

2022 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]

### — 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

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問題を考えるはいけない。
- ・「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。

令和4年度\_DXの推進 二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

受験番号										
問題番号	I -	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	地盤

※
---

○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 た め の 課 題

① データの効率的な集積と活用方法の構築：運用観点

DXの推進には、多くのデジタル情報が必要となる。具体的には、点検～維持管理のインフラ情報、地形＋災害＋気象情報、人と車の移動の情報等である。これらのデータを上手く活用することで、インフラの老朽化や激甚災害対策、交通や流通の効率化が図られる。今後、これらの多くのデータをいかに効率的に集積・活用し、DXを推進していくかが課題である。

② デジタル人材などの担い手の確保：人材観点

我が国は、米英仏と比べてデジタル化が遅れており、原因として、社内のデジタル人材不足や外部人材が活躍しにくい組織文化であることが挙げられている。また、建設分野は、少子高齢化と3Kにより、担い手が不足しており、ICT等の最新技術の活用には、他分野の人材の確保も必要となる。今後、建設分野のイメージ向上を図り、デジタル化の環境づくりと担い手を確保することが課題である。

③ レガシーシステムからの脱却：技術観点

我が国のシステムは、技術の老朽化、肥大化、複雑化、ブラックボックス化等のレガシーシステムが多く存在する。そのままの状態では、システムトラブル等の発生により、大きな経済損失を招く恐れがある。今後、いかにレガシーシステムからの脱却を図り、経済損失を防いでDXを推進していくかが課題である。

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

Q1～Q4いずれも順当な内容。ただしQ2の①は、今は「都市の3Dモデル」とか「プラトー」といった名称を使ったほうがよい。70点以上取れていると思う。合格答案の手本にするのに良いと思う。

○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	の	解	決	策											
	課	題	の	「	①	デ	ー	タ	の	効	率	的	な	集	積	と	活	用	方	法	の	構					
	築	」	が	最	も	重	要	と	考	え	、	以	下	に	解	決	策	を	示	す	。						
①	イ	ン	フ	ラ	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	の	構	築									
	調	査	⇒	設	計	⇒	施	工	⇒	維	持	管	理	の	各	建	設	プ	ロ	セ	ス	で					
	I	C	T	技	術	を	活	用	し	な	が	ら	、	デ	ー	タ	を	集	積	し	て	い	く				
	調	査	段	階	で	は	、	ド	ロ	ー	ン	や	G	P	S	を	用	い	て	、	高	精	度	な			
	デ	ー	タ	を	集	積	す	る	。	設	計	段	階	で	は	、	B	I	M	/	C	I	M	を	用	い	て
	三	次	元	化	を	進	め	る	。	施	工	段	階	で	は	、	三	次	元	デ	ー	タ	に	基			
	づ	き	、	A	I	と	5	G	を	用	い	た	M	C	等	の	無	人	化	施	工	に	よ	り	、		
	品	質	管	理	も	行	う	。	維	持	管	理	段	階	で	は	、	ロ	ボ	ッ	ト	や	セ	ン			
	サ	ー	に	よ	り	、	三	次	元	点	検	デ	ー	タ	を	取	得	し	て	い	く	。					
	各	建	設	プ	ロ	セ	ス	の	デ	ー	タ	を	情	報	共	有	シ	ス	テ	ム	に	統	合				
	し	、	イ	ン	フ	ラ	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	を	構	築	す	る	。				
②	国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	の	構	築									
	①	と	併	せ	て	、	公	共	交	通	や	物	流	・	商	流	等	の	経	済	活	動	デ				
	ー	タ	も	E	T	C	2	.	0	や	電	子	決	済	等	に	よ	り	、	集	積	し	て	い	く		
	人	や	物	の	移	動	を	把	握	す	る	こ	と	で	、	正	確	な	需	要	予	測	や				
	安	全	運	転	、	M	a	a	S	や	グ	リ	ー	ン	ス	ロ	ー	モ	ビ	リ	テ	ィ	等	の	次		
	世	代	モ	ビ	リ	テ	ィ	へ	の	活	用	等	が	実	現	す	る	。									
	気	象	情	報	や	災	害	情	報	も	同	様	に	集	積	し	、	A	I	を	用	い	て	、			
	分	析	・	活	用	す	る	こ	と	で	、	精	度	の	高	い	降	雨	予	測	と	災	害	予			
	測	が	可	能	と	な	り	、	早	期	避	難	を	実	現	す	る	。									
	こ	れ	ら	の	各	分	野	の	多	く	の	デ	ー	タ	を	統	合	し	た	国	土	交	通				
	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	を	構	築	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 )	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	で	、	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	ヨ	ン	セ	ン	サ	ー	等	を	活	用	し	た	人	材	育	成
	O	J	T	と	O	F	F	-	J	T	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	、	2	0	5	0	年	カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	
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 D X を 推 進 す る 課 題
①	効 率 的 な 整 備 、 維 持 管 理 に お け る D X の 活 用
	我 が 国 の 建 設 業 就 業 者 の 技 能 者 は 、 平 成 9 年 で 約 4 5 5 万 人 、 令 和 元 年 で 約 3 2 4 万 人 で あ る 。 今 後 、 高 齢 化 に よ り 約 1 1 0 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 、 D X に よ る 維 持 管 理 、 人 材 強 化 が 課 題 で あ る 。
②	B I M / C I M に よ る 設 計
	B I M / C I M に よ る 設 計 は 、 一 定 の 普 及 に よ り 、 3 D 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 な 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	D X デ ー タ セ ン タ ー の 活 用
	D X 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 、 A I 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。
	<b>① i-Constructionによる施工</b>
	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。
	<b>② UAVやロボットを活用した維持管理</b>
	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。
	<b>③ 人材育成および働き方改革</b>
	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、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><b>① 波及効果</b></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><b>② 懸念事項への対応策</b></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><b>① 技術者倫理</b></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><b>② 社会持続可能性</b></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

<b>(2)</b>	<b>最も重要と考える課題に対する解決策</b>					
	「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。					
	<b>1) AI を搭載したロボットによる無人化施工</b>					
	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。土工作业を例に挙げると、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。					
	<b>2) 専用アプリケーションの開発による作業効率化</b>					
	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。					
	<b>3) データ連携の推進</b>					
	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>																										
	I	C	T	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	は	N	E	T	I	S	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	、	I	C	T	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	。						

Q1：題意にしっかり応えていてGood。  
 Q2：おおむねOK。  
 Q3：波及効果OK。新たなリスクは解決策実行後ではなく実行のハードルに思われる。  
 Q4：OK。  
 Q3でやや得点ダウンも、トータル70%近く取れていると思われる。

専門

問題番号	I-1	選択科目	科目
答案使用枚数	2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 )	多面的な観点からの課題												
①	基盤整備												
	DX推進のためにはICTと3次元データを活用し、												
	情報の高度化を図っていくことが求められる。また、												
	建設分野以外との連携も重要であるが、DXを推進し												
	ていくための人材、環境が不十分な状況である。DX												
	を推進していくための人材、環境など基盤を整備して												
	いくことが課題である。												
②	意識改革												
	新型コロナウイルスを契機にテレワークやリモート												
	ワークの導入が進んでいる。しかし、建設分野におい												
	て図面は紙、打ち合わせは対面、品質管理は現場、手												
	続きは紙といった考え方が染みついております。DX化が												
	遅れている。DX推進のための意識改革が課題である。												
③	地方自治体への支援												
	現在、地方自治体の約3割で技術系の職員が在籍し												
	ていない状況である。さらに既存インフラの管理にお												
	いて紙資料で行っており、データベース化が進んでい												
	ない自治体が存在する。これらDXを推進するための												
	体制が不十分な地方自治体における人的及び技術的支												
	援が課題である。												
( 2 )	最も重要な課題と解決策												
	最も重要な課題として「①基盤整備」を挙げる。理												
	由として、基盤を整備することで他の課題の解決策に												
	もなるためである。以下に解決策を述べる。												

●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	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	DX データセンター										
	DX 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 DX 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 DX 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 DX 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										
	DX のベースとなる BIM / CIM 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 BIM / CIM 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										
	BIM / CIM 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。										

●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。

# 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	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	D	X	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	D	X	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	M	a	s	s	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	D	X	に	関	し	て	、	高	度	な	価	値	を	見	
出	す	こ	と	で	D	X	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：技術者として最も重要なのは公衆の利</u>																								
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	D	X	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：社会の持続可能性の観点からは</u>																								
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	M	a	s	s	に	よ	
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	D	X	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。

24 字×25 字

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 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	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	2 枚目	3 枚中	専門とする事項 鋼構造およびコンクリート

課題①	の「DX進展のための環境整備」が最も重要な
課題と考える。	今後、デジタルデータが急速に増加する中、それを有効に活用する環境整備が急務である。
解決策①	: デジタルデータ収集の推進
インフラ分野にDXを推進していくには、AIによる	分析が重要となる。AIの分析の信頼度はデジタルデータ量によって左右されるが、現状AI学習用データが十分でない。測量業務においてはドローンやレーザースキャナの活用、調査業務においてはセンサー技術の活用、現場施工ではICT建設機械などの活用を積極的に行い、データ収集を推進する。
解決策②	: BIM/CIMの一層の活用
調査・計画の段階から設計・施工・維持管理の各段階における生産性向上のため、BIM/CIMが活用されている。これまでの技術的な情報だけでなく、コスト・価格情報をBIM/CIMに付与することで、コスト管理・資機材調達、労務管理、契約管理の一層の高度化が可能となる。今後DXの進展に伴い、建設事業に関する様々な情報がBIM/CIMに関連付けるように整備する。	
解決策③	: インフラデータプラットフォームの構築
GIS(地理情報システム)を基盤とするプラットフォームに、調査・設計段階から、施工・維持管理段階のデジタルデータや点群データを蓄積する。これにより、これまで個別に管理されていたデータの一元化や、GIS上から必要なデータの検索が可能となり効率化を	



Q1：おおむねOK。  
 Q2：内容はいいがちょっと長い。2つでもよかった。  
 Q3：波及効果はいいが簡単すぎ。新たなリスクは解決策実行前リスクとして考えているが、結果的に二次リスクの側面も持っているので多少加点されたか。  
 Q4：おおむねOK。  
 トータル65～70%くらいと思われる。

受験番号		選択科目	
問題番号	I-1	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 )	D X 推 進 を 図 る 上 で の 課 題
1 )	仕 組 み 化 の 観 点 : 都 市 全 体 の 仕 組 み の 高 度 情 報 化
	I C T 技 術 の 発 展 に よ り 、 都 市 の 各 分 野 で は 、 建 設 工 事 や 交 通 の 自 動 化 、 B I M ・ C I M 等 の 設 計 手 法 の 高 度 化 等 、 生 産 性 を 向 上 す る 取 組 は 数 多 く み ら れ る 。 し か し 、 各 セ ク シ ョ ン が 連 携 す る こ と に よ る 都 市 全 体 の 高 度 情 報 化 と 社 会 全 体 の 経 済 成 長 に 波 及 す る 取 組 と し て は 不 十 分 で あ る 。
	そ の た め 、 I C T 技 術 や A I 技 術 を 活 用 し 、 都 市 の 仕 組 み 全 体 を 高 度 情 報 化 す る こ と に よ る 社 会 全 体 の 生 産 性 の 向 上 が 必 要 で あ る 。
2 )	担 い 手 育 成 の 観 点 : 技 術 者 育 成 や 働 き 方 改 革 推 進
	D X の 推 進 に は 先 端 技 術 が 必 要 で あ る と と も に 、 建 設 業 の 技 術 者 に は そ の 習 得 が 必 要 で あ る 。 一 方 で 、 人 口 減 少 、 少 子 高 齢 化 が 進 行 す る 中 、 生 産 年 齢 人 口 の 技 術 者 の 減 少 の ほ か 、 技 術 者 の 高 齢 化 に よ り 、 技 術 者 不 足 の 顕 在 化 が 今 後 問 題 と な る こ と が 予 想 さ れ る 。
	そ の た め 、 先 端 科 学 技 術 を 活 用 す る 技 術 者 の 育 成 の ほ か 、 若 年 就 業 者 や 女 性 就 業 者 の 確 保 に 向 け た 働 き 方 改 革 の 推 進 が 必 要 で あ る 。
3 )	財 政 不 足 の 観 点 : 施 策 推 進 の 担 い 手 へ の 支 援
	D X の 推 進 に は 、 先 進 的 な 科 学 技 術 が 必 要 な ほ か 、 継 続 的 な マ ネ ジ メ ン ト が 必 要 で あ る こ と か ら 多 大 な コ ス ト を 要 す る 。 そ の た め 、 D X 推 進 の 施 策 を 実 施 す る 自 治 体 や 企 業 の 財 源 不 足 が 問 題 と な 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。）

	上	記	問	題	解	消	の	た	め	、	D	X	の	計	画	段	階	か	ら	実	装	段	階	
維	持	管	理	の	各	段	階	に	お	い	て	、	施	策	の	担	い	手	に	対	す	る	補	
助	制	度	や	人	的	支	援	等	の	支	援	制	度	が	必	要	で	あ	る	。				
(	2	)	課	題	に	対	す	る	解	決	策													
	今	後	の	科	学	技	術	の	発	展	に	よ	り	経	済	成	長	へ	の	多	大	な	効	
果	が	期	待	で	き	る	「	都	市	全	体	の	仕	組	み	の	高	度	情	報	化	」	を	
最	も	重	要	な	課	題	と	考	え	、	解	決	策	を	以	下	に	示	す	。				
<b>1</b>	<b>)</b>	<b>デ</b>	<b>ジ</b>	<b>タ</b>	<b>ル</b>	<b>ツ</b>	<b>イ</b>	<b>ン</b>	<b>の</b>	<b>構</b>	<b>築</b>													
	都	市	に	お	け	る	建	物	デ	ー	タ	や	都	市	イ	ン	フ	ラ	、	経	済	活	動	
や	災	害	ハ	ザ	ー	ド	の	情	報	、	人	の	流	れ	を	サ	イ	バ	ー	空	間	上	に	
再	現	す	る	デ	ジ	タ	ル	ツ	イ	ン	の	仕	組	み	を	構	築	し	、	都	市	空	間	
づ	く	り	へ	活	用	す	る	。	具	体	的	に	は	、	物	的	な	デ	ー	タ	で	あ	る	
都	市	空	間	の	情	報	の	ほ	か	、	人	流	や	交	通	等	の	デ	ー	タ	を	可	視	
化	す	る	こ	と	に	よ	り	、	コ	ロ	ナ	禍	で	の	密	な	環	境	回	避	、	自	動	
車	交	通	の	渋	滞	解	消	、	ヒ	ー	ト	ア	イ	ラ	ン	ド	の	防	止	等	を	目	的	
と	し	た	都	市	空	間	創	出	の	検	討	に	活	用	す	る	こ	と	で	、	効	率		
的	・	効	果	的	な	都	市	づ	く	り	を	行	う	。										
<b>2</b>	<b>)</b>	<b>シ</b>	<b>ー</b>	<b>ム</b>	<b>レ</b>	<b>ス</b>	<b>な</b>	<b>公</b>	<b>共</b>	<b>交</b>	<b>通</b>	<b>の</b>	<b>仕</b>	<b>組</b>	<b>み</b>	<b>化</b>								
	多	様	な	交	通	事	業	者	と	連	携	し	、	各	交	通	手	段	の	接	続	を	ス	
ム	ー	ズ	に	す	る	シ	ー	ム	レ	ス	な	公	共	交	通	の	仕	組	み	の	構	築	を	
推	進	す	る	。	具	体	的	に	は	、	M	a	a	S	に	よ	る	鉄	道	や	タ	ク	シ	
一	、	バ	ス	を	中	心	と	し	た	効	率	的	な	公	共	交	通	の	運	行	シ	ス	テ	
ム	の	構	築	や	そ	れ	ら	の	シ	ス	テ	ム	を	支	え	る	基	盤	施	設	の	環	境	
整	備	、	グ	リ	ー	ン	ス	ロ	ー	モ	ビ	リ	テ	ィ	や	カ	ー	シ	ェ	ア	リ	ン	グ	
サ	ー	ビ	ス	等	の	次	世	代	モ	ビ	リ	テ	ィ	シ	ス	テ	ム	を	構	築	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。）

<b>3) AI 技術等を活用した防災対策の仕組み化</b>																								
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	。	
<b>(3) 波及効果と懸念事項への対応策</b>																								
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	こ	と	が	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	。	
<b>(4) 遂行にあたり必要となる要点・留意点</b>																								
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	性	な	発	展	目	標	(	S	D	G	s	)	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	。	



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	D	X	の	サ	ー	ビ	ス	を	両	立	し	な	け	れ	ば	い	け	な	い	状	況	が	生
ま	れ	、	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																
	D	X	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	、	D	X	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	で	、	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	、	D	X	の	浸	透	を	加	速	さ	せ	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	で	、	技	術	開
発	だ	け	で	な	く	、	こ	れ	ま	で	の	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	。																						



Q1：おおむねOK。観点が明確でいい。

Q2：おおむねOK。ただ課題がDX推進上の課題ではなくDX推進によって解決できる課題っぽい。

Q3：おおむねOK。

Q4：OK。

65～70%くらい取れていると思われる。

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	

--

○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>DXの推進に係る課題</u>
(1)	<u>建設業界の意識改革、人材育成、組織構造改革</u>
	建設DXを推進する上で、既存事業を効率的に運用するために最適化された組織構造や長年の慣習で硬直化した組織文化は、建設業が他の産業と比較してデジタル化が進まない要因の一つである。
	<u>人材面の観点から</u> 、業務プロセスの変革を図るDXを推進するため、建設業界の意識改革、人材育成、組織構造改革が課題である。
(2)	<u>インフラ関連データの横断的活用</u>
	社会インフラの官民が保有する国土、経済活動、自然現象といった関連データは、社会の共有財産といえるものの、分野限定で横断的な利活用が図られていない。
	<u>情報技術の観点から</u> 、安全・安心の生活実現や経済活動を図るため、官民を超えてインフラ関連データの利活用が課題である。
(3)	<u>DXによる業務・サービスの高度化</u>
	建設現場の多くは、人手を多用する労働集約型生産や事後保全型管理等の体制により、危険作業や苦渋作業等もある中、生産性が低い状態が継続し、担い手も不足している状況である。
	<u>効率化の観点から</u> 、担い手不足を上回る生産性向上を図るため、DXによる業務・サービスの高度化が課題である。

●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。）

自	律	施	工	や	5	G	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	。																		
<u>3 . 波及効果と懸念事項</u>																								
	建	設	D	X	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	。			
<u>4 . 業務遂行に必要な要件</u>																								
① <u>公共の安全性</u> （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	に	
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 <u>住み続けられるまちづくり</u> （環境）																								
	社	会	の	持	続	可	能	性	の	観	点	か	ら	、	C	O	2	排	出	量	が	少	な	い
建	設	機	械	の	採	用	や	、	B	I	M	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。）

<u>( 1 ) D X を 推 進 す る 上 で の 課 題</u>									
① <u>既 存 D X 技 術 に お け る 機 能 向 上</u>									
<p>近年、建設分野の各プロセスにおいてDXが導入され        れており、一定の効果を上げている。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。</p> <p>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。</p>									
② <u>高 齢 技 術 者 に お け る D X 技 術 習 得</u>									
<p>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。</p> <p>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。</p>									
③ <u>D X 導 入 に お け る 費 用 負 担 の 軽 減</u>									
<p>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。</p> <p>したがって、コストの観点からDX導入におけるイ</p>									

○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。)

ン	セ	ン	テ	ィ	ブ	の	拡	大	等	に	よ	る	D	X	導	入	に	お	け	る	費	用	負	
担	の	軽	減	が	課	題	と	な	る	。														
<u>( 2 ) 最 も 重 要 と 考 え る 課 題 と 解 決 策</u>																								
	D	X	の	推	進	に	当	た	り	、	早	期	着	手	で	き	な	い	こ	と	に	は	、	
さ	ら	な	る	導	入	が	推	進	さ	れ	な	い	こ	と	か	ら	、	①	既	存	D	X	技	
術	に	お	け	る	機	能	向	上	が	最	重	要	課	題	で	あ	る	。						
<u>① 全 天 候 型 ド ロ ー ン の 導 入</u>																								
	建	設	分	野	の	各	プ	ロ	セ	ス	に	て	活	用	さ	れ	て	い	る	ド	ロ	ー	ン	
は	、	移	動	に	お	け	る	時	間	短	縮	と	し	て	効	果	的	で	あ	る	。	し	か	
し	、	雨	天	時	や	強	風	時	に	お	い	て	飛	行	が	不	可	と	な	る	こ	と	か	
ら	、	天	候	が	回	復	す	る	ま	で	待	つ	必	要	が	生	じ	、	作	業	に	取	り	
掛	か	る	こ	と	が	で	き	な	い	。														
	し	た	が	っ	て	、	全	天	候	型	ド	ロ	ー	ン	の	導	入	す	る	こ	と	に	よ	
り	、	既	存	D	X	技	術	に	お	け	る	機	能	向	上	を	図	る	。	具	体	的	に	
は	、	降	雨	対	応	は	機	体	や	カ	メ	ラ	を	防	水	型	に	す	る	。	ま	た	、	
強	風	対	応	は	機	体	の	大	型	化	や	プ	ロ	ペ	ラ	の	数	を	増	や	す	。		
<u>② 重 機 に お け る 無 人 化 施 工 の 導 入</u>																								
	多	く	の	現	場	で	導	入	さ	れ	て	い	る	I	C	T	重	機	は	、	マ	シ	ン	コ
ン	ト	ロ	ー	ル	・	ガ	イ	ダ	ン	ス	に	よ	り	丁	張	等	の	作	業	を	軽	減	で	
き	る	。	し	か	し	、	被	災	箇	所	の	地	盤	や	法	面	は	不	安	定	で	あ	る	
が	ゆ	え	着	手	前	の	安	全	対	策	等	に	時	間	を	必	要	と	す	る	こ	と	か	
ら	、	早	期	の	復	旧	・	復	興	は	困	難	で	あ	る	。								
	し	た	が	っ	て	、	重	機	に	お	け	る	無	人	化	施	工	を	導	入	す	る	こ	
と	で	、	既	存	D	X	技	術	に	お	け	る	機	能	向	上	を	図	る	。	具	体	的	
に	は	、	現	場	と	離	れ	た	安	全	箇	所	か	ら	コ	ン	ト	ロ	ー	ラ	ー	を	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。)

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よう、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							
問題番号	I-1						

技術部門	建設
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 )	D X 推 進 に あ た っ て の 課 題
( 1 )	— 1 課 題 : 技 術 開 発
( 1 )	— 1 — 1 観 点
	D X 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 、 D X の 取 組 の 代 表 で あ る C I M 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 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
	D X 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
	D X 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
	D X の 推 進 に あ た っ て は 、 組 織 の 人 員 そ れ ぞ れ が D X 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 D X の 取 り 組 み に 対 し 十 分 に 知 識 を 持 っ

●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 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。)

人	員	が	質	・	量	と	も	に	不	足	し	て	い	る	。											
(	2	)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	複	数	の	解	決	策							
(	2	)	一	1	課	題	:	技	術	開	発															
			課	題	の	中	で	私	が	最	も	重	要	と	考	え	る	の	は	「	技	術	開	発	」	
			で	あ	り	、	以	下	の	解	決	策	が	挙	げ	ら	れ	る	。							
(	2	)	一	2	一	1		解	決	策	1															
			フ	ェ	ー	ズ	間	の	や	り	取	り	に	難	が	あ	る	こ	と	へ	の	対	策	と	し	
			て	、	設	計	・	施	工	へ	の	受	け	渡	し	フ	ォ	ー	マ	ツ	ト	を	標	準	仕	様
			と	し	て	統	一	す	る	こ	と	が	解	決	策	と	し	て	挙	げ	ら	れ	る	。		
(	2	)	一	2	一	2		解	決	策	2															
			ソ	フ	ト	ウ	ェ	ア	同	士	の	互	換	性	の	確	保	に	つ	い	て	は	、	メ	ー	
			カ	ー	の	連	携	に	よ	り	、	デ	ー	タ	受	け	渡	し	が	可	能	に	な	る	よ	う
			に	標	準	仕	様	を	定	め	る	。														
(	2	)	一	2	一	3		解	決	策																
			設	計	・	施	工	・	維	持	管	理	の	連	携	を	深	め	ら	れ	る	よ	う	全	体	
			サ	イ	ク	ル	を	構	築	し	シ	ー	ム	レ	ス	化	を	図	る	。	ま	た	、	サ	ー	バ
			ー	に	お	け	る	デ	ー	タ	の	転	送	速	度	を	向	上	さ	せ	、	ス	ム	ー	ズ	な
			デ	ー	タ	連	携	体	制	を	構	築	す	る	。											
(	2	)	一	2	一	4		解	決	策																
			デ	ー	タ	の	処	理	速	度	を	向	上	さ	せ	る	た	め	、	ハ	イ	ス	ペ	ッ	ク	
			な	コ	ン	ピ	ュ	ー	タ	を	導	入	す	る	。											
(	3	)	波	及	効	果	と	懸	念	事	項	へ	の	対	応	策										
(	3	)	一	1	一	1	波	及	効	果	:	生	産	性	向	上										
			解	決	策	に	取	組	む	結	果	、	業	界	全	体	の	生	産	性	が	向	上	す	る	。
(	3	)	一	1	一	2		懸	念	点																

●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 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。)

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	み	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	赴	か	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	臨	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	が	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	D	X	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CO<sub>2</sub>排出量削減及びCO<sub>2</sub>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

- ・「CO<sub>2</sub>排出量削減及びCO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>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ない。したがって、建設分野のどこでCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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	<b>R4 I-2 建設分野脱炭素</b>	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CO <sub>2</sub> 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CO <sub>2</sub> 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CO <sub>2</sub> 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CO <sub>2</sub> を排出している。									
	これらのCO <sub>2</sub> 排出削減にはDXが有効であり、CO <sub>2</sub> 吸									
	収コンクリートやリモート打合せ等を活用しCO <sub>2</sub> 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									
	CO <sub>2</sub> 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	<b>R4 I-2 建設分野脱炭素</b>	選択科目	土質及び基礎	科目
答案使用枚数	2 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。

(2) 脱炭素化に資するインフラ整備の解決策																								
我が国の脱炭素施策に建設分野として貢献すること																								
が重要であることから1)の解決策を述べる																								
1) カーボンニュートラルポート (CNP)																								
CO <sub>2</sub> 排出量の多い火力発電をゼロエミッション火力																								
発電に転換するために必要な水素、アンモニアの輸入																								
施設を整備する。																								
港湾施設のカーボンニュートラルのため太陽光パネ																								
ルの設置や海草のCO <sub>2</sub> 吸収を活用したブルーカーボン																								
の取り組みを行う。																								
2) 都市の脱炭素化																								
CO <sub>2</sub> 排出の多いマイカー利用を削減するためコンパ																								
クト+ネットワークを推進する。具体的には自転車利																								
用やグリーンスローモビリティのための道路空間の再																								
配分や都市内、都市間の鉄道の整備・充実を行う。																								
3) 物流の脱炭素化																								
ETC2.0のデータの活用等によるポイント渋滞																								
対策やダブル連結トラックの環境整備によりトラック																								
輸送のCO <sub>2</sub> 排出削減を行う																								
CO <sub>2</sub> 排出の少ない鉄道貨物の路線、物流拠点の整備																								
を行う。																								

●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	R4 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	CO2	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、
	CO2	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CO2	が	排出	され	ている。	建設	機械	の燃	費向	上、	再生	可能
	エ	ネル	ギ一	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	ギ一	消	費を	抑	制	す	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	CO2	を	吸
	収	す	る	働	き	が	あ	る。	CO2	の	発	生	源	に	近
	い	道路	近	辺	の	緑	化	や	建	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	CO2	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	CO2
	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	CO2	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

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。）

を	最	も	重	要	な	課	題	と	考	え	、	解	決	策	を	以	下	に	示	す	。		
(	1	)	道	路	交	通	流	の	円	滑	化												
	自	動	車	の	C	O	2	排	出	量	は	時	速	2	0	キ	ロ	か	ら	時	速	6	0
キ	ロ	に	加	速	し	た	場	合	、	約	4	0	%	低	減	す	る	こ	と	か	ら	、	渋
滞	解	消	に	よ	り	交	通	流	の	円	滑	化	と	速	達	性	を	図	る	。			
	環	状	道	路	整	備	や	暫	定	2	車	線	の	4	車	線	化	、	ミ	ツ	シ	ン	グ
リ	ン	ク	を	解	消	し	た	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	一	ク	網	の	構	築	に	よ	り	、
ガ	ソ	リ	ン	消	費	の	少	な	い	高	規	格	幹	線	道	路	の	利	用	を	促	進	さ
せ	る	。	大	量	の	自	動	車	交	通	処	理	が	可	能	な	道	路	利	用	の	促	進
は	、	一	般	道	へ	の	流	入	交	通	量	の	減	少	に	も	つ	な	が	り	、	渋	滞
抑	制	に	加	え	て	交	通	事	故	の	減	少	が	図	ら	れ	る	。					
(	2	)	公	共	交	通	及	び	自	転	車	の	利	用	促	進							
	自	動	車	の	C	O	2	排	出	量	の	5	割	強	を	占	め	る	自	家	用	乗	用
車	量	の	利	用	を	抑	制	す	る	た	め	、	自	家	用	車	か	ら	公	共	交	通	や
自	転	車	へ	利	用	転	換	す	る	。													
	交	通	結	節	点	整	備	に	よ	る	シ	ー	ム	レ	ス	な	乗	換	支	援	、	道	路
空	間	の	再	配	分	に	よ	る	定	時	性	・	速	達	性	を	備	え	た	B	R	T	レ
一	ン	の	導	入	等	の	取	組	に	よ	り	公	共	交	通	の	利	便	を	促	進	す	る
加	え	て	、	歩	行	者	と	分	離	し	た	自	転	車	走	行	空	間	の	整	備	や	シ
ェ	ア	サ	イ	ク	ル	・	駐	輪	場	整	備	に	よ	り	利	用	環	境	を	改	善	す	る
(	3	)	次	世	代	自	動	車	の	普	及	に	向	け	た	充	電	施	設	の	整	備	
	乗	用	車	新	車	販	売	に	占	め	る	次	世	代	自	動	車	の	割	合	は	約	4
割	で	あ	り	、	今	後	、	大	量	普	及	の	た	め	、	外	部	電	源	に	よ	り	車
載	バ	ッ	テ	リ	ー	を	充	電	す	る	施	設	整	備	を	充	実	さ	せ	る	。		
	移	動	中	に	利	用	可	能	な	充	電	ス	タ	ン	ド	を	S	A	/	P	A	や	道

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。)

の	駅	の	駐	車	場	に	設	置	す	る	と	共	に	、	充	電	が	困	難	な	自	動	車	
専	用	道	路	に	お	い	て	、	充	電	施	設	へ	の	案	内	を	促	す	サ	イ	ン	を	
整	備	す	る	。	C	0	2	排	出	削	減	効	果	の	ほ	か	、	災	害	時	に	は	非	
常	用	電	源	と	し	て	も	活	用	で	き	る	。											
3		新	た	な	リ	ス	ク	と	解	決	策													
	脱	炭	素	社	会	の	実	現	は	、	地	球	規	模	の	取	組	み	が	必	要	で	あ	
り	、	対	策	を	実	施	し	て	も	効	果	を	実	感	し	に	く	く	、	効	果	が	発	
現	す	る	ま	で	時	間	と	多	額	の	費	用	を	要	す	る	こ	と	か	ら	、	市	民	
の	理	解	を	得	ら	れ	な	い	リ	ス	ク	が	あ	る	。	対	策	と	し	て	、			
C	0	2	削	減	効	果	の	他	に	地	域	活	性	化	や	生	産	性	向	上	効	果	等	
の	ス	ト	ック	効	果	を	発	現	で	き	る	整	備	を	実	施	し	、	整	備	効	果		
を	定	量	的	な	デ	ー	タ	を	用	い	て	示	し	合	意	形	成	を	図	る	。			
4		業	務	遂	行	に	当	た	り	必	要	な	要	件										
(	1	)	技	術	者	倫	理	の	観	点	か	ら	の	要	件									
	技	術	者	に	必	要	な	要	件	は	、	常	に	公	益	を	確	保	す	る	と	い	う	
倫	理	観	を	持	ち	、	安	全	安	心	な	社	会	資	本	を	構	築	す	る	こ	と	で	
あ	る	。	ま	た	、	留	意	点	は	、	市	民	や	利	用	者	の	視	点	に	立	っ	た	
業	務	の	遂	行	を	心	が	け	、	業	務	に	関	す	る	説	明	責	任	の	履	行	と	
合	意	形	成	を	図	る	こ	と	で	あ	る	。												
(	2	)	社	会	の	持	続	可	能	性	の	観	点	か	ら	の	要	件						
	技	術	者	に	必	要	な	要	件	は	、	地	球	環	境	の	保	全	、	次	世	代	に	
渡	る	社	会	の	持	続	性	の	確	保	に	努	め	る	こ	と	で	あ	る	。	ま	た	、	
留	意	点	は	、	最	新	技	術	や	知	見	を	総	動	員	し	て	、	社	会	資	本	に	
関	す	る	あ	ら	ゆ	る	取	組	に	お	い	て	、	カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	
の	取	組	を	継	続	し	、	業	務	を	遂	行	す	る	こ	と	で	あ	る	。			以	上

Q1：低炭素都市づくりの3分野に沿ってはおおむねOK。

Q2：個別方策を列挙し具体性は高いがボリューム過多。

Q3：内容はひとまずいいが、内容が薄すぎ、解決策実行前リスクも入っていて、得点は期待できない。

Q4：ひとまずいいが、倫理の観点の内容が薄い。

全体：Q1・Q2が70%くらい取れていると思われるがQ3は50%弱、Q4も60%弱で、トータルで60%をやや越えているくらいだと思われる。

問題番号	カーボンニュートラルの実現	選択科目	科目
答案使用枚数	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。

<u>1 . 脱炭素に向けた課題</u>																								
1.1 <u>自動車に使用する化石燃料の低減</u>																								
2019年度の我が国全体のCO2排出量のうち、運輸部門は全体の約2割を占め、そのうちの約9割を自動車																								
が占めている。一方、CO2排出量削減のためディーゼル車の利用を進めてきたが、稼働時に排出される粒子状物質が大気汚染の原因となっている。																								
したがって、CO2排出量削減と大気汚染防止の観点から自動車に使用する化石燃料の低減が課題と考える。																								
1.2 <u>再生可能エネルギー構築のためのインフラ利活用</u>																								
再生可能エネルギーは環境への負荷が少なくCO2を排出しないことや、エネルギーの自給自足の観点から導入を進めている。一方、設置には、広大な土地や設備投資が必要であるとともに、森林伐採等による環境への負荷や地域の合意形成などが問題となっている。																								
したがって、環境への負荷や災害時の電力供給の観点から、再生可能エネルギー構築のためのインフラの利活用が課題と考える。																								
1.3 <u>CO2吸収源対策</u>																								
地球温暖化は、異常気象や海水面の上昇など地球に様々な悪影響を及ぼすことから、CO2排出量削減が不可欠である。一方、CO2排出量をゼロにすることは不可能なことから実質ゼロに向けた取組みが必要である																								
したがって、CO2吸収コンクリートの使用や、グリーンインフラの整備によるCO2吸収源対策が必要と																								

●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	部門
問題番号	カーボンニュートラルの実現	選択科目	科目
答案使用枚数	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。

考	え	る	。																
<u>2. 最も重要な課題と解決策</u>																			
既存施設が使用でき、汎用性が高く、環境への負荷が少ないので、インフラを活用した再生可能エネルギーの利活用が最も重要な課題と考える。																			
<u>2. 1 解決策</u>																			
<u>2. 1. 1 既存ダムの高高度利用等</u>																			
インフラを活用した再生可能エネルギーの創出では、既存施設の活用が可能な既存ダムの高高度利用や砂防施設や上水道施設の活用が重要である。																			
具体的には、水力発電を実施していない多目的ダムの水力発電の実施やダムのESCO事業による発電や維持管理費の削減、砂防施設や上水道施設の高低差や水量を利用した環境配慮型の小水力発電である。																			
<u>2. 1. 2 下水道のバイオマス化</u>																			
インフラを活用した再生可能エネルギーの利活用では、廃棄物の利用による下水汚泥バイオマス化が重要である。																			
具体的には、下水汚泥の消化過程で発生するバイオガスによる発電や、脱水汚泥の低温炭化による固形燃料化などが必要である。																			
<u>2. 1. 3 道路施設における再生エネルギーの創出と活用</u>																			
インフラを活用した再生可能エネルギーの利活用では、道路などの既存施設における再生エネルギーの創出と活用が重要である。																			

●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

# 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	カーボンニュートラルの実現	選択科目	科目
答案使用枚数	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。

	具	体	的	に	は	、	道	路	空	間	の	空	き	ス	ペ	ー	ス	や	長	大	法	面	を	
	有	効	利	用	し	た	太	陽	光	発	電	施	設	の	設	置	、	発	電	し	た	電	力	の
	工	事	や	道	路	照	明	な	ど	の	維	持	管	理	へ	の	活	用	が	必	要	で	あ	る
	ま	た	、	耐	久	性	な	ど	技	術	的	課	題	を	ク	リ	ア	ー	し	た	道	路	路	面
	を	利	用	し	た	太	陽	光	発	電	の	施	行	な	ど	民	間	技	術	の	活	用	の	促
	進	が	必	要	で	あ	る	。																
	<u>2. 1. 3</u>																							
	石	炭	港	か	ら	水	素	や	ア	ン	モ	ニ	ア	の	大	量	輸	入	や	貯	蔵	の	で	
	き	る	カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	ポ	ー	ト	の	形	成	が	重	要	で	あ	る
	具	体	的	に	は	、	洋	上	風	力	発	電	の	建	設	及	び	維	持	管	理	の	拠	
	点	と	な	る	港	湾	の	指	定	と	改	良	が	必	要	で	あ	る	。					
	<u>3. 新</u>																							
	リ	ス	ク	は	高	い	設	備	投	資	と	継	続	的	な	維	持	管	理	費	の	発	生	
	で	あ	る	。	対	策	と	し	て	、	設	備	導	入	の	際	の	資	金	助	成	や	ラ	イ
	フ	サ	イ	ク	ル	コ	ス	ト	算	定	、	設	備	導	入	に	向	け	た	研	修	会	の	開
	催	も	必	要	で	あ	る	。																
	<u>4. 技</u>																							
	技	術	者	倫	理	で	は	、	脱	炭	素	の	推	進	に	よ	る	社	会	的	影	響	が	
	避	け	ら	れ	な	い	の	で	、	公	益	の	確	保	が	必	要	要	件	で	あ	る	。	
	<u>4. 1</u>																							
	社	会	の	持	続	可	能	性	で	は	、	エ	ネ	ル	ギ	ー	供	給	の	リ	ダ	ン	ダ	
	ン	シ	ー	の	確	保	で	あ	る	。	ま	た	、	汎	用	性	の	高	い	設	計	や	ラ	イ
	フ	サ	イ	ク	ル	ア	セ	ス	メ	ン	ト	の	導	入	、	<b>SDGs</b>	の	「	エ	ネ	ル	ギ	ー	
	ー	を	み	ん	な	に	、	そ	し	て	ク	リ	ー	ン	に	」	な	ど	将	来	を	担	う	子
	供	へ	の	教	育	も	重	要	で	あ	る	。	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

2022 年度技術士第二次試験 答案用紙

受験番号							
問題番号	I - 2 CO <sub>2</sub> 排出量削減とCO <sub>2</sub> 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。)

<u>( 1 ) C O 2 排 出 量 削 減 と C O 2 吸 収 量 増 加 の 課 題</u>																								
課題① <u>環境にやさしい集約型のまちづくり</u>																								
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。そのためCO <sub>2</sub> 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CO <sub>2</sub> 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 <u>資金調達制度によるCO<sub>2</sub>吸収量増加の促進</u>																								
長野県ではCO <sub>2</sub> 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 <u>技術力や人材育成によるCO<sub>2</sub>排出量削減</u>																								
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CO <sub>2</sub> 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。																								
<u>( 2 ) 最 重 要 と 考 え る 課 題 1 つ と 複 数 の 解 決 策</u>																								

Q1：おおむねOK。特に②が良い。  
 Q2：低炭素都市づくりの内容に沿っていてGood。  
 Q3：おおむねOK。AI判断と専門技術者知見を並列させることによるリスク低減は特に良い。  
 Q4：順当な内容で具体性もあってOK。  
 70%以上取れていると思う。見本になる答案。

○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。）

最	重	要	課	題	:	上	述	の	課	題	①	を	挙	げ	る	。	課	題	遂	行	の	た	め	、
集	約	型	の	都	市	と	建	物	の	省	エ	ネ	・	創	エ	ネ	・	電	力	供	給	効	率	
化	や	都	市	緑	化	・	藻	場	の	整	備	を	進	め	る	解	決	策	を	示	す	。		
解	決	策	①	ス	マ	ー	ト	シ	テ	イ	や	次	世	代	モ	ビ	リ	テ	イ	の	推	進		
	例	え	ば	、	コ	ン	パ	ク	ト	・	プ	ラ	ス	・	ネ	ッ	ト	ワ	一	ク	の	取	組	
み	を	前	提	と	し	て	I	C	T	・	I	O	T	・	A	I	技	術	を	活	用	し	た	
ス	マ	ー	ト	シ	テ	イ	を	推	進	す	る	。	具	体	的	に	は	、	国	土	交	通	デ	
一	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	上	で	、	国	土	・	経	済	活	動	・	気	象	デ	
一	タ	を	重	ね	て	シ	ミ	ュ	レ	ー	シ	ョ	ン	し	て	施	設	立	地	や	交	通	等	
の	サ	ー	ビ	ス	を	最	適	化	す	る	。	ま	た	、	移	動	は	L	R	T	・	グ	リ	
一	ン	ス	ロ	ー	モ	ビ	リ	テ	ィ	・	E	V	等	を	導	入	し	、	サ	ー	ビ	ス	は	
検	索	、	予	約	・	決	済	が	同	時	に	で	き	る	M	a	a	S	を	推	進	す	る	。
解	決	策	②	省	エ	ネ	・	創	エ	ネ	・	分	散	型	電	力	供	給						
	例	え	ば	、	建	物	の	省	エ	ネ	・	創	エ	ネ	化	を	図	る	た	め	に	Z	E	
H	・	Z	E	B	を	進	め	て	太	陽	光	パ	ネ	ル	の	発	電	量	を	P	L	A	T	
E	A	U	上	で	シ	ミ	ュ	レ	ー	シ	ョ	ン	し	て	屋	上	に	最	適	配	置	す	る	。
ま	た	、	街	区	の	電	力	供	給	を	効	率	化	す	る	た	め	に	H	E	M	S	・	
B	E	M	S	を	進	め	て	各	建	物	の	需	要	を	観	測	し	て	設	備	機	器	を	
制	御	し	た	上	で	C	E	M	S	を	導	入	す	る	。	さ	ら	に	、	再	生	可	能	
エ	ネ	ル	ギ	ー	を	活	用	し	た	オ	ン	サ	イ	ト	式	の	分	散	型	電	力	供	給	
を	実	現	す	る	た	め	ス	マ	ー	ト	グ	リ	ッ	ド	・	V	P	P	を	導	入	す	る	。
解	決	策	③	グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	や	藻	場	の	整	備	促	進					
	例	え	ば	、	集	約	型	都	市	に	よ	る	ヒ	ー	ト	ア	イ	ラ	ン	ド	現	象	の	
緩	和	と	C	O	2	吸	収	量	を	増	加	す	る	た	め	に	国	土	交	通	デ	ー	タ	
プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	上	で	屋	上	緑	化	や	風	の	道	・	水	と	緑	の	ネ	

○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。）

ットワーク等のグリーンインフラの効果を検討して最適配置する。また、港湾地域においては防波堤や岸壁に藻場の成育環境を整備してブルカーボンに寄与する。

(3) 解決策の実行後に新たに生じうるリスクと対策

AIを活用した集約型の都市への転換は人間の生活にかかわるためAIの判断基準に透明性が求められる。しかし、AI特有のブラックボックス問題により不透明化を伴うリスクがある。その対応策は、AIの判断基準を透明化するために、AIの仕事を細分化して人間が理解できる形にして、専門技術者の知見も取り入れながらリスクを低減する。

(4) 業務として遂行するに当たり必要な要点留意点

技術者倫理の観点では公共の安全確保を最優先する。例えば、集約型都市の建物の地盤調査においては、正確性（品質）とコスト・工期縮減の相反要求をされる事がある。その際は反倫理行為である、品質よりもコスト・工期を優先した調査データ改ざんはしない。そのためには、組織構成員への倫理教育の徹底と改ざん防止システムの構築が有効と考える。社会の持続性の観点では環境の保全を最重要視する。例えば、集約型都市の道路橋の整備は、計画・設計、施工、共用・管理、廃止・除却のLCAを検討して、省CO<sub>2</sub>材料、構造物の長寿命化、省エネ施工、サービスの省エネ化、質を重視した建設リサイクルの推進により、LC全体で脱炭素化を図り環境の保全に努める。

## 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) CO<sub>2</sub> 排出量削減及び CO<sub>2</sub> 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、CO<sub>2</sub>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）

CO<sub>2</sub> 排出量削減及び CO<sub>2</sub> 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

CO<sub>2</sub> 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CO<sub>2</sub>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はなく、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。



### 令和4年度 技術士第二次試験 復元解答

受験番号		技術部門	建設部門
氏名		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

<u>2 . 解 決 策</u>																			
我が国のCO2総排出量のうち2割が運輸部門であり、そのうちの約9割が自動車由来であることから、「①自動車由来のCO2排出量の削減」を最も重要な課題と考																			
える。以下に、解決策を記述する。																			
<u>① 渋滞緩和</u>																			
自動車からのCO2排出量は自動車の走行速度によつても大きく影響される。例えば、国土交通省の試算では20km/hで走行する車両に比べて、60km/hで走行する車両は約40%のCO2排出量が削減できるとされている。したがって、渋滞緩和の取組が重要である。具体的には、①環状道路を整備し、車両の走行速度を上げる、②交差点に右折レーンを設定して渋滞を緩和する。これらの解決策により、車両の走行性を高めることでCO2排出量の縮減が実現可能となる。																			
<u>② コンパクトシティの実現</u>																			
自動車由来のCO2排出量を削減するためには移動の短縮化を図ることが重要である。そのためにはコンパクトシティを形成し、①都市部への生活サービスの集約、②LRTやBRTなどの公共交通の充実化と促進、③歩道の整備する。これらの解決策により、歩いて暮らせるまちづくりの実現に向けた取組を実施し、移動を最小化することでCO2排出量の縮減が実現可能となる。																			

## 令和4年度 技術士第二次試験 復元解答

受験番号		技術部門	建設部門
氏名		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

3	<u>リスクおよび対応策</u>		
	<p>新たに生じうるリスク：公共交通を充実させ、歩いて暮らせるまちづくりを実現してもなお、地元に着をもち移住を拒む住民がいることが予想される。このため、郊外に残された社会資本インフラの維持管理が不十分となり事故に発展することが懸念事項である。対応策として、郊外の老朽インフラについて、重要度や使用頻度に応じた選択的な維持管理を実施していくことが重要である。</p>		
4	<u>要点・留意点</u>		
	<u>技術者倫理の観点</u>		
	<p>カーボンニュートラルの実現に当たり、環境面のみの利益を追求するだけでなく、公衆の安全を第一に考えて業務に取り組む姿勢が必要である。その上で、技術者として専門分野に関わらず環境への知識を深めるなど資質向上を図る姿勢が必要である。</p>		
	<u>持続可能性の観点</u>		
	<p>CO<sub>2</sub>排出量を削減する取組を実行するに当たって、建設廃棄物が大量に発生する可能性がある。このため、廃棄物の再利用・リサイクルを行うとともに、適正処理する必要がある。これは、循環型社会の構築に向けた必要要件であり、SDGsのゴール12「つくる責任つかう責任」にもつながる。</p>		
		- 以上 -	

Q1：一つ目と三つ目はCO2排出削減と吸収増大の視点でいいが、二つ目はCO2の視点が弱い。補修更新廃棄に伴うCO2排出をもっと書いたほうがいい。  
 Q2：おおむねいいが、三つ目は分散型エネをまちづくりと絡めてもっと前面に出したほうが課題と整合する。  
 Q3：ちょっと簡単すぎるがグリーン成長戦略の内容でひとまずOK。ただ最初からこの視点で書いたほうがいい。  
 Q4：倫理の観点はOKだが一般論過ぎ。持続可能性の観点は環境の保全で書くのはコンピテンシー定義からは本筋。60%をギリギリ上回る程度であったと思われる。

1	.	多	面	的	の	観	点	か	ら	の	課	題													
(	1	)	低	炭	素	ま	ち	づ	く	り	の	推	進												
	我	が	国	の	C	0	2	排	出	量	送	料	の	う	ち	、	家	庭	部	門	・	業	務	そ	
	の	他	部	門	・	運	輸	部	門	で	全	体	排	出	量	の	約	5	割	を	占	め	て	い	
	る	。	こ	れ	ら	部	門	の	主	た	る	活	動	の	場	は	、	市	街	化	区	域	内	で	
	あ	る	。	そ	の	た	め	、	ま	ち	づ	く	り	の	観	点	か	ら	、	低	炭	素	ま	ち	
	づ	く	り	の	推	進	が	課	題	で	あ	る	。												
(	2	)	イン	フラ	の	効	率	的	な	維	持	管	理												
	建	設	後	5	0	年	以	上	経	過	す	る	イン	フラ	が	、	今	後	数	十	年				
	で	加	速	度	的	に	増	加	す	る	。	イン	フラ	の	更	新	や	点	検	に	は	、			
	多	大	な	労	力	と	費	用	、	そ	し	て	エ	ネ	ル	ギ	ー	消	費	が	必	要	と	な	
	る	。	そ	の	た	め	、	<del>社会</del>	イン	フラ	維	持	の	観	点	か	ら	、	イン	フ					
	ラ	の	効	率	的	な	維	持	管	理	が	課	題	で	あ	る	。	具	体	的	に	は	、	人	
	口	動	態	に	合	わ	せ	た	施	設	の	再	編	、	ド	ロ	ー	ン	や	A	I	に	よ	る	
	点	検	等	の	生	産	性	向	上	、	全	国	的	な	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	
	ム	の	活	用	で	あ	る	。																	
(	3	)	緑	の	保	全	と	緑	化	推	進														
	樹	木	等	は	、	C	0	2	を	吸	収	・	固	定	す	る	効	果	を	持	つ	。	ま	た	
	緑	陰	等	の	微	気	候	調	整	機	能	に	よ	り	、	ヒ	ー	ト	ア	イ	ラ	ン	ド	現	
	象	緩	和	に	伴	う	エ	ネ	ル	ギ	ー	消	費	の	軽	減	効	果	が	期	待	で	き	る	
	そ	の	た	め	、	み	ど	り	の	観	点	か	ら	、	緑	の	保	全	と	緑	化	推	進	が	
	課	題	で	あ	る	。	具	体	的	に	は	、	公	園	整	備	を	は	じ	め	、	生	産	緑	
	地	指	定	に	よ	る	都	市	農	地	の	保	全	、	緑	化	地	域	指	定	に	よ	る	民	
	有	地	の	緑	化	、	特	別	緑	地	保	全	地	区	指	定	に	よ	る	社	寺	林	の	保	
	全	、	他	分	野	と	連	携	し	た	グ	リ	ー	ン	イン	フ	ラ	の	導	入	推	進	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



技術士 第二次試験 模擬答案用紙

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

と	少	な	い	。	そ	の	た	め	、	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	導	入	拡	大	
を	行	う	。	具	体	的	に	は	、	太	陽	光	発	電	、	洋	上	風	力	発	電	の	整	
備	促	進	、	下	水	道	資	源	の	活	用	に	よ	る	バ	イ	オ	マ	ス	エ	ネ	ル	ギ	
一	の	利	用	、	そ	の	他	研	究	開	発	や	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	効	率	利	用	の	
取	組	を	進	め	る	。																		
3	．	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	応										
(	1	)	リ	ス	ク																			
我	が	国	の	経	済	は	直	近	30	年	間	停	滞	し	て	い	る	。	環	境	へ			
の	取	組	は	重	要	で	あ	る	が	、	一	辺	倒	に	な	る	と	経	済	活	性	化	は	
見	込	め	な	い	。																			
(	2	)	対	応																				
環	境	へ	の	取	組	を	経	済	成	長	の	カ	ギ	と	す	る	「	グ	リ	ー	ン	・		
リ	カ	バ	リ	ー	方	針	」	や	<del>DX</del>	<del>GX</del>	の	取	組	を	推	進	し	、	対	応	す	る	。	
4	．	業	務	遂	行	に	当	た	り	必	要	と	な	る	要	点	・	留	意	点				
(	1	)	技	術	者	倫	理																	
安	心	・	安	全	な	ど	、	公	益	を	常	に	優	先	し	て	業	務	遂	行	す	る	。	
ま	た	、	デ	ー	タ	の	出	所	や	扱	い	に	留	意	し	、	適	切	に	取	り	扱	う	。
技	術	進	歩	が	目	覚	ま	し	い	こ	と	を	理	解	し	、	技	術	研	さ	ん	に	努	
め	る	。																						
(	2	)	社	会	の	持	続	性																
女	性	、	高	齢	者	、	障	害	者	等	の	社	会	進	出	を	支	え	る	バ	リ	ア		
フ	リ	ー	や	多	言	語	化	に	留	意	し	、	多	様	化	す	る	社	会	の	存	続	性	
に	も	留	意	し	て	業	務	に	取	組	む	。												
																							以	
																							上	

# 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。

( 1 ) C O 2 排 出 量 削 減 及 び 吸 収 量 増 加 の た め の 取 組 を

実 施 す る に 当 た っ て の 課 題

① 集 約 型 都 市 構 造 へ の 転 換

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 。

② 環 境 に 配 慮 し た 老 朽 化 イ ン フ ラ へ の 対 応

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 。

③ 緑 地 の 維 持 ・ 保 全 ・ 再 生 ・ 創 出

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 。

Q1 : おおむねOK。  
 Q2 : おおむねOK。三つ目は都市計画科目らしい内容で良い。  
 Q3 : おおむねOK。都市計画科目らしくて良い。  
 Q4 : 倫理の観点は一般論的だかひとまずOK。持続可能性の観点はひとまずいいが、環境保全を書いたほうがいい。テーマが環境だったので書きにくかったか？  
 65～70%程度と思われる。  
 問題Iは部門全体での出題だが、採点者は科目の専門家でもあるので、この答案の新たなリスクのように、自分の選択科目の話は得点しやすい（ただし茅より過ぎないように注意が必要）。そういう点で参考になるところが多い答案だと思う。

○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>( 2 ) 最も重要と考える課題とその課題に対する複</u>																								
<u>数の対応策</u>																								
エネルギーの非効率的な利用は、人口減少及び少子高齢化や化石燃料の高騰等の持続可能性の観点から、「①集約型都市構造への転換」が最も重要な課題である。課題に対する対応策は以下のとおりである。																								
<u>① 都市機能及び居住機能の集約</u>																								
エネルギーの面的使用量を低減するため、都市機能及び居住機能を鉄道駅等の周辺に集約する。																								
具体的には、立地適正化計画を策定し、計画的に都市機能及び居住機能を鉄道駅等の周辺に誘導することが挙げられる。																								
<u>② 公共交通の利用促進</u>																								
自動車等の利用を減らし、CO <sub>2</sub> の排出量を低減させるため、公共交通の利用促進を図る。																								
具体的には、利用ニーズにあった公共交通手段や本数等の運行により、利便性や快適性向上を図ることによって、公共交通の利用促進につなげることが挙げられる。																								
<u>② 緑あふれる歩いて楽しい空間形成</u>																								
徒歩や自転車利用によりCO <sub>2</sub> の排出量を低減させるとともに、吸収源となる緑を増やすため、緑あふれる歩いて楽しい空間形成を図り、徒歩や自転車利用の促進につなげる。																								
具体的にはオープンスペースや建物の壁面等の緑化が挙げられる。																								

○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

CO<sub>2</sub>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：河川砂防の視点が多く、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。

## ① プラットホームの創設

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フォームを創設する。プラットフォームでは、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。

## ② 貯留機能保全区域の指定

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。

## ③ 流域治水におけるグリーンインフラ

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。

# 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。

## (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られる。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。

Q1：一つ目が適応策だが二つ目と三つ目はおおむねOK。  
 Q2：ちょっと盛りだくさんな割に個々の内容が薄いけどまずOK。  
 Q3：おおむねOK。J-クレジットは面白い。  
 Q4：倫理の観点からやや外れているが、全体としてはまあOK。  
 Q1とQ4が60%をやや下回るかと思われるがQ2・Q3でカバーできてトータル60%に届いていると思われる。ギリギリA評価の例といえる。

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

1	カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	実	現	に	向	け	た	建	設	分	野	に	お	
	け	る	C	0	2	排	出	量	削	減	・	吸	収	量	増	加	対	策	の	課	題		
①	安	全	・	安	心	を	支	え	る	防	災	技	術	・	サ	ー	ビ	ス	の	提	供		
	温	室	効	果	ガ	ス	の	増	加	の	影	響	に	よ	る	地	球	温	暖	化	は	、	記
録	的	な	豪	雨	災	害	や	猛	暑	な	ど	気	候	変	動	が	顕	著	と	な	り	、	国
民	の	安	全	・	安	心	を	脅	か	し	て	い	る	。									
	建	設	産	業	の	社	会	的	使	命	で	あ	る	防	災	・	減	災	・	災	害	復	旧
へ	の	貢	献	等	、	安	全	・	安	心	を	支	え	る	防	災	技	術	・	サ	ー	ビ	ス
の	提	供	が	求	め	ら	れ	、	こ	れ	ら	の	ニ	ー	ズ	に	適	合	し	た	B	C	P
(	事	業	継	続	計	画	)	構	築	は	、	重	要	な	課	題	と	考	え	る	。		
②	地	域	の	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	主	力	化	に	よ	る	地	方	創	生	
	地	域	の	お	け	る	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	導	入	は	、	C	0	2
出	量	の	削	減	の	み	な	ら	ず	、	地	域	の	経	済	循	環	や	地	方	創	生	の
観	点	か	ら	も	重	要	な	役	割	を	担	う	。	こ	の	た	め	、	建	設	分	野	で
培	っ	た	知	見	を	活	か	し	て	、	地	域	の	豊	富	な	再	生	可	能	エ	ネ	ル
ギ	ー	の	ポ	テ	ン	シ	ヤ	ル	を	最	大	限	に	引	き	出	し	、	再	生	可	能	エ
ネ	ル	ギ	ー	を	主	力	電	源	化	し	て	い	く	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。	
③	脱	炭	素	社	会	移	行	へ	の	積	極	的	な	貢	献								
	建	設	産	業	で	は	、	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	の	計	画	・	調	査	・	設	計	・
施	工	・	維	持	補	修	・	廃	棄	に	至	る	一	連	の	プ	ロ	セ	ス	に	お	い	て
C	0	2	排	出	量	の	削	減	活	動	に	取	り	組	ん	で	い	る	。				
	今	後	は	、	関	連	業	界	と	の	連	携	や	発	注	者	側	へ	の	積	極	的	な
働	き	か	け	を	通	じ	て	、	脱	炭	素	社	会	移	行	へ	の	積	極	的	な	貢	献
が	必	要	で	あ	る	。																	
2	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	解	決	策									

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。
	<u>① 施工中CO2排出量削減活動</u>							
	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。			
	<u>② 低炭素資材の開発・導入促進</u>							
	高炉スラグをバランスよく配合すること	で、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。				
	<u>③ ブルーカーボンを活用したCO2吸収源対策の推進</u>							
	大気中のCO2を約30%吸収するとされている海草	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。				
	<u>④ カーボンニュートラルなくらし・まちづくり</u>							
	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、	LC-CM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。				
	<u>3. 新たに生じるリスクとそれへの対応策</u>							
	CO2削減活動などの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對					



# 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で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で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。																							

# 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-1-1
-------------

← 解答する問題番号(1から4)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	.	道	路	建	設	に	伴	う	供	用	後	の	騒	音	へ	の	対	応						
①	道	路	構	造	対	策																		
対	策	:	車	両	走	行	時	に	路	面	と	タ	イ	ヤ	の	摩	擦	に	よ	り	生	じ	る	
エ	ア	ポ	ン	ピ	ン	グ	音	が	騒	音	発	生	源	と	な	る	た	め	、	道	路	構	造	
対	策	と	し	て	、	排	水	性	舗	装	を	敷	設	す	る	。								
低	減	理	由	:	排	水	性	舗	装	は	一	般	的	な	舗	装	と	比	べ	、	路	面	に	
空	隙	が	多	い	。	空	隙	が	空	気	の	逃	げ	場	と	な	り	、	タ	イ	ヤ	と	路	
面	の	圧	縮	が	生	じ	に	く	く	な	る	た	め	、	エ	ア	ポ	ン	ピ	ン	グ	音	の	
発	生	を	抑	制	で	き	る	。	排	水	性	舗	装	に	目	詰	ま	り	が	生	じ	る	と	、
空	気	の	逃	げ	場	が	な	く	な	り	、	騒	音	低	減	効	果	が	低	く	な	る	た	
め	、	定	期	的	に	エ	ア	ブ	ロ	ー	を	行	う	等	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	が	必	
要	で	あ	る	。																				
②	交	通	流	対	策																			
対	策	:	車	両	走	行	速	度	の	上	昇	に	伴	う	エ	ン	ジ	ン	音	の	増	大	が	
騒	音	発	生	源	と	な	る	た	め	、	走	行	速	度	を	規	制	す	る	。				
低	減	理	由	:	定	常	走	行	に	お	い	て	は	、	速	度	10	km	/	h	の	低	下	
で	1	d	B	の	騒	音	低	減	効	果	が	あ	る	た	め	、	走	行	速	度	を	規	制	す
る	こ	と	で	、	騒	音	が	低	減	す	る	。	速	度	規	制	を	行	う	こ	と	に	よ	
り	、	交	通	流	が	滞	留	す	る	場	合	は	、	バ	イ	パ	ス	等	の	整	備	に	よ	
り	交	通	流	を	分	散	さ	せ	る	こ	と	で	、	道	路	交	通	騒	音	の	低	減	を	
図	る	。																						

●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。

## 答案用紙

氏名		
問題番号	<b>Ⅱ-1-2</b>	
答案使用枚数	<b>1</b> 枚目	<b>1</b> 枚中

技術部門	建設 部門
選択科目	建設環境 科目
専門とする事項	環境保全計画

1	.	<u>把握すべき内容</u>																		
		・ 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>																		
		・ 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>																		
		( 1 ) <u>留意事項</u>																		
		・ 地域全体を包括的に把握できるように努める。																		
		・ わかりやす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。																		
		( 2 ) <u>対策</u>																		
		・ 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。

# 技術士第二次試験 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	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>検討すべき事項とその内容</u>
	対象事業として閉鎖性内湾に位置する国際空港沖に 新たな滑走路を建設する事業を想定する。 検討すべき事項として、閉鎖性内湾に位置するため に周辺海域での水環境や漁業への影響が挙げられる。 水環境への影響としては埋め立て工事による水質や濁 りといった水への影響に加え、海流や干潟、藻場など の地形や生物への影響が考えられる。漁業への影響と しては水環境の変化により漁業対象生物が減少すると いった影響が考えられる。これらがどの程度影響を受 けるかを検討しなければいけない。 ( 2 ) <u>環境影響評価の選定の手順と留意点</u> 環境影響評価の項目として、水質を選定する。 まず事業実施前の状況を把握する。そのために使用 できる既存調査結果、周辺海域の水質状況が把握でき る資料があるかを確認し、なかった場合は事前調査を 実施する必要がある。調査を実施する場合は、海域調 査であるため海上保安部への届出申請や周辺の漁業協 同組合への説明、備船の手配をしなければいけない。 特に漁協については、図表を用いた理解されやすい資 料を用意して、丁寧に説明することが求められる。計 画が迫っている場合はこれらを迅速に進める必要があ る。 次にこれらの結果から、事業実施により周辺海域の 水質にどのような影響が生じるかを検討する。予測に

●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	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。

( 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
	一 般 国 道 4 車 線 、 延 長 1 0 km の 新 設 を 想 定 す る 。 計 画 ル ー ト は 山 間 地 域 と な っ て お り 、 ク マ タ カ 等 猛 禽 類 の 生 息 が 確 認 さ れ て い る 。 ま た 、 周 辺 に は 民 家 が 点 在 す る 集 落 が 存 在 し 、 河 川 で は 鮎 漁 が 行 わ れ て い る 。
2 )	検 討 事 項 と 内 容
①	工 事 の 実 施
水 質	: 工 事 濁 水 発 生 に よ る 河 川 水 質 へ の 影 響
騒 音 ・ 振 動	: 建 設 機 械 の 稼 働 、 建 設 用 資 材 搬 入 に よ る 騒 音 ・ 振 動 の 周 辺 環 境 へ の 影 響
動 植 物	: 改 変 に 係 る 動 植 物 へ の 影 響
②	土 地 又 は 工 作 物 の 存 在 ・ 共 用
騒 音 ・ 振 動	: 供 用 後 の 道 路 交 通 騒 音 ・ 振 動 の 周 辺 環 境 へ の 影 響
日 照	: 道 路 ( 高 架 部 ) に よ る 日 照 阻 害 の 周 辺 民 家 、 農 地 へ の 影 響
景 観	: 主 要 な 眺 望 点 か ら の 見 え 方 の 変 化
人 触 れ	: 人 触 れ の 場 の 消 失
( 2 )	環 境 影 響 評 価 手 法 の 選 定 手 順 及 び 留 意 点 ・ 工 夫 点
参 考 項 目	: 水 質 ( 水 の 濁 り )
手 順 ①	: 事 業 特 性 の 把 握
	対 象 事 業 の 計 画 位 置 、 工 事 内 容 等 を 把 握 す る 。 工 事 内 容 は 、 水 の 濁 り を 伴 う 工 種 を 把 握 す る 。 初 期 段 階 だ け で な く 、 環 境 影 響 評 価 全 体 を 通 じ て 事 業 特 性 の 把 握

●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

# 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。

を	繰	返	し	、	実	際	と	計	画	に	齟	齬	が	な	い	よ	う	に	留	意	す	る	。	
手	順	②	:	地	域	特	性	の	把	握														
文	献	等	に	よ	り	、	公	共	用	水	域	の	分	布	・	水	質	状	況	等	、	地	域	の
自	然	的	状	況	を	把	握	す	る	。	ま	た	、	漁	業	の	利	用	等	社	会	的	状	況
を	把	握	す	る	。	文	献	の	み	で	は	現	況	把	握	が	難	し	い	場	合	は	現	地
調	査	を	行	い	、	情	報	を	補	完	す	る	。	評	価	手	法	選	定	時	の	重	要	
な	情	報	と	な	る	た	め	、	地	域	の	学	識	者	か	ら	の	情	報	収	集	を	行	
う	等	よ	り	正	確	に	内	容	を	把	握	す	る	よ	う	留	意	す	る	。				
手	順	③	:	予	測	手	法	の	検	討														
事	業	特	性	、	地	域	特	性	に	基	づ	き	、	予	測	・	評	価	方	法	を	検	討	す
る	。	住	民	説	明	会	に	お	い	て	、	非	選	定	項	目	の	調	査	の	必	要	性	
に	つ	い	て	住	民	等	か	ら	意	見	が	あ	っ	た	場	合	は	項	目	と	す	る	か	
検	討	し	、	不	安	を	解	消	す	る	た	め	に	も	で	き	る	だ	け	調	査	を	行	
う	よ	う	、	調	整	す	る	。																
(	3	)	関	係	者	と	の	調	整	方	策													
①	地	元	住	民	等	と	の	調	整															
事	業	の	計	画	段	階	か	ら	話	し	合	い	の	場	を	設	け	、	意	見	を	収	集	
す	る	。	特	に	漁	業	関	係	者	等	、	事	業	に	よ	る	影	響	を	気	に	し	て	
い	る	相	手	に	対	し	て	は	こ	ま	め	に	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	結	果	を	報	告	
す	る	等	、	コ	ミ	ュ	ニ	ケ	ー	シ	ョ	ン	を	は	か	り	、	合	意	を	得	や	す	
い	よ	う	な	地	盤	を	つ	く	る	。														
②	分	か	り	や	す	い	資	料	の	作	成													
説	明	資	料	は	専	門	用	語	の	使	用	を	控	え	る	他	、	C	I	M	に	よ	る	
3	D	や	動	画	の	活	用	等	で	視	覚	的	に	わ	か	り	や	す	い	も	の	と	す	
る	。																							
こ	れ	に	よ	り	、	住	民	等	の	理	解	の	促	進	を	図	る	。	以	上				

●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。

## 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CO<sub>2</sub>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，CO<sub>2</sub>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おいて想定される状況を比較したとき，CO<sub>2</sub>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、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	<b>Ⅲ-1</b>								

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。）

<b>1</b>	<b>生態系ネットワークの現状・課題</b>																		
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。																		
<b>2</b>	<b>重要な課題</b>																		
	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																		

●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									
問題番号	<b>Ⅲ-1</b>								

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。）

の	が	困	難	と	な	っ	て	い	る	。	住	民	が	い	な	く	な	っ	た	エ	リ	ア	等	
の	護	岸	の	一	部	を	取	り	除	く	こ	と	で	自	然	遷	移	を	促	し	、	コ	ン	
ク	リ	ー	ト	に	よ	ら	な	い	護	岸	の	形	成	を	行	う	。							
	既	存	の	コ	ン	ク	リ	ー	ト	護	岸	の	一	部	を	取	り	除	く	こ	と	で	、	
河	川	の	全	体	改	修	等	で	生	じ	る	費	用	を	軽	減	す	る	こ	と	や	、	護	
岸	を	崩	し	た	箇	所	か	ら	、	耕	作	放	棄	地	等	に	増	水	時	の	水	が	入	
る	よ	う	に	誘	導	す	る	こ	と	で	、	水	の	量	の	軽	減	が	期	待	で	き	る	。
	ま	た	、	上	流	側	か	ら	行	う	こ	と	で	、	下	流	側	へ	の	水	の	集	中	
を	防	止	が	可	能	と	な	る	。															
解	決	策	2	：	蛇	籠	を	使	っ	た	流	速	の	軽	減									
	（	既	存	の	河	川	内	の	緑	地	な	ど	で	豪	雨	時	の	水	の	量	、	流	速	
に	よ	り	洗	堀	の	被	害	が	多	い	こ	と	か	ら	、	河	川	に	接	す	る	土	砂	
部	に	蛇	籠	な	ど	を	設	け	る	こ	と	で	掘	削	被	害	の	低	減	を	図	り	樹	
木	の	保	護	を	行	う	こ	と	、	浸	水	し	た	時	は	樹	木	に	よ	る	流	速	低	
減	を	図	る	旨	を	記	載	）																
解	決	策	3	：	堤	防	内	施	設	を	活	用	し	た	貯	留	機	能	の	向	上			
	（	国	河	川	等	で	河	川	敷	に	野	球	場	な	ど	の	ス	ポ	ー	ツ	施	設	が	
整	備	さ	れ	て	い	る	事	例	が	あ	る	た	め	、	そ	う	い	っ	た	施	設	の	地	
下	に	地	下	貯	留	施	設	を	設	け	る	こ	と	や	、	く	ぼ	地	の	よ	う	に	整	
備	す	る	こ	と	で	、	川	に	入	る	水	の	量	を	抑	制	す	る	こ	と	な	ど	を	
記	載	）																						
<u>3</u>	<u>リ</u>	<u>ス</u>	<u>ク</u>	<u>と</u>	<u>対</u>	<u>応</u>	<u>策</u>																	
	リ	ス	ク	：	グ	レ	ー	イ	ン	フ	ラ	の	増	加	※									
	対	応	策	1	：	植	栽	ブ	ロ	ック	の	活	用	※										
	植	樹	等	の	推	進	に	よ	る	地	域	一	体	で	の	グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	

●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（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 デ 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

2 最も重要な課題と対策

① グリーン物流の実現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<sub>2</sub>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 物流の輸送効率の向上

- ・ 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 物流交通の円滑化

- ・ 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 物流に関わる車両への発生源対策

- ・ CO<sub>2</sub>排出量の少ない次世代自動車への置換えを促進する。
- ・ CO<sub>2</sub>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

CO<sub>2</sub>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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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。)

①	洋	上	風	力	発	電	の	推	進																
	風	力	発	電	は	、	最	も	よ	く	知	ら	れ	る	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー		
	の	一	つ	で	あ	る	が	、	特	に	洋	上	風	力	発	電	は	陸	上	と	比	べ	て	強	
	く	安	定	し	た	風	が	吹	く	こ	と	か	ら	、	設	備	利	用	率	が	高	い	な	ど	
	の	利	点	が	あ	る	。	ま	た	洋	上	は	立	地	に	制	約	が	少	な	い	こ	と	か	
	ら	、	非	常	に	大	型	の	施	設	を	設	置	す	る	こ	と	が	可	能	で	あ	る	。	
	特	に	陸	地	が	限	ら	れ	た	我	が	国	に	お	い	て	は	、	洋	上	風	力	発	電	
	の	導	入	拡	大	が	不	可	欠	と	さ	れ	て	い	る	。									
②	太	陽	光	発	電	設	備	の	導	入	拡	大													
	地	域	の	住	宅	・	建	築	物	の	再	エ	ネ	導	入	に	お	い	て	は	、	太	陽	光	
	光	発	電	設	備	の	導	入	拡	大	が	期	待	さ	れ	、	2	0	3	0	年	に	は	新	築
	建	住	宅	の	6	割	に	お	け	る	太	陽	光	発	電	設	備	の	導	入	を	目	指	し	
	て	い	る	。	ま	た	太	陽	光	発	電	設	備	は	、	公	共	イ	ン	フ	ラ	空	間	に	
	お	い	て	も	導	入	拡	大	が	求	め	ら	れ	て	い	る	。	公	的	主	体	に	よ	る	
	設	置	や	、	民	間	事	業	者	へ	の	土	地	賃	貸	等	に	よ	る	設	置	を	推	進	
	し	て	い	く	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。												
③	下	水	汚	泥	バ	イ	オ	マ	ス	発	電	の	利	活	用										
	下	水	汚	泥	バ	イ	オ	マ	ス	発	電	も	導	入	拡	大	が	期	待	さ	れ	る	再	生	
	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	で	あ	る	。	地	域	で	発	生	す	る	生	ご	み	、	食	
	品	廃	棄	物	、	家	畜	排	泄	物	等	の	バ	イ	オ	マ	ス	は	人	々	の	生	活	か	
	ら	排	出	さ	れ	る	た	め	、	安	定	的	か	つ	多	量	に	発	生	し	、	す	で	に	
	収	集	・	処	理	シ	ス	テ	ム	が	イ	ン	フ	ラ	と	し	て	整	備	さ	れ	て	い	る	
	と	い	う	特	徴	を	持	つ	。	そ	の	た	め	安	定	的	か	つ	比	較	的	低	コ	ス	
	ト	で	取	り	入	れ	ら	れ	る	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	で	あ	る	。			
(3)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	策								

●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									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●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	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	

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																						

●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

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。

場	合	に	従	来	の	様	な	ハ	ー	ド	整	備	の	み	の	対	策	を	行	う	の	で	は	
な	く	、	自	然	環	境	が	持	つ	機	能	が	活	用	で	き	る	グ	リ	ー	ン	イ	ン	
フ	ラ	を	活	用	す	る	。	例	え	ば	、	流	域	に	田	ん	ぼ	ダ	ム	や	遊	水	地	
を	整	備	す	る	こ	と	で	、	河	川	の	氾	濫	対	策	を	行	う	と	共	に	、	生	
物	が	一	時	的	に	退	避	で	き	る	場	所	と	な	る	。	水	が	引	い	た	際	に	
生	物	が	元	の	河	川	に	戻	れ	る	様	、	水	路	の	傾	斜	や	段	差	を	解	消	
す	る	等	工	夫	す	る	。																	
解	決	策	②	：	激	特	事	業	と	合	わ	せ	た	多	自	然	川	づ	く	り				
	豪	雨	被	害	等	へ	の	対	応	と	し	て	、	河	川	の	流	下	能	力	を	向	上	
さ	せ	る	工	事	や	堤	防	の	強	化	工	事	が	行	わ	れ	て	い	る	。	河	川	は	
広	範	囲	に	渡	り	貫	流	し	て	お	り	、	地	域	の	生	態	系	に	及	ぼ	す	影	
響	が	大	き	い	た	め	、	改	修	等	を	行	う	際	は	河	川	全	体	の	自	然	の	
営	み	を	視	野	に	入	れ	、	多	自	然	川	づ	く	り	の	考	え	に	基	づ	い	た	
河	川	管	理	を	行	う	。	例	え	ば	、	河	口	付	近	で	堆	積	し	た	土	砂	等	
を	除	去	す	る	場	合	は	、	合	わ	せ	て	淵	を	見	直	し	、	オ	オ	ヨ	シ	キ	
リ	の	生	息	地	と	な	る	ヨ	シ	等	が	生	育	で	き	る	よ	う	、	植	生	を	管	
理	す	る	。	ま	た	、	水	辺	は	地	域	の	重	要	な	拠	点	と	な	る	た	め	、	
「	か	わ	ま	ち	づ	く	り	」	登	録	制	度	を	活	用	し	、	地	域	が	持	つ	資	
源	や	地	域	の	創	意	に	富	ん	だ	知	恵	を	活	か	し	、	河	川	空	間	と	ま	
ち	空	間	が	融	合	し	た	良	好	な	空	間	が	形	成	で	き	る	よ	う	、	合	わ	
せ	て	検	討	す	る	。																		
解	決	策	③	：	E	C	O	-	D	R	R													
3	．	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策									
新	た	な	リ	ス	ク	：	外	来	種	の	増	加												
	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	が	形	成	さ	れ	、	自	然	が	繋	が	り	を	取	

●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



■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