生息環境の破壊等、生物の生育・生息環境維持の観点から、いかに災害に伴う生体系の消失を防ぐかが課題である。																						
2) 水と緑のネットワークの消失（生態系ネットワーク確保の観点）																						
河川整備に伴う流域の開発により、地域本来の自然が分断され、孤立している。これにより、生物の生息・生育地・繁殖地等が分断され、本来、各地を移動しながら自然を活用する種が絶滅する危険が生じている。生物系ネットワーク確保の観点から、いかに水と緑のネットワークを形成するかが課題である。																						
3) 水量等の変化による流域の変化（種の維持の観点）																						
2 . 最重要課題と解決策																						
最重要課題：災害に伴う生態系の消失																						
河川は広範囲に渡り貫流しており、災害に伴う生態系に及ぼす影響が大きいため、最重要課題とする。																						
解決策①：グリーンインフラの活用																						
激甚化する災害への対策等、社会資本整備が必要な																						

■必須科目 III-2

【回答】(1) コロナ禍の現状と、収束した後で CO2 排出を抑制する上で人やモノの移動に関する課題を 3 つ抽出

■ 課題

- ①一般廃棄物の増加と質の変化
- ②ワーケーションや旅行ニーズと地域交通、MaaS のマッチングが不十分
- ③家庭やオフィスで過ごす時間が長くなっているが、省エネ型の構造物である ZEB や ZEH の推進が不十分であり、CO2 排出量が高くなる。コロナ禍で動物を飼う家庭が増え、外出時もエアコンをかけるなど家庭での電力使用量が増えていることも背景。

【回答】(2) 前問で抽出した課題のうち、もっとも重要と考えるものを 1 つ挙げ、その課題に対する複数の対策を示せ。

→①一般廃棄物の質と量の変化について

●一般廃棄物処理施設の広域化による処理効率向上。化成品製造工場等による高温蒸気利用で発電よりもエネルギー効率を上げる。

●分別、リサイクルの徹底

プラスチック資源循環法が令和 4 年 4 月に施行された。製品プラスチックを含めた、リサイクルの徹底によりサーキュラーエコノミーの実現を目指す。

●一般廃棄物焼却施設の焼却灰の利活用

焼却施設の CCU、CCUS の促進

【回答】(3) 前問で示した対策に共通して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。

どうしても焼却する必要がある廃棄物に対して焼却灰利活用があり、セメント、スラグ、再生砂等として再利用されている。

しかし、品質のバラツキにより利用用途が限られることがリスクである。

そこで、対応策として、焼却前に高度選別を行うことで品質のばらつきに影響する物質（例えば重金属など）の除去を行うことが考えられる。また、高温条件下での焼却灰の再焼成を行うことで重金属を気化させることも考えられる。

以上