

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]**

**－ 施工計画、施工設備及び積算 －**

**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 APEG 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「プラトール」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	ツ	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	ツ	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	ツ	ト	フ	ォ	ー	ム	を	構	築	す	る	。				
②	国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ツ	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	ツ	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、 <u>技術の観点</u> から、 <u>効率的な施工</u> 、 <u>DXによる維持管理</u> 、 <u>人材強化</u> 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、 <u>測量</u> 、 <u>設計</u> 、 <u>施工</u> 、 <u>維持管理・更新</u> 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、 <u>効率化の観点</u> から、 <u>国の推奨するデータの決定</u> や、 <u>建設業界のデータの互換性</u> 、 <u>統一性</u> が課題である。
③	D X 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、 <u>情報の観点</u> から、 <u>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</u> 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
① 波及効果
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。
② 懸念事項への対応策
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。
( 4 ) 業務を遂行するに当たり必要な要点と留意点
① 技術者倫理
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。
② 社会持続可能性
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 —

## 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)	<u>AIを搭載したロボットによる無人化施工</u>
	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)	<u>専用アプリケーションの開発による作業効率化</u>
	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)	<u>データ連携の推進</u>
	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、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	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。

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	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	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	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





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			
問題番号	I-1	選択科目	
		専門とする事項	

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

( 1 )	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	。	

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。

※ 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 : D X の 社 会 へ の 浸 透

D X 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 、 D X に つ な が る よ う な I T 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 、 D X 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 、 Q R 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 も そ れ が 覗 える 。

課 題 ② : D X 人 材 の 確 保

あ ら ゆ る 業 界 で D X 化 が 推 進 さ れ て お り 、 D X に 通  
 ず る I T 人 材 の 確 保 が 困 難 と な っ て い る 。 ま た D X 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

D X に 通 ず る サ ー ビ ス を 導 入 す る に は 、 イ ニ シ ャ 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 : D X 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

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>																								
<u>① 公共の安全性（技術者倫理）</u>																								
	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	。									
<u>② 住み続けられるまちづくり（環境）</u>																								
	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	



○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) ー 1 ー 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) ー 2 ー 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) ー 2 ー 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) ー 2 ー 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) ー 3 ー 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) ー 2 ー 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) ー 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) ー 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>Ⅱ 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	<b>Ⅲ 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	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。

24字×25字

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CO<sub>2</sub>の削減</u>														
	2018年	における	日本の	CO <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	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	する	こと	が	課題	で
	あ	る。													
(3)	<u>グリーンインフラによるCO<sub>2</sub>吸収</u>														
	樹木	には	光	合	成	に	よ	り	大	気	中	の	CO <sub>2</sub>	を	吸
	収	する	働	き	が	あ	る。	CO <sub>2</sub>	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	CO <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	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	O	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	。												
<u>3</u>	<u>新</u>	<u>た</u>	<u>な</u>	<u>リ</u>	<u>ス</u>	<u>ク</u>	<u>と</u>	<u>解</u>	<u>決</u>	<u>策</u>															
	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	O	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	。			
<u>4</u>	<u>業</u>	<u>務</u>	<u>遂</u>	<u>行</u>	<u>に</u>	<u>当</u>	<u>た</u>	<u>り</u>	<u>必</u>	<u>要</u>	<u>な</u>	<u>要</u>	<u>件</u>												
<u>(</u>	<u>1</u>	<u>)</u>	<u>技</u>	<u>術</u>	<u>者</u>	<u>倫</u>	<u>理</u>	<u>の</u>	<u>観</u>	<u>点</u>	<u>か</u>	<u>ら</u>	<u>の</u>	<u>要</u>	<u>件</u>										
	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	。												
<u>(</u>	<u>2</u>	<u>)</u>	<u>社</u>	<u>会</u>	<u>の</u>	<u>持</u>	<u>続</u>	<u>可</u>	<u>能</u>	<u>性</u>	<u>の</u>	<u>観</u>	<u>点</u>	<u>か</u>	<u>ら</u>	<u>の</u>	<u>要</u>	<u>件</u>							
	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。

1	.	脱炭素に向けた課題																						
1.1		自動車に使用する化石燃料の低減																						
		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		再生可能エネルギー構築のためのインフラ利活用																						
		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		CO2吸収源対策																						
		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	
	一	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	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	技	術	面	の	観	点	か	ら	、	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	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	財	源	面	の	観	点	か	ら	、	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	一	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	一	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	人	材	の	観	点	か	ら	、	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>																																																																																																																																																																																																																																							

●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：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。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

## 令和2年 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。

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
専門とする事項	鋼構造

問題番号	I - 2
------	-------

1	課 題	
課 題 ① : 自 動 車 由 来 の C O 2 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 : C O 2 排 出 量 の 増 加		
観 点 : C O 2 排 出 量 の 削 減 の 観 点		
課 題 : 特 に 自 動 車 由 来 の C O 2 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 : C O 2 吸 収 源 で あ る 緑 の 減 少 → C O 2 が 吸 収 さ れ な		
い 。		
観 点 : C O 2 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 : C O 2 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 : C O 2 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

2	. 解決策																		
<p>我が国のCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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。</p>																			
<u>① 渋滞緩和</u>																			
<p>自動車からのCO<sub>2</sub>排出量は自動車の走行速度によっ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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>排出量の縮減が実現可能となる。</p>																			
<u>② コンパクトシティの実現</u>																			
<p>自動車由来のCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>排出量の縮減が実現可能となる。</p>																			

## 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	

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

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

あ	る	。																		
2. 最も重要な課題と解決策																				
(1) 最も重要な課題とその理由																				
最も重要な課題を「(1) 低炭素まちづくり」とする。理由は、前述のとおり、エネルギー消費が多く、2050年カーボンニュートラル実現に必須であるからである。																				
(2) 解決策																				
a) コンパクト・プラス・ネットワークの推進																				
立地適正化計画により、都市機能誘導区域と居住誘導設定する。また、都市計画と連携し、特定用途誘導地区と居住環境向上用途誘導地区を指定し、事業者等にインセンティブを与えながら都市を集約する。また、地域公共交通計画により、人口動態等に合わせた公共交通の再編と環境負荷の低い交通ネットワークを整備する。これにより、エネルギー消費効率と環境負荷の低いまちづくりを推進する。																				
b) 建築物等の脱炭素化																				
建築物の脱炭素化を推進する。具体的には、ZEH、ZEB、LCCM住宅を導入する。脱炭素先行地域を設け、モデル化し、横展開することによって推進を図る。また、自動車の電動化に備え、道の駅に給電施設を整備等する。これにより、生活の身の回りの脱炭素化を図る。																				
c) 再生可能エネルギーの導入拡大																				
我が国の再生可能エネルギー消費量は、全体の2割																				

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>	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数</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、CO2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CO2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

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ひとまず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
C	02	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	C	02
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	C	02
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	C
02	排	出
量	の	見
え	る	
化	な	ど、
施	工	中
C	02	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
で、	C	02
排	出	量
を	2	5
%	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	C	02
吸	収	源
対	策	の
推	進	
大	気	中
の	C	02
を	約	3
0	%	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
C	02	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、	L	C
C	M	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
C	02	削
減	活	動
な	ど	の
コ	ス	ト
増	に	よ
る	建	設
市	場	縮
小、		
C	02	排
出	枠	に
よ	る	事
業	の	制
限、	排	出
規	制	の
緩	い	国
に	対	

## 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

す	る	競	争	力	低	下	な	ど	の	リ	ス	ク	が	考	え	ら	れ	る	。					
	こ	れ	ら	の	リ	ス	ク	に	対	し	て	、	J	ー	ク	レ	ジ	ッ	ト	制	度	を	活	
用	し	、	J	ー	ク	レ	ジ	ッ	ト	に	よ	り	得	た	売	却	益	を	設	備	投	資	等	
へ	補	填	す	る	。																			
	ま	た	、	ク	レ	ジ	ッ	ト	の	売	買	を	通	じ	て	、	様	々	な	企	業	の	地	
球	温	暖	化	対	策	に	貢	献	し	、	新	し	い	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	構	築	に	
つ	な	が	る	。																				
	積	極	的	に	地	球	温	暖	化	対	策	を	行	う	こ	と	に	よ	り	、	産	業	構	
造	や	経	済	社	会	の	変	革	を	も	た	ら	し	、	大	き	な	経	済	成	長	に	つ	
な	が	る	こ	と	が	期	待	で	き	る	。													
	<b><u>4. 業務遂行に当たり必要となる要件・留意点</u></b>																							
	<b><u>① 技術者倫理の観点</u></b>																							
	C	O	2	排	出	量	削	減	活	動	で	は	、	排	出	量	情	報	の	信	頼	性	を	確
保	し	、	社	会	全	体	で	情	報	を	活	用	で	き	る	こ	と	が	求	め	ら	れ	る	。
	技	術	者	は	、	技	術	者	倫	理	に	基	づ	き	、	必	要	に	応	じ	た	情	報	
の	開	示	や	透	明	性	・	信	用	の	保	持	を	害	す	る	こ	と	の	な	い	よ	う	
努	め	る	。																					
	<b><u>② 社会の持続可能性の観点</u></b>																							
	社	会	の	持	続	可	能	性	で	は	、	S	D	G	s	の	目	標	7	「	エ	ネ	ル	
ギ	ー	を	み	ん	な	に	そ	し	て	ク	リ	ー	ン	に	」	が	重	要	と	考	え	る	。	
	技	術	者	は	、	情	報	の	収	集	・	分	析	・	活	用	能	力	の	向	上	、	L	
C	C	や	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	性	に	配	慮	し	、	予	見	し	得	る	環	境	へ	の	
影	響	を	可	能	な	限	り	最	小	に	す	る	よ	う	努	め	る	。						
																						以	上	



# 問題Ⅱ-1（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-10 施工計画、施工設備及び積算【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 切土のり面保護工を選定するうえでの基本的な考え方を説明せよ。また，切土のり面保護工において，植物によるのり面保護工と構造物によるのり面保護工の中から，工法の名称をそれぞれ1つずつ挙げて工法の概要を説明せよ。

Ⅱ-1-2 公共事業における契約方式として，最近用いられているECI方式について概説せよ。また，その実施に当たっての留意点を説明せよ。

Ⅱ-1-3 労働安全衛生法施行令等の改正（2022年1月完全施行）において，墜落による労働災害の防止に関する規定等が改正された背景を説明せよ。また，その改正された内容について具体的に説明せよ。

Ⅱ-1-4 コンクリートの中性化の劣化機構について説明せよ。また，コンクリートの中性化と水の浸透に伴う鉄筋腐食が併せて進展する構造物の維持管理方法について説明せよ。

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	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	建設マネジメントおよび積算

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 )	切土のり面保護工を選定する基本的考え方
	切土のり面保護工は、植生の生育が可能な場合は植
	生によるのり面保護工とし、植生の生育が期待できな
	い場合は構造物によるのり面保護工を選定する。
	植生が期待できないケースは以下の通り。
	・地山が硬質で根系が構築されない場合
	・北向きまたは日陰で日照が確保されない場合
	・水の供給が過少もしくは過大の場合
	・斜面勾配が急である場合
( 2 )	植生によるのり面保護工
( 2 ) - 1	工法名称：植生基材吹付工
( 2 ) - 2	工法概要
	のり面清掃を実施した後、ラス網を設置しアン
	カーピンで固定する。その後、種子と肥料を混入
	した植生基材を吹付機により吹付ける。
( 3 )	構造物によるのり面保護工
( 3 ) - 1	工法名称：モルタル吹付工
( 3 ) - 2	工法概要
	上記、植生基材吹付工の植生基材の代わりにモ
	ルタルを吹き付けるものである。
	モルタルの場合は、吹き付けた後、吹付内部が
	目視確認できず、経年変化により地山が土砂化し
	空洞化する恐れが高いため、工法の選定にあたっ
	て、維持管理面についても留意する必要がある。
	一 以上 一

●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



受験番号	XXXXXXXXXX
問題番号	Ⅱ-1-2
答案使用枚数	/ 枚目 / 枚中

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	施工計画、施工管理

※
---

○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. 概要	設計段階から施工者と選定し、技術協力を取りながら工事契約を行う方式。
2. 実施に当たっての留意点	
(1) 施工者側の技術力を反映させて設計ができる。	施工者側の技術力を反映させることで、工期短縮やコストダウンが図れる。留意点としては、発注者側に高い調整能力が必要となる。
(2) 発注者側と施工者側の責任範囲の明確化	発注者と施工者側の役割分担を明確にする必要がある。留意点としては、施工者側と発注者と責任範囲を明確しておくことが必要である。
(3) 施工者側の独自技術の採用	施工者側の独自技術で施工を行うことにより差別化が可能である。留意点としては、施工者側の独自技術を採用することによりリスクを避け、リスクが高いため、リスクを考慮した予算を確保することが重要である。
	以上

## 1. 中性化の劣化機構

中性化とは、コンクリート中の水酸化カルシウムが大気中の二酸化炭素と反応し、炭酸カルシウムに変化することでPHが減少する現象である。鉄筋位置まで中性化が進むと鉄筋の不動態被膜が破壊され、腐食の原因になるので注意が必要である。雨がかりのある屋外より屋内に面したコンクリートで進行しやすい。建設段階での予防策としては、高炉セメントの使用を避け、**VXC**を低減した緻密なコンクリートの打設が有効である。

## 2. 中性化と水の侵入がある構造物の維持管理

### ① 中性化深さの調査

フェノールフタレイン溶液を用い、赤紫色に変色した範囲により中性化深さを測定する。コア供試体採取は断面欠損が大きいため、ドリル法を用いるとよい。

### ② 中性化の進行予測

測定した中性化深さと、経時年数  $t$  年から  $\sqrt{t}$  測にて将来の中性化深さを推定する。

### ③ 鉄筋の腐食の進行調査

自然電位法にて鉄筋の腐食の有無を、分極抵抗法にて鉄筋の腐食速度を確認する。

### ④ 維持管理方法

再アルカリ化工法（アルカリシリカ反応誘因に注意）や劣化因子の侵入を防止するため表面被覆工が有効である。以上



# 技術士第二次試験 模擬答案用紙

【選択科目Ⅱ-1-4：2022】

コンクリートの中性化の劣化機構について説明せよ。また、コンクリートの中性化と水の浸透に伴う鉄筋腐食を併せて進展する構造物の維持管理方法について説明せよ。

## 1. 中性化の劣化機構

中性化とは大気中のCO<sub>2</sub>がコンクリートの細孔内に浸入し、炭酸塩化反応により細孔溶液中のpHが低下する。これにより鋼材の不動態皮膜が破壊され、コンクリート中の鋼材が腐食しやすくなり、鋼材腐食の進行に伴ってひび割れの発生・かぶりコンクリートの剥落等が生じる現象である。

## 2. 構造物の維持管理方法

フェノールフタレイン溶液を研り面に噴霧して、中性化深さを計測する。鉄筋が腐食しているため鉄筋の裏側までコンクリートを研り、防錆処理を行って断面修復を行う。また、水の浸透が伴っていて周辺にひび割れが発生していることが想定されることから、水の浸入を防ぐためにひび割れ注入を行う。今後の中性化進行抑制対策として、表面被覆工法を実施する。この対策により、構造物の表面に単層または複層の塗膜を形成し、構造物の外部から水分が侵入するのを防ぐことが可能となる。ただし、以下の点に留意する必要がある。

(1) コンクリート内部の湿気を遮断してしまいうため、水の進入を遮断する対策（橋面防水工等）を併用する必要がある。

(2) コンクリート表面の下地処理を十分に施し、既設コンクリートと被覆材の付着性を高める必要がある。

以上



二次試験答案用紙

氏 名	問題番号	枚目
	II-1-4 中性化	枚中

(1) コンクリート (以下 Con) の中性化の劣化機構									
Con 表面から侵入した二酸化炭素は、Con 内部で水和反応で生成した水酸化物イオンと反応し、炭酸化し、pH の低下が生じる。pH の低下により、鋼材表面の不働態被膜が破壊され、アノード反応により溶けだした鉄イオンとカソード反応で生成した水酸化物イオンが反応し、水酸化第一鉄を生成し、赤錆を生じる。鋼材表面の腐食性生物の膨張により、Con 表面に内部応力が発生し、Con 表面に引張強度を超えると、ひび割れが発生する。発生したひび割れから、更に劣化因子の二酸化炭素や水、酸素が侵入することで更に中性化が進行する。									
(2) 構造物の維持管理方法									
① 劣化因子の侵入抑制									
劣化因子の進入箇所の表面被覆、ひびわれ部の注入処理により、劣化因子の抑制									
② 劣化因子の除去									
中性化部をはつり除去し、断面修復材で補修する。はつり時に鉄筋に発錆が確認された場合は、防錆鉄筋に取り換え、または防錆防錆剤の塗布									
③ 再アルカリ化工法									
鋼材表面に仮設陽極材を設置し、鋼材に直流電流 (1 ~ 2 mA) を約 2 週間程度流し、再アルカリ化を実施。									
アルカリ溶液を浸透し、									

# R4 技術士第二次試験 再現論文答案用紙

受験番号		技術部門	建設	※
問題番号	Ⅱ-1-4	選択科目	施工計画、施工設備及び積算	
		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 . 中性化の劣化機構

- ・コンクリート表面から、大気中の二酸化炭素がコンクリート内部に侵入。
- ・コンクリート中の水酸化カルシウムと二酸化炭素が化学反応を起こし、炭酸カルシウムに変化する。
- ・上記に伴い、コンクリート中のPHが下がリアルカリ成分が失われる。
- ・鉄筋を保護する役目を持つ不導体態被膜が破壊され、徐々に鉄筋の腐食が進行する劣化現象である。

2 . 建造物の維持管理方法

- ・フェノールフタレイン液を用いて、中性化の範囲と深さを調査し、補修範囲を決定する。
- ・鉄筋腐食を起こしている箇所は、鉄筋の裏側までコンクリートをはつりこみ、鉄筋補強、防錆処理、無収縮モルタルによる断面補修の実施。
- ・水の供給減の遮断。
- ・水の供給を止められない場合は、仕上げ材、防水材を施す。
- ・中性化の範囲が広い場合は、再アルカリ化の施工を検討する。

# 問題Ⅱ-2（選択科目）

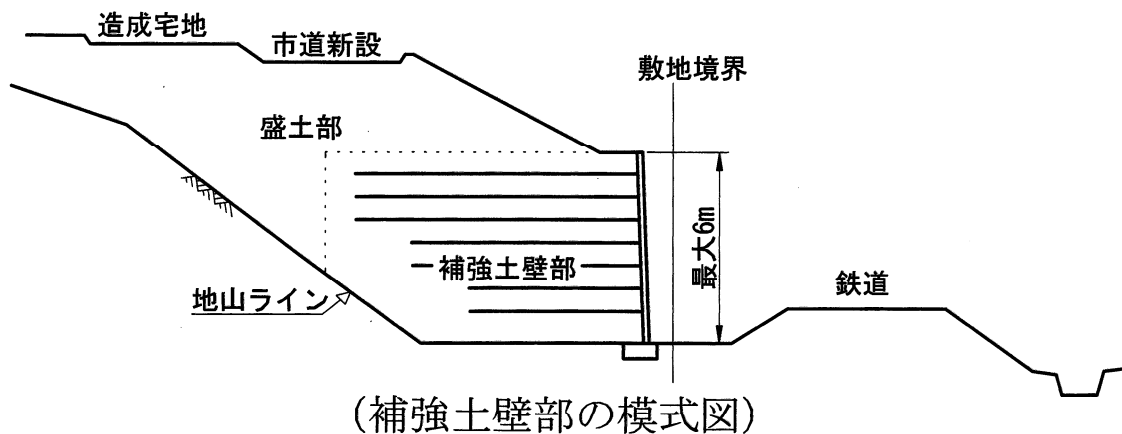
問題文およびA評価答案例

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 地方都市郊外の丘陵地を切土(粘土混じり砂質土: 25万 $m^3$ )して盛土(20万 $m^3$ , 最大高さ10m)する大規模宅地造成工事を行うことになった。このうち鉄道に近接する範囲の一部分には補強土壁(最大高さ6m, 延長約200m)が計画されている。

以上を踏まえて, 本工事の現場責任者として, 以下の内容について記述せよ。

- (1) 補強土壁部の施工計画を立案するに当たって検討すべき事項のうち, 本工事の特性を踏まえて重要なものを3つ挙げ, その内容について説明せよ。
- (2) 本工事の品質低下の原因となる重要なリスクを1つ挙げ, 現場責任者として, どのようにマネジメントするか, 留意点を含めて述べよ。
- (3) 補強土壁の最上段を施工中, 豪雨により一部の補強土壁に異常な変形が発生した。この対応に当たり, 現場責任者として発揮すべきリーダーシップについて述べよ。



# 令和4年度 技術士第二次試験答案用紙

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

●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	施工計画、施工設備及び積算	
専門とする事項	建設マネジメントおよび積算	

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 )	補 強	土 壁	の	検 討	す	べ	き	事	項
( 1 )	—	1	工 事	用	道 路	の	確	保	
( 1 )	—	1	—	1	工 事	特	性		
			本	工	事	は	、	近	接
			し	て	鉄	道	敷	地	、
			の	り	面	が	あ	る	。
( 1 )	—	1	—	2	内 容				
			地	形	及	び	鉄	道	に
			よ	り	搬	入	ル	ー	ト
			が	制	限	さ	れ	、	ま
			た	た					
			鉄	道	運	行	の	関	係
			上	、	時	間	的	な	制
			約	が	発	生	す	る	恐
			れ	が					
			あ	る	。				
			こ	の	た	め	、	上	記
			を	踏	ま	え	工	事	用
			道	路	の	検	討	す	
			る	必	要	が	あ	る	。
( 1 )	—	2		高	盛	土	に	よ	る
( 1 )	—	2	—	1	工 事	特	性		
			本	工	事	は	、	高	さ
			1	0	m	も	の	盛	土
			を	の	り	面	上	に	構
			築						
			す	る	も	の	で	あ	る
			。						
( 1 )	—	2	—	2	内 容				
			地	山	の	状	況	に	よ
			っ	て	は	、	補	強	土
			壁	の	上	載	荷	重	に
			よ	っ	て	地	山	が	す
			べ	り	破	壊	し	鉄	道
			に	影	響	を	及	ぼ	す
			恐	れ	が				
			あ	る	。				
			鉄	道	等	既	存	の	構
			造	物	に	対	し	変	位
			が	発	生	し	な	い	
			か	検	討	す	る	必	要
			が	あ	る	。			
( 1 )	—	3		狭	小	地	に	お	け
( 1 )	—	3	—	1	工 事	特	性		
			本	工	事	は	、	近	接
			し	て	鉄	道	敷	地	、
			の	り	面	が	あ	り	、
			完						
			成	後	の	計	画	に	は
			施	工	上	の	余	裕	が
			な	い	。				
( 1 )	—	3	—	2	内 容				
			コ	ン	ク	リ	ー	ト	ス
			キ	ン	等	ク	レ	ー	ン
			に	よ	る	設	置	が	伴
			う						
場	合	の	架	設	計	画	や	ス	ト
			リ	ッ	プ	等	資	材	を
			仮	置	き	す	る	ス	ペ

●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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

一	ス	が	必	要	と	な	る	。															
(	2	)	品	質	低	下	原	因	の	重	要	リ	ス	ク	と	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト		
(	2	)	—	1		リ	ス	ク															
品	質	低	下	原	因	と	な	る	重	要	な	リ	ス	ク	は	、	「	み	ず	み	ち	」	
の	発	生	で	あ	る	。																	
(	2	)	—	2		マ	ネ	ジ	メ	ン	ト												
み	ず	み	ち	の	要	因	を	施	工	前	に	で	き	る	限	り	確	認	す	る	。		
み	ず	み	ち	の	要	因	が	発	見	さ	れ	た	場	合	は	、	水	の	供	給	を	止	
め	る	べ	く	、	暗	渠	排	水	管	の	増	設	や	側	溝	の	設	置	、	施	工	ま	で
の	間	の	ブ	ル	ー	シ	ー	ト	に	よ	る	養	生	等	、	必	要	な	対	策	を	受	発
注	者	お	よ	び	関	係	者	で	協	議	し	対	応	方	針	を	決	定	す	る	。		
(	2	)	—	3		留	意	点															
現	地	で	の	み	ず	み	ち	の	確	認	事	項	に	つ	い	て	は	以	下	の	点	を	
特	に	留	意	し	て	確	認	す	る	。													
・	施	工	個	所	に	集	水	地	形	と	な	る	箇	所	は	な	い	か					
・	切	土	部	、	盛	土	部	お	よ	び	み	ず	み	ち	が	発	生	し	や	す	い	そ	
			の	境	界	部	に	異	常	は	な	い	か										
(	3	)	現	場	責	任	者	と	し	て	発	揮	す	べ	き	リ	ー	ダ	ー	シ	ツ	プ	
ま	ず	、	人	命	を	最	優	先	と	し	て	、	作	業	員	お	よ	び	関	係	者	を	
非	難	さ	せ	、	余	裕	が	あ	れ	ば	資	機	材	の	非	難	を	行	う	。ま	た	、	
優	先	順	位	に	応	じ	て	速	や	か	に	受	発	注	者	お	よ	び	鉄	道	会	社	、
関	係	者	と	協	議	し	、	必	要	に	応	じ	鉄	道	運	休	等	に	つ	い	て	協	議
す	る	。な	お	、	緊	急	時	に	お	い	て	は	ウ	エ	ア	ラ	ブ	ル	カ	メ	ラ	等	
を	活	用	し	遠	隔	地	で	も	状	況	を	伝	え	迅	速	に	意	思	決	定	に	導	く
こ	と	も	重	要	で	あ	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。

24字×25字

選択科目（Ⅱ－２－１）※回答したポイントのみ記載

判定：A

1. 補強土壁部の施工計画において検討すべき事項
  - ① 鉄道への影響  
ミリ単位での線路変異が運行に影響。施工時間、施工方法の確認
  - ② 補強土壁施工箇所の地盤強度  
地山の崩壊や地盤沈下、地滑りの可能性
  - ③ 補強土壁強度不足による上部盛土への影響  
宅地、市道の沈下の可能性、補強土壁強度不足により滑動、変位し敷地境界の越境
2. 盛土の締固め不足
  - ① 試験施工により締固め回数の確定
  - ② RI 試験や FWD 試験などによる締固め密度や強度の確認
  - ③ 端部の転圧状況の確認
3. 発注者、鉄道管理者、地権者等の関係者各位に連絡。変位量を計測し敷地境界との関係を確認。軌道の影響を確認。レール測量などの時間や方法を鉄道管理者に確認

二次試験答案用紙

氏 名	問題番号	枚目
	II-2-1 補強土壁	枚中

(1) 検討すべき事項														
1) 盛土材の品質管理														
補強土壁の施工前に、盛土材が補強土壁の要求性能を満足するかを事前に品質確認する。盛土材となる丘陵地の切土を現地採取し、室内土質試験を実施する。三軸圧縮試験により、盛土材の安定計算に必要な定数（摩擦角度、粘着力等）を求める。掘削箇所により、土質が変化した場合は、その都度、室内土質試験を行い、盛土材の品質確認を行うことに留意する。														
2) 地耐力の確認														
調査ボーリングを実施し、盛土箇所の地質、地下水位高を確認する。盛土箇所の地耐力が不足すると、盛土の進捗により沈下や鉄道側への横滑りが起こる恐れがある。平板載荷試験を複数箇所実施し、地耐力を確認する。地耐力が不足すると判断された場合は、ボーリング結果をふまえ、改良厚、改良方法について検討する。改良の際は、鉄道側へ改良材が飛散しないように対策を図ることに留意する。														
3) 鉄道への工事の影響低減														
補強土壁施工時の土砂の飛散や強風時の補強土壁材の飛散等が懸念される。飛散対策を実施する。また、補強土壁前面（鉄道側）で作業を行うこともあるため、作業員は視認性のより安全ベストを着用し、鉄道見張員の監視のもと、作業を行う。転落防止														
(2) 品質低下となるリスクとマネジメント														



二次試験答案用紙

氏 名	問題番号	枚目
	II-2-1 補強土壁	枚中

1) 品質低下となる重要なリスク

盛土の転圧不足により、空隙が生じ、施工完了後に新設した市道を通行する車両の活(載荷)荷重により、盛土の沈下や陥没が発生することが懸念される。

2) マネジメント

盛土の締固め密度を管理する方法を検討する。盛土は20万m<sup>3</sup>と多いため、RI計器や砂置換法による点管理による品質管理ではなく、TS-GNSSによる転圧管理システムを導入する。試験施工により要求される締固め密度を満足する転圧回数を確認し、そのデータをシステムにインプットする。転圧回数モニターでの見える化により、転圧不足箇所が確認され、転圧不足箇所がなくなる。

(3) 発揮すべきリーダーシップ

異常な変形が生じた原因を究明し、その対処方法について検討する。施工前に発注者に計画書を提出し、承認後、施工を行う。また、原因が自然災害によるものか、あるいは施工不良によるものかの協議を行い、費用負担を明確にして施工を行う。対処後は、再度豪雨等により類似災害が発生する恐れがある。災害防止策(再発防止策)も合わせて、協議してその対策を協議し、講じる。

# 技術士第二次試験 再現論文答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

1	補強土壁部の施工にあたり検討すべき事項 (1) 資機材の搬出入ルートのご検討 (2) 鉄道近接部でのクレーン計画のご検討 (3) 重機と作業員の接触災害防止のご検討 ・補強土壁部の作業エリアは狭隘なため、重機と作業員の接触災害のリスクが高い。そのため、重機への接触防止センサーの採用を検討する。
2	品質低下の原因となる重要リスクと対応 (雨水排水の流入による、埋戻し部の品質低下、水圧上昇による補強土壁の崩壊を挙げました。 マネジメント方法として、十分な仮設排水の設置、沈砂池の設置等を列記しました。)
3	補強土壁部の異常変形への対応策 ・鉄道管理者に連絡し、協議のうえ、必要であれば列車の運行を停止してもらおう。 ・崩壊防止の応急処置として、異常変形がみられた補強土壁前面に大型土のうの設置を検討する。その際、鉄道の管理範囲に入る必要があると考えられるので、鉄道管理者と協議し、許可を得る。 ・その他の範囲も再度目視点検し、変異が大きい箇所がないか測量を実施し、規格値と照合する。
※本番の解答では、最後の行まで記入しました。内容は上記のとおりです。	

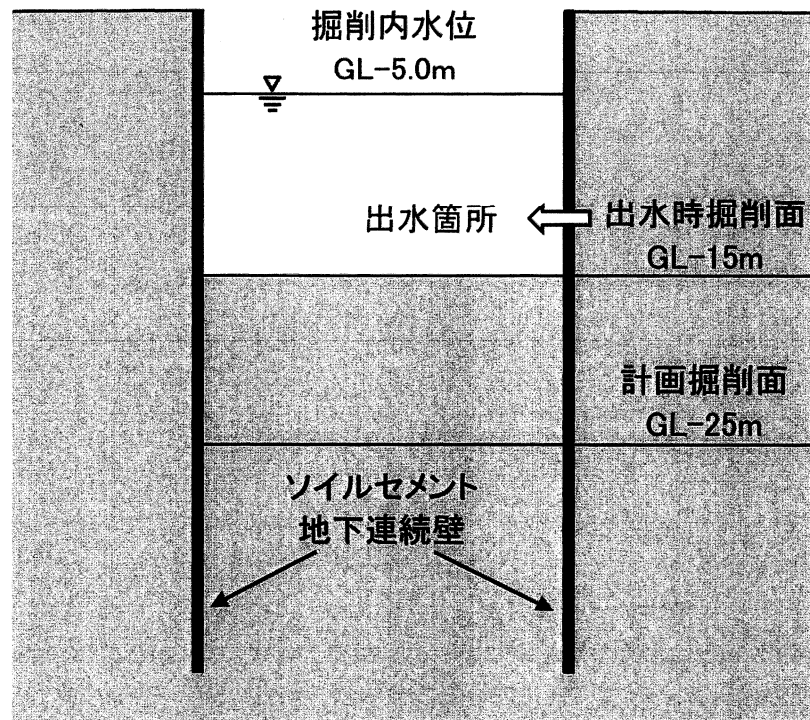
●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

Ⅱ－２－２ 地下水位の高い市街地において、鉄道トンネルを整備するためシールドトンネルの発進立坑（長さ20m×幅20m×高さ25m）を構築中、深さ15mまで掘削した時点でソイルセメント地下連続壁の壁面からの異常出水があり、周辺の地盤に一部沈下が発生している。このため連続壁内の水没、道路の通行規制等の応急対応を行った後、工事が中断している。なお、立坑に隣接して作業ヤードがあると同時に、周辺には店舗・住宅、ライフラインが埋設された道路がある。

- (1) 異常出水の発生を受け検討すべき事項のうち重要と思われるものを3つ挙げ、その内容について説明せよ。
- (2) 掘削工事の早期再開を実現するために必要となる手順を示し、現場責任者として、どのようにマネジメントするか、留意点を含めて述べよ。
- (3) 掘削工事再開後、現場責任者として発揮すべきリーダーシップについて述べよ。



(模式図)

## 技術士第二次試験模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	Ⅱ - 2 - 2						

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	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	.	異	常	出	水	を	受	け	て	検	討	す	べ	き	事	項																
( 1 )	立	坑	復	旧	作	業	の	検	討																							
	連	続	壁	面	の	出	水	箇	所	の	特	定	と	壁	内	へ	の	出	水	と	止	め	る									
	た	め	の	対	策	を	検	討	す	る	。	ま	た	掘	削	立	坑	内	の	水	の	排	水	計								
	画	を	検	討	す	る	。	排	水	を	行	っ	て	も	掘	削	内	水	位	が	下	が	ら	な								
	い	場	合	は	出	水	箇	所	を	ふ	さ	ぎ	切	れ	て	い	な	い	か	、	ま	た	は	別								
	の	箇	所	か	ら	も	出	水	し	て	い	る	と	考	え	ら	れ	る	た	め	、	排	水	量								
	と	掘	削	内	水	位	の	変	化	量	を	注	視	す	る	。																
( 2 )	周	辺	の	公	衆	災	害	対	策	の	検	討																				
	周	辺	地	盤	の	一	部	沈	下	が	発	生	し	て	い	る	こ	と	か	ら	、	地	下									
	水	の	壁	内	へ	の	出	水	に	よ	る	地	下	水	位	変	位	に	よ	る	圧	密	沈	下								
	が	発	生	し	て	い	る	と	考	え	ら	れ	る	。	現	場	周	辺	は	店	舗	や	住									
	宅	・	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	等	が	あ	る	こ	と	か	ら	、	公	衆	災	害	が	発	生								
	し	な	い	よ	う	対	策	を	検	討	す	る	。	地	下	水	位	を	デ	ィ	ー	プ	ウ	エ								
	ル	工	法	に	よ	り	管	理	し	た	り	、	圧	密	沈	下	対	策	と	し	て	地	盤	改								
	良	工	を	検	討	す	る	。	通	行	規	制	解	除	方	策	を	検	討	す	る	。										
( 3 )	異	常	出	水	の	再	発	防	止	策	の	検	討																			
	工	事	再	開	時	に	再	び	壁	面	出	水	が	発	生	し	な	い	よ	う	対	策	を									
	検	討	す	る	。	掘	削	内	水	位	が	5	m	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	周	辺	の								
	地	下	水	位	も	同	様	の	高	さ	で	あ	る	と	推	定	し	、	デ	ィ	ー	プ	ウ	エ								
	ル	工	法	に	よ	る	地	下	水	低	減	に	よ	り	計	画	掘	削	面	で	あ	る	地	下								
	2	5	m	以	下	に	下	げ	ら	れ	な	い	か	検	討	す	る	。	ま	た	、	ソ	ィ	ル	セ							
	メ	ン	ト	地	下	連	続	壁	施	工	時	の	品	質	管	理	に	問	題	が	な	か	っ	た								
	か	も	検	証	す	る	。	鋼	管	矢	板	工	法	な	ど	よ	り	止	水	性	・	剛	性	の								
	高	い	工	法	へ	の	切	り	替	え	を	検	討	す	る	。																

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

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。）

3	.	早	期	再	開	を	実	現	す	る	た	め	に	必	要	な	手	順						
	①	労	働	災	害	・	公	衆	災	害	防	止	対	策	の	実	行	→	②	発	注	者	・	
	周	辺	住	民	等	の	関	係	者	へ	の	状	況	説	明	→	③	異	常	出	水	の	原	因
	の	特	定	及	び	対	策	の	実	行	→	④	掘	削	内	水	の	排	水	及	び	壁	内	出
	水	の	有	無	の	確	認	→	⑤	再	発	防	止	策	の	立	案	及	び	発	注	者	・	周
	辺	住	民	等	関	係	者	へ	の	説	明	→	⑥	再	発	防	止	策	の	実	施	及	び	工
	事	再	開	の	手	順	で	進	め	る	。													
	現	場	責	任	者	と	し	て	、	労	働	安	全	衛	生	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	シ	ス	
	テ	ム	に	基	づ	い	た	安	全	管	理	を	行	う	。	工	事	再	開	に	あ	た	り	今
	回	の	異	常	出	水	を	含	め	た	リ	ス	ク	の	抽	出	・	分	析	・	評	価	を	し
	対	策	案	を	実	行	す	る	。	留	意	点	を	下	記	に	述	べ	る	。				
	現	場	周	辺	は	店	舗	や	住	宅	・	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	等	が	あ	る	こ	と	
	か	ら	、	公	衆	災	害	の	発	生	に	留	意	し	、	対	策	を	講	じ	る	。	異	常
	出	水	の	原	因	を	特	定	し	再	発	防	止	策	を	講	じ	る	と	と	も	に	、	労
	度	災	害	の	発	生	に	留	意	し	、	異	常	が	発	生	し	た	際	の	避	難	行	動
	の	再	確	認	を	工	事	関	係	者	全	員	で	行	う	。								
4	.	工	事	再	開	後	、	発	揮	す	べ	き	リ	ー	ダ	ー	シ	ッ	プ					
	現	場	責	任	者	と	し	て	、	発	注	者	・	周	辺	住	民	等	の	関	係	者	へ	
	の	再	発	防	止	策	の	実	行	状	況	を	明	示	す	る	。	説	明	に	関	係	者	が
	都	度	集	ま	る	こ	と	が	難	し	い	場	合	は	、	現	場	に	掲	示	板	を	設	置
	や	、	H	P	上	で	の	明	示	を	行	う	。	ま	た	、	地	盤	沈	下	等	の	異	常
	が	現	れ	た	場	合	の	連	絡	体	制	を	構	築	し	、	工	事	関	係	者	の	み	な
	ら	ず	、	周	辺	住	民	か	ら	も	連	絡	を	受	け	ら	れ	る	体	制	と	す	る	。

## 1. 検討すべき3つの重要な事項

### ① 周辺影響調査

周辺家屋、店舗、特に埋設物のある道路において、沈下の現状、経時変化を確認し、事象前の家屋調査等との比較により、影響を分析する。特に埋設管のある道路は、舗装の下が空洞になっている可能性もあるため、試掘による確認と、電磁波レーダーによる空洞調査を併用する。

### ② 原因調査

本事象は、ソイルセメントの品質にかかる品質的要因、間隙水圧の上昇などによる対外的要因、計画よりも深く掘削してしまったなどの管理的要因が考えられる。原因を明確にし、再発防止の計画を講ずる。

### ③ 工事再開、復旧工の検討

工事再開には薬液注入による止水が必要だが、過度な注入は周囲地盤の隆起を誘発する点に注意する。床付時のボイリング。盤ぶくれの懸念がないか確認する。

## 2. 掘削工事再開のための必要な手順

手順は、以下の①～④に順に遂行する。

### ① 情報の開示と説明責任を果たす

本事象は社会的影響が大きい。周辺の沈下状況、今後の見通し、保障について誠実に説明し、関係者の理解を得る。沈下にたいする復旧は、程度に応じて即時復旧または工事完了時の復旧か、協議により決定する。

### ② 薬液注入工

異常出水箇所を中心にソイル壁にそって薬液注入行を実施する。この時、周辺地盤の隆起や、土留めの変形に留意する。ソイル壁に不連続となる弱点がないか、ボーリング調査も併用する。

### ③ 支保工の補強・排水

排水前に、支保工の補強の可否を検討し、切梁支保工の補強、追加を実施する。排水時は相対土水圧が上昇することに留意し、土留めの変形と周辺地盤計測を注視する。また、急激な排水は事象の再発、周囲地盤の沈下を誘引するため、排水量を慎重に定める。

### ④ 掘削再開

掘削時は、別の箇所からの出水による工程遅延を想定し、立坑中央部よりソイル壁際を先行して掘削し、出水が見られる部分には補足注入を並行して行う。引き続き自動計測のデータに注意する。

## 3. 発揮すべきリーダーシップについて

① 周辺施設、埋設管の監理者に対し、1次、2次管理値を協議の上決定し、その対処方法を明確にする。自動計測を導入してリアルタイムに報告する。

② 掘削管理として、作業員の独自の判断で過掘などが生じないように、掘削管理計画を現場に掲示し、事前統制を図る。情報を共有する。また、緊急時の連絡体制についても同様に周知する。

③ 後続するシールド工事に類似災害を発生させぬよう、本事象の原因と対策を関係者に周知する。以上

受験番号	XXXXXXXXXX
問題番号	Ⅱ-2-2
答案使用枚数	1 枚目 2 枚中

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	施工計画、施工管理

※
---

○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. 検討事項

(1) 出水原因の検討

ソイルセメント地下連続壁の壁面からの出水原因を  
検討する。ソイルセメント壁からの出水原因としては、  
芯材埋込精度不良により芯材間隔が大きくなり、背面  
土水圧によってソイルセメント壁が破壊され出水する。

(2) 周辺への影響検討

立坑の周辺には店舗・住宅・ライフラインが埋設さ  
れており各々の影響を検討する必要がある。具体的  
には、店舗・住宅に対しては、出水による沈下や健全性  
について検討を行う。又、ライフラインに対しては、  
埋設物の損傷程度を想定し、復旧方法等を検討する。

(3) 出水箇所の対処方法の検討

ソイルセメント壁内部の出水を止めるための対処方  
法を検討する必要がある。

施工方法を検討するためには、水圧がぬかることや  
地下水の流れ（伏流水）の調査も行うことが望ましい。

止水方法としては、薬液注入工法や高圧噴射攪拌工  
等を検討する必要がある。

2. 必要となる手順

(1) 調査工

① 出水位置の確認

出水位置の調査を行う。調査方法については、安全  
性と正確性に留意し、水中カメラ等入力を使用しない  
方法で調査を行う。



受験番号		技術部門 <u>建設部門</u>	※
問題番号	<u>Ⅱ-2-2</u>	選択科目 <u>施工計画、施工設備及び積算</u>	
答案使用枚数	<u>2</u> 枚目 <u>2</u> 枚中	専門とする事項 <u>施工計画、施工管理</u>	

○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。）

(2)	背面注入工	背面からの出入防止の為、背面注入工事を実施する。工法選定においては、周辺や環境面での影響が無いように留意し工法選定を行う。又、背面注入完了後は、薬液注入の効果確認を行う。
(3)	掘削内排水	背面注入完了後、水中ポンプにて掘削内部の排水を行う。排水時は水位に留意し監視を行い、水位が変化しなかり場合は注入効果が無いため、追加注入等の対策を検討する。
(4)	SMW壁面の補強処理	掘削内排水完了後、再度出水することと留意して、SMW壁面の芯部部に鉄板等を溶接して補強を行う。
(1)	事象に対しての発生要因と再発防止対策の周知	掘削再開後、発輝可バメモリードーシツプ
(1)	事象に対しての発生要因と再発防止対策の周知	今回の出水に対して、発生要因と再発防止対策をまとめ、所員に周知させる。その後、発注者や近隣の方々に対して説明を実施し、工事再開の了解をもらう。
(2)	日常点検の実施確認	所員に対し、日常点検リストを作成し、日々地下連続壁面や周辺地盤変状点検を周知し、実施確認を行っていく。
		以上

II-2-2	問題：
--------	-----

■ II-2-2

【問題】

シールドトンネル発進立坑、SMW 壁面から異常出水、周辺地盤一部陥没。連続壁内を水没させ工事が中断している。

- (1) 異常出水を受け、検討すべき事項 3 つ。
- (2) 掘削工事の早期再開を実現するために必要な手順を示し、マネジメントの留意点。
- (3) 掘削工事再開後の発揮すべきリーダーシップについて述べよ。

1	.	検 討 事 項																	
<p>( 1 ) 地 盤 ボ ー リ ン グ 追 加 調 査 の 検 討</p>																			
<p>地 下 連 続 壁 か ら の 出 水 の 原 因 と し て 、 計 画 時 の 土 質 条 件 と 出 水 部 の 条 件 が 乖 離 し て い る こ と が 考 え ら れ る 。 既 存 の 資 料 を 再 確 認 し 、 出 水 部 周 辺 の 地 盤 情 報 が 不 足 し て い る 場 合 は 、 追 加 ボ ー リ ン グ 調 査 の 検 討 を 行 う 。</p>																			
<p>( 2 ) 土 留 背 面 地 盤 改 良 の 検 討</p>																			
<p>土 留 壁 か ら の 出 水 を 食 止 め る た め 、 背 面 地 盤 の 地 盤 改 良 を 検 討 す る 。 改 良 工 法 に つ い て は ① 薬 液 注 入 工 法 、 ② 高 圧 噴 射 攪 拌 工 法 が あ る 。 し か し 、 今 回 は 出 水 部 の 確 実 な 止 水 と 背 面 主 動 土 圧 の 低 減 を 目 的 と す る た め 、 改 良 に よ る 地 盤 強 度 の 増 加 が 可 能 な ② を 選 定 す る 。 上 記 ( 1 ) の ボ ー リ ン グ 調 査 結 果 を 反 映 し 、 土 質 条 件 に 合 わ せ た 配 合 量 を 検 討 す る 。 改 良 強 度 不 足 が 生 じ な い よ う 、 セ メ ン ト 配 合 量 は 上 限 値 で 設 定 す る 。</p>																			
<p>( 3 ) 土 留 切 梁 補 強 の 再 検 討</p>																			
<p>周 辺 地 盤 の 条 件 が 土 留 計 画 時 と 異 な る こ と か ら 、 土 留 切 梁 補 強 の 計 画 に 関 す る 再 検 討 が 重 要 で あ る 。 土 留 支 保 工 の 計 算 書 を 再 確 認 し 、 設 計 に 使 用 さ れ て い る 土 質 条 件 が 実 際 と 異 な る 場 合 は 、 メ ー カ ー 連 携 の も と 、 切 梁 配 置 の 再 検 討 を 実 施 す る 。</p>																			
2	.	工 事 再 開 手 順																	
<p>( 1 ) 土 留 背 面 地 盤 改 良</p>																			
<p>ま ず 、 出 水 部 の 土 留 背 面 地 盤 へ の 地 盤 改 良 工 事 を 実 施 す る 。 施 工 時 は 注 入 圧 力 に よ る 地 盤 の 隆 起 に 留 意 す</p>																			

II-2-2 問題：

■ II-2-2

【問題】

シールドトンネル発進立坑、SMW 壁面から異常出水、周辺地盤一部陥没。連続壁内を水没させ工事が中断している。

- (1) 異常出水を受け、検討すべき事項3つ。
- (2) 掘削工事の早期再開を実現するために必要な手順を示し、マネジメントの留意点。
- (3) 掘削工事再開後の発揮すべきリーダーシップについて述べよ。

る。	周	辺	の	店	舗	な	ど	の	構	造	物	に	管	理	測	点	を	設	け	、	注	入	
圧	を	コ	ン	ト	ロ	ー	ル	す	る	工	夫	で	、	周	辺	構	造	物	へ	の	影	響	を
防	止	す	る	。																			
(	2	)	通	行	規	制	の	解	除														
道	路	通	行	規	制	の	応	急	対	応	に	よ	り	発	生	し	て	い	る	第	三	者	
へ	の	悪	影	響	の	低	減	措	置	が	必	要	で	あ	る	。	地	盤	改	良	に	よ	り
土	留	壁	の	安	全	が	確	認	さ	れ	た	時	点	で	、	道	路	陥	没	箇	所	の	補
修	を	行	い	、	規	制	の	一	部	解	除	を	実	施	す	る	。	規	制	解	除	時	は
交	通	誘	導	員	を	適	所	に	配	置	し	、	第	3	者	と	の	交	通	災	害	の	防
止	を	図	る	。																			
(	3	)	工	事	再	開	に	向	け	た	資	機	材	の	手	配							
掘	削	工	事	の	ス	ム	ー	ズ	な	再	開	に	は	、	土	留	切	梁	の	材	料	や	
必	要	重	機	の	手	配	が	必	要	で	あ	る	。	協	力	業	査	と	の	連	携	を	図
り	、	施	工	方	法	の	確	認	や	ス	ケ	ジ	ュ	ー	ル	の	調	整	を	行	い	、	今
後	の	作	業	工	程	を	確	定	さ	せ	る	。											
3	．	掘	削	工	事	再	開	後	の	発	揮	す	べ	き	リ	ー	ダ	ー	シ	ッ	プ		
掘	削	工	事	に	よ	る	不	具	合	の	発	生	で	、	近	隣	住	民	や	店	舗	関	
係	者	へ	多	大	な	影	響	を	発	生	さ	せ	て	い	る	。	よ	っ	て	、	関	係	者
へ	の	工	事	説	明	と	、	今	後	の	方	針	に	関	す	る	合	意	形	成	が	重	要
で	あ	る	。	工	事	関	係	者	と	住	民	や	店	舗	関	係	者	の	利	害	関	係	を
把	握	し	、	安	全	性	と	今	後	の	工	事	ス	ケ	ジ	ュ	ー	ル	に	関	す	る	分
か	り	や	す	い	説	明	を	行	う	こ	と	で	、	工	事	再	開	後	の	作	業	円	滑
化	を	図	る	。																			
																							以
																							上

# 技術士第二次試験 模擬答案用紙

【選択科目Ⅱ-2-2：2022】

地下水位の高い市街地において、鉄道トンネルを整備するためシールドトンネルの発進立坑(長さ 20mX 幅 20mX 高さ 25m)を構築中、深さ 15m まで掘削した時占でソイルセメント地下連続壁の壁面からの異常出水があり、周辺の地盤に一部沈下が発生している。このため連続壁内の水没、道路の通行規制等の応急対応を行った後、工事が中断している。なお、立坑に隣接して作業ヤードがあるとともに、周辺には店舗・住宅、ライフラインが埋設された道路がある。

- (1) 異常出水の発生を受け検討すべき事項のうち重要と思われるものを3つ挙げ、その内容について説明せよ。
- (2) 掘削工事の早期再開を実現するために必要となる手順を示し、現場責任者として、どのようにマネジメントするか、留意点を含めて述べよ。
- (3) 掘削工事再開後、現場責任者として發揮すべきリーダーシップについて述べよ。

## 1 . 異 常 出 水 の 発 生 を 受 け 検 討 す べ き 事 項

### ( 1 ) 地 中 連 続 壁 の 変 位 計 測

地中連続壁の頭部変位、水平変位、背面土圧を計測する。具体的にはトランシット、傾斜計、ひずみ計、土圧計等を用いて計測を行う。変位の管理基準値に対して、実測値がどうなっているかを判定する。管理基準値を超過しており、対策が必要な場合、実測値と設計計算時の解析値を比較検討し、必要に応じて対策工を立案する。

### ( 2 ) 地 下 水 位 の 計 測

地下水位の計測により、異常出水により周辺地下水位へ影響がでていないかを把握する。地下水位が低下すると、軟弱な粘土層の圧密促進により周辺の地盤沈下を生じる危険性がある。事前に測定している周辺地下水位の継時変化について確認し、異常出水による水位低下の影響を把握する。

### ( 3 ) 地 盤 沈 下 に 伴 う 近 隣 へ の 影 響

周辺には店舗、住宅、ライフラインが埋設された道路がある。異常出水により、地下水位が低下して地盤沈下を生じ、これら第三者へ被害が発生した場合、本工事による社会的影響は非常に大きい。そのため、第三者被害が発生しないよう、周辺地盤への影響を把握する。

## 2 . 掘 削 工 事 の 早 期 再 開 に 必 要 な 手 順

### ( 1 ) 再 発 防 止 対 策 の 検 討

# 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。）

	計	測	し	た	変	位	デ	ー	タ	よ	り	地	中	連	続	壁	の	変	位	の	状	況	、	
地	下	水	位	の	低	下	、	周	辺	地	盤	高	の	状	況	を	総	合	的	に	判	断	し	、
危	険	性	を	把	握	す	る	。	地	下	水	位	が	高	い	状	況	か	ら	、	止	水	性	
の	高	い	止	水	工	法	が	必	要	と	考	え	ら	れ	る	。	具	体	的	に	は	緩	結	
材	と	瞬	結	材	を	組	み	合	わ	せ	た	薬	液	注	入	工	法	が	有	効	と	考	え	
る	。																							
	ま	た	、	周	辺	に	は	店	舗	、	住	宅	、	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	が	埋	設	さ	
れ	た	道	路	が	あ	る	た	め	、	薬	液	注	入	工	の	注	入	量	を	検	討	し	、	
周	囲	の	隆	起	に	つ	い	て	配	慮	し	、	計	測	を	行	い	な	が	ら	施	工	す	
る	計	画	と	す	る	。																		
(	2	)	作	業	再	開	前	の	説	明	会	の	開	催										
	発	注	者	、	周	辺	住	民	へ	異	常	出	水	の	原	因	、	再	発	防	止	対	策	
を	説	明	し	、	了	承	が	得	ら	れ	た	ら	工	事	を	再	開	す	る	。	そ	の	際	、
現	場	の	写	真	、	イ	ラ	ス	ト	、	V	R	を	用	い	た	視	覚	的	資	料	な	ど	
を	用	い	、	理	解	が	得	ら	れ	る	よ	う	配	慮	が	必	要	で	あ	る	。			
<b>3</b>	<b>.</b>	<b>掘</b>	<b>削</b>	<b>工</b>	<b>事</b>	<b>再</b>	<b>開</b>	<b>後</b>	<b>に</b>	<b>発</b>	<b>揮</b>	<b>す</b>	<b>べ</b>	<b>き</b>	<b>リ</b>	<b>ー</b>	<b>ダ</b>	<b>ー</b>	<b>シ</b>	<b>ッ</b>	<b>プ</b>			
	同	様	な	事	象	を	発	生	さ	せ	な	い	よ	う	、	適	切	な	計	測	、	管	理	
の	計	画	を	立	案	し	周	知	す	る	。	ま	た	地	下	水	位	、	地	盤	高	な	ど	
の	管	理	値	、	お	よ	び	実	測	値	を	周	辺	住	民	へ	情	報	公	開	す	る	こ	
と	で	周	辺	住	民	へ	安	心	を	与	え	つ	つ	工	事	を	進	め	る	。				
	ま	た	、	事	前	に	管	理	値	を	定	め	て	お	く	こ	と	で	、	管	理	値	を	
超	過	す	る	変	位	が	発	生	し	た	場	合	の	対	策	工	法	ま	で	事	前	に	定	
め	マ	ニ	ュ	ア	ル	化	し	て	お	く	。													
	災	害	防	止	対	策	組	織	を	設	立	し	、	早	期	対	応	が	で	き	る	よ	う	
訓	練	す	る	が	重	要	と	考	え	る	。													
																								以
																								上

# 問題Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-10 施工計画、施工設備及び積算【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 我が国は災害が起きやすい国土であり、常に災害リスクに直面してきた。これに加え、近年、豪雨災害が激甚化・頻発化するとともに、南海トラフ地震、首都直下地震や日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震といった巨大地震の発生リスクも切迫する。今後、大規模かつ広域的な災害が発生し、河川、道路、鉄道、海岸などの複数のインフラ施設が甚大な被害を受けた場合、まず被災地域の暮らしを確保するため、被災状況を踏まえて応急復旧工事を進めることになる。

上記を踏まえ、施工計画、施工設備及び積算分野の技術者として、以下の問いに答えよ。

- (1) 大規模・広域災害時において、応急復旧工事の実施に当たり配慮すべき課題を多面的な観点から3つ抽出し、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つ選択し、その課題に対する複数の解決策を、専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示した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策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 我が国は、これまでも、安全・安心の確保や持続可能な地域社会の形成、経済成長を図るためにインフラ整備を進めてきたが、引き続きこれらの目的を達成していくためには、我が国のインフラが置かれている状況や社会情勢の変化も踏まえて、必要となる社会資本の整備に取り組んでいく必要がある。

上記を踏まえ、施工計画、施工設備及び積算分野の技術者として、以下の問いに答えよ。

- (1) 社会資本の整備を持続的に円滑かつ適切に実行していくための、計画、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの建設生産プロセスにおける課題を多面的な観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その課題の内容を示せ。ただし、ICT・DXの推進による個々の建設現場の生産性向上に関する課題は除くものとする。
- (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、専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示した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策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

令和4年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	選択 III-1(1回目)

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

※
---

○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。)

はじめに

近年、人的活動から排出される二酸化炭素による地球温暖化により自然災害が激甚化・頻発化している。南海トラフ地震・首都直下型地震の巨大地震も今後30年以内に約70%の確率で発生すると懸念されている。また、自然災害によるライフライン災害も多発しており、復旧・救助活動に遅れが生じ、社会経済活動に影響を及ぼしている。よって、いかに迅速に応急復旧活動を完了するかが喫緊の課題となっている。

1. 応急復旧工事の実施の課題

(1) いかに人員・機材の配置を進められるか。

近年、工事発注の平準化などにより、建設会社では人員や機材の稼働率が最大となるように考慮して配置計画が進められている。

しかし、災害は計画に関係なく突発的に発生する。平時の余裕の無い中でもいかに人員・機材の配置を円滑に行えるかが課題である。

(2) いかに工事契約を迅速化できるか。

災害復旧工事は早期の完成が求められる。工事の契約は受発注者双方の事務手続きの手間が多く時間を要し、早期の工事着手を妨げる恐れがある。いかに工事契約手続きを迅速にできるかが課題となる。

(3) いかに現地調査の結果だけで工事を進められるか

突発的な災害復旧工事では設計図書が無く、いかに現地調査の結果だけで工事を進められるかが課題とな





# 令和元年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

し	て	お	く	。	建	設	会	社	の	技	術	者	が	会	社	の	垣	根	を	越	え	て	横	
断	的	に	業	務	に	携	わ	れ	る	よ	う	な	制	度	を	認	め	る	環	境	整	備	が	
重	要	で	あ	る	。	2	0	1	9	年	か	ら	運	用	が	始	ま	っ	た	建	設	キ	ャ	
リ	ア	ア	ッ	プ	シ	ス	テ	ム	を	活	用	す	れ	ば	適	材	適	所	で	技	術	者	を	
配	置	す	る	こ	と	が	で	き	る	。														
3	．	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策										
	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	し	て	多	能	工	へ	の	業	務	集	中	が	
挙	げ	ら	れ	る	。	対	策	と	し	て	多	く	の	多	能	工	を	育	て	る	こ	と	に	
よ	り	業	務	の	分	担	と	平	準	化	を	図	る	。	ま	た	、	被	災	地	単	位	だ	
け	で	な	く	都	道	府	県	の	他	の	地	域	と	協	定	を	結	ん	で	連	携	を	深	
め	、	人	材	や	機	材	を	融	通	し	あ	う	仕	組	み	を	整	え	る	必	要	が	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 解答用紙

受験番号	
問題番号	2022 選択Ⅲ - 1

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	

※

○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>は</u>	<u>じ</u>	<u>め</u>	<u>に</u>																												
	今	後	は	災	害	が	激	甚	化	、	頻	発	化	し	大	規	模	、	広	域	災	害	と								
	な	る	こ	と	が	想	定	さ	れ	る	。	一	方	で	地	方	の	過	疎	化	と	担	い	手							
	不	足	に	よ	り	中	小	の	建	設	会	社	は	減	少	傾	向	で	あ	る	。										
	全	て	の	被	災	地	の	応	急	復	旧	を	同	時	に	行	う	こ	と	は	現	実	的	と							
	は	言	い	難	い	。	こ	の	た	め	例	え	ば	道	路	で	あ	れ	ば	幹	線	な	ど	重							
	要	度	や	優	先	度	を	踏	ま	え	た	対	応	が	必	要	で	あ	る	。											
	以	下	に	課	題	を	記	述	す	る	。																				
	<u>1.</u>	<u>課</u>	<u>題</u>																												
	(	1	)	生	産	性	の	向	上	に	よ	る	迅	速	施	工	(	技	術	)											
	被	災	地	域	の	暮	ら	し	を	確	保	す	る	に	は	迅	速	で	正	確	な	応	急	復							
	復	旧	が	大	原	則	で	あ	る	。	ま	た	、	二	次	災	害	の	恐	れ	な	ど	危	険							
	を	回	避	し	な	が	ら	の	復	旧	が	肝	要	で	あ	る	。														
	こ	の	た	め	技	術	の	観	点	か	ら	生	産	性	向	上	に	よ	る	迅	速	施	工	が							
	課	題	で	あ	る	。																									
	(	2	)	被	災	情	報	の	早	期	把	握	(	情	報	)															
	大	規	模	、	広	域	災	害	と	な	れ	ば	同	時	多	発	的	に	災	害	が	発	生								
	す	る	こ	と	が	考	え	ら	れ	る	。	こ	の	た	め	、	ど	こ	で	、	ど	の	よ	う							
	に	被	災	し	て	い	る	か	情	報	を	正	確	に	入	手	す	る	必	要	が	あ	る	。							
	例	え	ば	中	小	の	河	川	に	て	ソ	ー	ラ	ー	式	の	簡	易	水	位	計	と	C								
	カ	メ	ラ	の	設	置	な	ど	安	価	に	導	入	で	き	る	機	器	を	多	点	設	置								
	し	た	が	っ	て	情	報	の	観	点	か	ら	被	災	情	報	の	早	期	把	握	が	課								
	で	あ	る	。																											
	(	こ	こ	ま	で	1	枚	)																							

# 技術士第二次試験 解答用紙

○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 ) 応急資機材の確保 ( 物資 )

道路網の寸断により外部との接続が不可能となり応急資機材の確保が困難になることが想定される。応急復旧が遅れると人命・財産を失うことに直結しかねないことから必要最低限の資機材を確保することが求められる。したがって物資の観点から応急資機材の確保が課題である。

## 2. 最重要課題と解決策

### ( 1 ) 生産性向上による迅速施工

最も重要な課題に上記を挙げる。その理由として応急復旧作業は人々の生命・財産に直結することから迅速、正確が必須であると考えられるためである。以下に解決策を提案する。

### ( 2 ) 解決策

#### ① ICT機器の活用

i - c o n s t r u c t i o n のうち上記を活用。調査ではドローンにより点群データから速やかに3Dモデルを作成。また人手の介入できない危険箇所の調査を効率的に実施。施工ではICT土工におけるバックホウをはじめ、運転支援を行いながらの施工で手戻りを防止しつつ最短施工を可能とする。

( ここまで 2 枚 )

# 技術士第二次試験 解答用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

## ② 広域連携による応援体制

まず、中核となる自治体により周辺の小規模自治体の事務を代行。この枠組みにより中小規模の建設会社も連携の枠組みに入れ、広域連携を実施。その際は連携の枠組みで i - c o n s t r u c t i o n 推進コンソーシアムに参画する。

## 3. 新たなリスクと対策

### (1) リスク

地方の小規模建設会社は財政状況が脆弱であり、ICT機器の初期導入コスト負担ができず実質排除となってしまう恐れ。

### (2) 対策

地域維持型契約方式にて数社のJV受注。平時にてこの協力体制が運用できれば共同でコストの負担を軽減できる。

### おわりに

今後の災害対応にあたっては地域の暮らしを確保するため迅速で正確な応急復旧が肝要であると考えるところである。

(再現率8割、3行残しで終了)

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※
---

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

<u>( 1 ) 応急復旧工事に当たる課題</u>																								
<u>( 1 - 1 ) 復旧の選択と集中</u>																								
大規模かつ甚大な被害であるため、一度に複数のインフラを復旧することは、時間も費用も多くかかるため、困難である。一方、道路や鉄道のように代替の路線を使用することで生活を再建できるインフラもある。よって、時間と費用の観点から、いかに優先順位を設け、復旧する施設を選定するかが課題となる。																								
<u>( 1 - 2 ) 作業員の安全の確保</u>																								
大規模な被害により、作業員が立ち入れないような箇所もあることが予想される。また、その他に建物の火災や倒壊などによる二次災害の危険性もある。よって、安全性の観点から、いかに作業員の安全性を確保するかが課題となる。																								
<u>( 1 - 3 ) 自治体事務処理の簡素化</u>																								
応急工事を発注するための事務手続きは、社会インフラを管理する自治体の職員が行う。一方、避難所活動や救援活動など市民対応も求められるため、工事に関する事務処理を迅速に行うことができない。よって、法的手続きの観点から、適切な随意契約の利用など、いかに工事着手に向けた自治体の法的手続きを簡素化するかが課題となる。																								
<u>( 2 ) 最重要課題と解決策</u>																								
最も重要な課題として ( 1 - 2 ) 作業員の安全の確保を挙げる。理由は、作業員の安全性を確保すること																								

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

で、作業の効率性にもつながり、早期復旧が進むと考  
えるからである。以下に、解決策を述べていく。

( 2 - 1 ) ドローンやUAVによる測量

ドローンやUAVによる航空測量を利用することで、  
作業員が立ち入れない場所を観測し、災害の原因や復  
旧の方向性を素早く行うことができる。また、そのデ  
ータを専門家が派遣される前に提出すること、より  
的確な指導を受け、フロントローディングを図ること  
ができる。

( 2 - 2 ) 5Gを活用した無人化施工

復旧作業においても、作業員や重機が入場し、工事  
を進める場合、重機と人の接触事故や作業員が入るこ  
とができない恐れがある。

よって、5Gの特性である低遅延・大容量・同時接  
続に着目し、無人化施工を行う。これにより、例えば  
河川の氾濫など危険な場所でも遠隔から操作すること  
で、安全に作業を進めることができる。

( 2 - 3 ) TEC-FORCEの活用

自治体の職員だけでは、復旧方針や工事内容など災  
害対策に関する知識が不足する恐れがある。

よって、国から派遣されるTEC-FORCEを活用  
する。これにより復旧工事に関する技術的な指導を  
受け、受けられるだけでなく、救援活動などの支援  
も受けられる。

( 3 ) 新たに生じるリスクと対策

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

<u>( 3 - 1 ) 作業員の確保</u>																								
I	C	T	技	術	は	一	般	に	大	規	模	工	事	な	ど	に	有	効	で	あ	る	。		
し	か	し	、	大	規	模	工	事	が	進	ん	で	い	く	と	、	狭	い	な	箇	所	や		
側	溝	敷	設	の	よ	う	な	小	規	模	工	事	が	多	く	な	る	と	、	効	果	を	発	
揮	し	づ	ら	い	。	そ	れ	ら	を	広	域	的	に	行	う	た	め	に	は	、	多	く	の	
担	い	手	が	不	足	す	る	と	い	う	リ	ス	ク	が	生	じ	る	。						
よ	っ	て	、	建	設	キ	ャ	リ	ア	ア	ッ	プ	シ	ス	テ	ム	を	活	用	す	る	。		
こ	れ	に	よ	り	、	作	業	員	の	処	遇	改	善	と	ス	キ	ル	向	上	を	図	り	、	
担	い	手	確	保	と	作	業	の	効	率	性	を	維	持	し	て	い	く	こ	と	が	可	能	
に	な	る	。																					
<u>( 3 - 2 ) 最新技術の活用による経営難</u>																								
I	C	T	技	術	は	一	般	的	に	高	額	で	あ	る	故	に	、	工	事	完	了	後		
は	中	小	企	業	が	経	営	難	に	な	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。						
対	策	と	し	て	、	も	の	づ	く	り	補	助	金	の	充	当	や	総	合	評	価	の		
加	点	に	よ	る	次	回	受	注	へ	の	機	会	に	つ	な	げ	て	い	く	。	ま	た	、	
購	入	が	高	額	で	あ	る	場	合	、	リ	ー	ス	機	材	を	使	用	す	る	こ	と	に	
よ	り	安	価	に	抑	え	る	こ	と	が	で	き	る	。	さ	ら	に	、	掛	か	っ	た	費	
用	に	つ	い	て	は	見	積	も	り	計	上	に	よ	る	設	計	変	更	を	発	注	者	と	
行	う	こ	と	も	有	効	で	あ	る	。	以	上												
( 実 際 に は も う 2 ～ 3 行 ほ ど 書 き ま し た 。 )																								



## 二次試験答案用紙

氏 名	問題番号 (1枚目のみ) Ⅲ—1 3枚でまとめよ	枚目 枚中

※ 骨子のみです。

1. 課題とその観点を示す。

(1) 想定外の対処面から、いかに限られた人材、資機材で復旧工事を進めるか。複数の施設が被災した場合、複数の施設管理者からそれぞれの施設の復旧に関する工事が発注され、受注側は十分な作業員を確保しての工事運営ができない。人手に頼らない手法で少ない人数でも工期、品質、安全管理を行う必要がある。

(2) 契約トラブルの対処面から、いかに速やかに契約内容を決定し工事を進めるか。初動対応など、随意契約で工事を行う場合、工事がある程度進捗しても、最終的な施工内容等が定まらず、契約トラブルが生じる場合がある。

(3) 早期着手の観点から、いかに早期に調査設計データを取りまとめ工事着手するか。当初設計図面がない、または図面等データが多岐に渡って保管されており、収集、再作成に時間を要し、早期着手できない。

2. 1. (1) を最も重要とし、解決策を示す。

(1) ICTの活用

① ドローンによる起工測量、出来形測量で、人が立ち入れない危険地でも測量を行う。② 遠隔臨場を採用し、少ない監督員でも、複数現場の確認を行うことができる。また、受注側も監督員の到着待ちによる手待ちを少なくできる。③ 5Gによる複数機械の自動施工利用。

注) 上部の受験番号等の記入欄は本試験のものとは異なります。

二次試験答案用紙

氏 名	問題番号 (1枚目のみ) Ⅲ—1 3枚でまとめよ	枚目 枚中
-----	-----------------------------	----------

④	B	I	M	/	C	I	M	で	鉄	筋	干	渉	の	有	無	な	ど	施	工	時	ト	ラ	ブ	
ル	箇	所	や	安	全	施	設	配	置	の	妥	当	性	な	ど	を	設	計	段	階	で	見	え	
る	化	し	、	施	工	時	の	手	戻	り	を	防	止	す	る	。								
③	パ	ワ	ー	ア	シ	ス	ト	ス	ー	ツ	で	狭	所	で	の	人	力	苦	渋	作	業	の	負	
担	軽	減	に	よ	る	人	力	作	業	の	効	率	化	。										
④	国	交	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	を	活	用	し	、	上	下	水	道	等	の	複	数	
管	理	者	が	絡	む	橋	梁	の	復	旧	に	お	い	て	、	イ	ン	フ	ラ	の	仮	移	設	
や	再	設	置	に	関	す	る	協	議	を	効	率	化	す	る	。								
(	2	)	コ	ン	ク	リ	ー	ト	工	の	効	率	化											
①	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	の	活	用	：	高	品	質	で	養	生	期	間	が	短	い	。	か	
つ	職	人	の	予	定	調	整	に	左	右	さ	せ	る	こ	と	な	く	構	造	物	設	置	を	
進	め	ら	れ	る	。	②	高	流	動	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	活	用	：	締	固	め	作	
業	を	省	略	し	作	業	を	進	め	ら	れ	る	。	③	機	械	式	継	手	の	活	用	：	
熟	練	が	必	要	な	溶	接	を	行	う	こ	と	な	く	継	手	が	行	え	る	。			
④	温	度	計	測	に	よ	る	パ	イ	プ	ク	ー	リ	ン	グ	の	通	水	の	自	動	制	御	
で	人	手	に	よ	る	管	理	軽	減	。	⑤	G	P	S	で	生	コ	ン	の	出	荷	管	理	
を	行	い	、	ア	ジ	テ	ー	タ	車	の	移	動	や	待	機	時	間	に	よ	る	品	質	低	
下	を	防	止	し	、	施	工	不	良	に	よ	る	手	直	し	、	手	戻	り	を	少	な	く	
す	る	。																						
(	3	)	入	札	方	式	の	活	用															
①	設	計	施	工	一	括	発	注	方	式	を	活	用	し	、	施	工	業	者	が	設	計	内	
容	を	確	認	し	な	が	ら	事	業	進	捗	を	図	る	た	め	、	事	業	プ	ロ	セ	ス	
全	体	の	人	員	を	削	減	で	き	、	災	害	時	の	人	材	不	足	で	も	事	業	進	
捗	を	図	れ	る	。	②	技	術	協	力	・	施	工	方	式	を	活	用	し	、	設	計	段	
階	か	ら	施	工	者	が	関	与	し	、	ノ	ウ	ハ	ウ	を	導	入	す	る	こ	と	で	施	

注) 上部の受験番号等の記入欄は本試験のものとは異なります。

## 二次試験答案用紙

氏 名	問題番号 (1枚目のみ) Ⅲ—1 3枚でまとめよ	枚目 枚中

工	時	に	ト	ラ	ブ	ル	を	少	な	く	で	き	、	通	常	の	設	計	、	発	注	を	別	々
で	行	っ	た	際	に	生	じ	る	現	場	と	設	計	条	件	の	不	一	致	に	よ	る	設	計
修	正	な	ど	の	手	戻	り	を	少	な	く	し	、	工	事	進	捗	を	図	れ	る	。		
(	4	)	業	界	横	断	的	な	人	材	の	確	保											
①	地	元	建	設	業	協	会	と	災	害	初	動	の	協	定	を	締	結	し	て	お	き	、	
応	急	対	応	を	要	請	で	き	る	体	制	を	構	築	す	る	。							
②	多	能	工	の	活	用	：	一	人	で	複	数	の	技	能	を	有	す	る	た	め	、	単	独
の	技	能	者	を	複	数	用	い	る	場	合	と	比	較	し	て	、	日	程	調	整	が	容	易
で	工	事	進	捗	を	図	り	や	す	い	。	ま	た	、	多	能	工	は	C	C	U	S	で	待
遇	を	適	正	評	価	す	る	。																
③	国	、	県	等	の	人	材	派	遣	：	地	方	整	備	局	で	は	D	X	ル	ー	ム	に	よ
り	遠	隔	で	の	自	治	体	支	援	も	行	う	こ	と	が	で	き	る	。					
3	.	リ	ス	ク	、	対	策																	
【	リ	ス	ク	】	上	記	解	決	策	は	導	入	コ	ス	ト	が	高	い	。	コ	ス	ト	が	壁
と	な	り	、	導	入	が	進	ま	ず	従	来	手	法	で	復	旧	を	進	め	る	場	合	、	人
員	、	資	機	材	不	足	で	事	業	進	捗	が	図	れ	な	い	。							
ま	た	、	特	定	の	職	員	に	対	す	る	負	担	が	大	き	く	な	る	。				
【	解	決	策	】	C	M	方	式	の	活	用	。	C	M	R	(	コ	ン	ス	ト	ラ	ク	シ	ョ
ン	・	マ	ネ	ー	ジ	ャ	ー	)	が	発	注	者	に	代	わ	り	コ	ス	ト	管	理	、	工	程
管	理	、	安	全	管	理	を	行	い	、	過	度	な	コ	ス	ト	上	昇	を	抑	え	事	業	を
進	め	ら	れ	る	。	こ	の	方	法	は	技	術	者	が	少	な	い	小	規	模	自	治	体	で
特	に	有	効	で	あ	る	。																	

注) 上部の受験番号等の記入欄は本試験のものとは異なります。



# 令和3年度 技術士第二次試験 再現論文答案用紙

○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。）

・	ド	ロ	ー	ン	に	よ	る	被	害	調	査													
・	無	人	バ	ッ	ク	ホ	ー	、	無	人	ダ	ン	プ	ト	ラ	ッ	ク	活	用	に	よ	る	省	
人	化																							
(	2	)	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	部	材	の	活	用											
	例	え	ば	、	洪	水	等	で	橋	梁	が	流	出	し	た	場	合	、	プ	レ	キ	ャ	ス	
ト	コ	ン	ク	リ	ー	ト	桁	を	使	用	す	る	。	工	期	短	縮	を	図	る	。			
(	3	)	検	査	立	会	の	効	率	化														
・	ウ	ェ	ア	ラ	ブ	ル	カ	メ	ラ	使	用	し	た	リ	モ	ー	ト	立	会	に	よ	り	、	
合	意	形	成	を	迅	速	化	す	る	。														
・	災	害	復	旧	で	は	施	工	ス	テ	ッ	プ	ご	と	に	受	発	注	者	間	で	合	意	
形	成	が	必	要	。																			
(	4	)	B	I	M	/	C	I	M	の	活	用												
・	三	次	元	モ	デ	ル	の	活	用	に	よ	る	、	災	害	復	旧	方	法	の	イ	メ	ー	
ジ	共	有	。	合	意	形	成	の	迅	速	化	。												
3	.	新	た	に	発	生	す	る	リ	ス	ク	と	対	策										
(	1	)	最	新	機	器	保	有	に	よ	る	経	営	圧	迫	の	リ	ス	ク					
・	I	C	T	対	応	の	最	新	機	器	は	高	コ	ス	ト	で	あ	り	、	中	小	建	設	業
者	に	お	い	て	は	導	入	コ	ス	ト	が	上	が	り	、	経	営	を	圧	迫	す	る	リ	
ス	ク	が	あ	る	。																			
・	対	策	と	し	て	は	、	補	助	制	度	の	拡	充	や	地	域	ご	と	の	団	体	で	、
I	C	T	機	械	を	共	同	保	有	し	、	災	害	時	に	派	遣	や	貸	し	出	し	を	行
う	。	平	時	に	使	い	方	の	講	習	実	施	。											
(	2	)	施	工	実	績	が	反	映	さ	れ	な	い	リ	ス	ク								
・	災	害	時	の	応	急	復	旧	工	事	は	、	技	術	者	・	技	能	者	と	も	に	施	
工	実	績	と	し	て	反	映	さ	れ	ず	、	別	の	災	害	が	発	生	し	た	際	に	施	



# 令和4年度 技術士第二次試験答案用紙

課題はリソースごとで順当。解決策はおおむねいいが、CCUSも入れて良いのでは。

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	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	施工計画及び施工管理

## 問題Ⅲ－2 建設生産プロセス

← 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. 建設生産プロセスにおける課題																								
1) 技能者の確保 観点：労務																								
建設技能労働者は、10年後に60歳以上の高齢者の大量（全体の3割）離職が見込まれており、それを補うべき若手入職者の数が不十分である。また、現場は天候に左右されやすいが、工期が決まっているので、長時間労働や土曜日、祝日の出勤が多く、休みがとれない労働環境である。																								
社会資本の整備を持続的に円滑かつ適切に実施していくためには、建設生産プロセスにおける労務の観点から、技能者を確保することが課題である。																								
2) 建設生産プロセスのシームレス化 観点：生産体制																								
建設生産プロセスにおいて、計画、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの各段階が断片的で一貫性、連続性がなく、非効率である。																								
社会資本の整備を持続的に円滑かつ適切に実施していくためには、建設生産プロセスにおける生産体制の観点から、建設生産プロセスを継ぎ目なく、シームレス化することが課題である。																								
3) 重機保有の確保 観点：建設機械施工																								
長らく続いた建設投資の減少や、受注競争の激化等に伴い、全国的に建設業が縮小し、その間に、自社で重機を保有する建設業者が減少している。																								
社会資本の整備を持続的に円滑かつ適切に実施していくためには、建設生産プロセスにおける建設機械施																								

●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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

工の観点から、建設業者に重機を保有させていくことが課題である。

## 2. 重要な課題と解決策

### 1) 重要な課題：技能者の確保

社会資本の整備を持続的に円滑かつ適切に実施していくために、建設生産プロセスにおいて、技能労働者は必須であり、そのスキル及び人員数を継続的に確保することが重要であると考え

### 2) 解決策1：体系的な教育による技術継承

大量離職者が見込まれる熟練技術者の技術やノウハウを次世代の技能者に、体系的な教育により継承する。具体的には、暗黙知を形式知化による知のデータベース化（ナレッジマネジメント）を行い、OJTに加え、OFF-JTを組み合わせた体系的な教育を実施する。また、モーションセンサーにより技能の見える化を行い、効率的な育成手法を構築する。

### 3) 解決策2：労働環境改善

長時間労働の是正や、休日の確保を行い、労働環境を改善させる。具体的には、時間外労働の上限（月45時間、年360時間）を設定し、36協定締結と所轄労基への届出を行う。また、週休2日の確保状況に応じて、労務費等を補正するとともに、成績評定を加減点する「週休2日対象工事」を発注する。

### 4) 解決策3：多様な人材の活用

●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



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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

若	手	の	定	着	・	早	期	活	躍	だ	け	で	な	く	、	多	様	な	人	材	を	雇	
用	し	、	活	躍	の	場	を	生	み	出	す	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。			
具	体	的	に	は	、	女	性	技	術	者	や	外	国	人	技	術	者	を	活	用	し	、	
新	た	な	労	働	力	を	確	保	す	る	。												
<u>3. 新たに生じるリスクとその対策</u>																							
<u>1) リスク 1</u>																							
体	系	的	な	教	育	や	ナ	レ	ツ	ジ	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	行	え	る	ノ	ウ	
ハ	ウ	、	人	材	を	持	っ	た	企	業	等	は	限	ら	れ	る							
<u>2) 対策 1</u>																							
地	城	の	業	界	団	体	・	教	育	機	関	・	職	業	訓	練	施	設	・	行	政	等	が
連	携	し	、	職	業	教	育	や	入	職	後	の	教	育	訓	練	体	系	を	構	築	し	、
建	設	産	業	担	い	手	確	保	・	育	成	コ	ン	ソ	ー	シ	ア	ム	に	よ	っ	て	、
若	年	者	の	入	職	促	進	、	育	成	、	定	着	を	図	る	。						
<u>1) リスク 2</u>																							
女	性	技	術	者	や	外	国	人	技	術	者	へ	の	配	慮	が	不	足	し	、	働	き	
や	す	い	環	境	で	な	い	た	め	、	女	性	技	術	者	の	定	着	や	、	外	国	人
技	術	者	の	受	入	れ	が	進	ま	な	い	。											
<u>2) 対策 2</u>																							
女	性	技	術	者	に	は	、	設	備	の	充	実	、	家	庭	や	子	育	て	等	を	考	
慮	し	た	就	業	規	則	の	整	備	を	行	う	。										
外	国	人	技	術	者	に	は	、	日	本	語	教	育	や	マ	ニ	ュ	ア	ル	整	備	な	
ど	、	き	め	細	や	か	な	コ	ミ	ュ	ニ	ケ	ー	シ	ョ	ン	を	図	る	。			
																							以
																							上

課題はフェーズごとで妥当。解決策は妥当だが施工計画の視点がちょっと不足気味で、ギリギリA評価かなと思う。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	Ⅲ — 2 —								

技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	科目	

枚数
/

○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	多面的観点からの問題と課題									
	(1) 維持管理・更新に係る課題									
	高度成長に建設したインフラは、老朽化の進行により、今後、維持管理費の増大が見込まれる。一方、地方公共団体は、財政難であり、維持管理に十分な予算を確保することが難しく、機能低下するインフラが増えることが問題である。よって、維持管理・更新の観点から、効率的な維持管理・更新により維持管理費を削減し、多数のインフラの機能を確保することが課題である。									
	(2) 施工に係る課題									
	維建設業では、ベテラン技術者の一斉退職が見込まれる。そのため、安全管理や品質管理等の施工に係る技術力が低下することが問題である。よって、施工の観点から、ベテラン技術者の知識や経験等の暗黙知を体系化したナレッジマネジメントを導入し、安全管理や品質管理等の施工に係る技術力を確保することが課題である。									
	(3) 調査・測量に係る課題									
	建設業では、少子高齢化による労働人口の減少等により担い手不足である。とくに、調査・測量を行う建設コンサルタントでは、他業種との連携や女性の受入れが少なく、担い手が不足していることが問題である。よって、調査・測量の観点から、業種、性別を問わず幅広い分野から人材を受け入れることが課題である。									

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

枚数
/

受験番号									
問題番号	—	—							

技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	科目	

○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。

2	.	<u>最重要課題と解決策</u>																																													
(	1	)	<u>最重要課題</u>																																												
	最	も	重	要	な	課	題	は	、	維	持	管	理	・	更	新	に	係	る	も	の	で	あ	る																							
	。理	由	と	し	て	、	地	方	公	共	団	体	の	財	政	難	は	引	き	続	く	た	め	、																							
	効	率	的	な	維	持	管	理	・	更	新	に	よ	り	維	持	管	理	費	を	削	減	さ	せ	な																						
	い	と	、	多	数	の	イ	ン	フ	ラ	の	機	能	が	低	下	し	、	国	民	の	安	全	・	安																						
	心	を	脅	か	す	か	ら	で	あ	る	。																																				
(	2	)	<u>解決策</u>																																												
①	イ	ン	フ	ラ	の	集	約	・	再	編																																					
	維	持	管	理	対	象	の	イ	ン	フ	ラ	は	、	時	代	や	利	用	者	の	ニ	ー	ズ	に	応																						
	じ	て	必	要	性	を	再	検	討	し	、	選	択	と	集	中	を	図	る	。	例	え	ば	、	必																						
	要	性	が	高	い	イ	ン	フ	ラ	は	、	性	能	向	上	や	機	能	転	換	を	図	る	一	方	で																					
	、	必	要	が	認	め	ら	れ	な	い	イ	ン	フ	ラ	は	、	集	約	や	撤	去	を	進	め	る	。																					
	効	果	は	、	維	持	管	理	対	象	が	厳	選	さ	れ	る	た	め	、	維	持	管	理	に	係	る																					
	費	用	を	削	減	す	る	。																																							
②	民	間	事	業	者	と	の	連	携																																						
	イ	ン	フ	ラ	の	維	持	管	理	業	務	の	一	部	に	、	複	数	業	務	を	一	括	で	複																						
	数	年	契	約	に	よ	り	委	託	す	る	『	包	括	的	民	間	委	託	』	を	導	入	し	、	民																					
	間	が	主	体	と	な	っ	て	維	持	管	理	を	行	う	。	効	果	は	、	個	別	契	約	を	一																					
	本	化	す	る	こ	と	で	、	発	注	事	務	コ	ス	ト	を	削	減	で	き	る	う	え	、	性	能																					
	発	注	に	よ	り	民	間	の	創	意	工	夫	を	取	り	入	れ	る	こ	と	で	、	維	持	管	理	に	係	る	コ	ス	ト	を	削	減	す	る	。									
③	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	導	入																																		
	イ	ン	フ	ラ	の	維	持	管	理	手	法	に	は	、	構	造	物	ご	と	の	特	性	を	考	慮	し	、	適	切	な	時	期	に	適	切	な	補	修	・	補	強	対	策	を	実	施	す

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

枚数
/

受験番号		技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
問題番号	— —	選択科目	科目	

○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。

る	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	導	入	す	る	。	効	果	は	、	ラ	イ	フ	
サイ	クル	コス	ト	が	縮	減	でき	る	だけ	で	なく	、	イン	フラ	本	来	の	機	能	を	確	保	でき	る
た	め	安	全	性	に	も	寄	与	でき	る	。													
3	.	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	対	策											
(	1	)	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク													
地	方	公	共	団	体	の	約	5	割	で	技	術	系	職	員	が	5	人	以	下	と			
な	っ	て	と	な	っ	て	い	る	。	そ	の	た	め	、	技	術	系	職	員	が	多	い	地	域
と	少	な	い	地	域	で	は	、	上	記	の	解	決	策	を	実	行	す	る	う	え	で	、	
地	方	公	共	団	体	に	よ	っ	て	効	果	に	格	差	が	生	じ	る	こ	と	が	リ	ス	ク
で	あ	る	。																					
(	2	)	対	策																				
イ	ン	フ	ラ	の	集	約	・	再	編	や	包	括	的	民	間	委	託	等	を	活	用	す		
る	際	は	、	国	な	ど	で	判	断	の	参	考	と	な	る	マ	ニ	ュ	ア	ル	や	好	事	
例	等	を	事	前	に	作	成	し	て	お	き	、	地	方	公	共	団	体	が	そ	れ	ら	を	
参	考	に	し	て	活	用	す	る	。	ま	た	、	地	方	公	共	団	体	の	管	理	者	は	、
イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ス	に	関	す	る	情	報	を	管	理	者	間	で	共	有	で	
き	る	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	会	議	に	参	加	し	、	他	の	管	理	者	
か	ら	参	考	と	な	る	情	報	を	収	集	す	る	。	以	上								

課題は妥当だが施工計画の視点はちょっと不足。解決策は施工計画らしい視点でOK。

Ⅲ-2

○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 )	多	面	的	な	観	点	か	ら	抽	出	し	た	課	題										
	建	設	生	産	プ	ロ	セ	ス	に	必	要	と	考	え	る	「	安	全	、	品	質	、	原	
	価	」	を	多	面	的	と	捉	え	、	以	下	に	課	題	を	示	す	。					
1	)	安	全	の	さ	ら	な	る	深	化														
	バ	ブ	ル	崩	壊	以	降	、	建	設	投	資	が	減	少	し	技	術	者	の	待	遇	が	
	悪	化	し	技	術	者	不	足	に	繋	が	っ	た	。	ま	た	我	が	国	は	人	口	減	少
	か	っ	少	子	高	齢	化	に	よ	り	、	熟	練	技	術	者	の	減	少	と	高	齢	化	が
	進	行	し	て	い	る	。	加	え	て	、	従	来	の	よ	う	な	新	規	構	造	物	を	構
	築	す	る	工	事	か	ら	、	既	設	構	造	物	の	維	持	管	理	や	、	狭	小	地	で
	の	建	て	替	え	工	事	な	ど	、	施	工	条	件	が	複	雑	化	し	て	い	る	。	そ
	こ	で	安	全	の	観	点	か	ら	、	い	か	に	安	全	を	深	化	さ	せ	る	か	が	課
	題	で	あ	る	。																			
2	)	構	造	物	の	高	品	質	化															
	我	が	国	は	災	害	が	起	き	や	す	い	国	土	で	あ	り	、	常	に	災	害	の	
	リ	ス	ク	に	直	面	し	て	い	る	。	し	か	し	、	高	度	経	済	期	に	多	量	に
	整	備	さ	れ	た	イ	ン	フ	ラ	は	設	計	時	に	設	定	し	た	、	5	0	年	が	経
	過	し	一	斉	に	老	朽	化	し	よ	う	と	し	て	い	る	。	加	え	て	我	が	国	の
	財	政	状	況	は	逼	迫	し	て	い	る	。	そ	の	た	め	構	造	物	を	長	寿	命	化
	し	、	ラ	イ	フ	サ	イ	ク	ル	コ	ス	ト	を	低	減	す	る	必	要	が	あ	る	。	そ
	こ	で	品	質	の	観	点	か	ら	、	い	か	に	構	造	物	を	高	品	質	化	す	る	か
	が	課	題	で	あ	る	。																	
3	)	建	設	コ	ス	ト	の	削	減															
	我	が	国	の	イ	ン	フ	ラ	は	高	度	経	済	期	に	多	量	に	整	備	さ	れ	た	
	こ	と	か	ら	、	建	設	後	5	0	年	が	経	過	し	一	斉	に	老	朽	化	す	る	た
	め	、	多	額	の	整	備	費	用	が	必	要	と	な	る	。	加	え	て	激	甚	化	す	る

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

災	害	に	対	応	す	る	た	め	、	イ	ン	フ	ラ	の	高	度	化	や	複	雑	化	に	よ	
っ	て	建	設	コ	ス	ト	が	増	加	す	る	。	そ	こ	で	原	価	の	観	点	か	ら	、	
い	か	に	工	事	原	価	を	削	減	す	る	か	が	課	題	で	あ	る	。					
(	2	)	最	重	要	課	題	と	複	数	の	解	決	策										
	最	重	要	課	題	は	「	安	全	の	さ	ら	な	る	深	化	」	で	あ	る	。	現	場	
管	理	に	お	い	て	、	安	全	管	理	は	最	も	重	要	と	考	え	ら	れ	る	た	め	、
最	重	要	課	題	は	安	全	の	さ	ら	な	る	深	化	と	考	え	た	。					
1	)	現	場	作	業	の	削	減																
	従	来	の	コ	ン	ク	リ	ー	ト	打	設	作	業	を	、	工	場	で	製	作	す	る	プ	
レ	キ	ャ	ス	ト	コ	ン	ク	リ	ー	ト	に	転	換	す	る	。	加	え	て	材	料	等	の	
加	工	や	切	断	を	工	場	に	て	行	う	、	プ	レ	カ	ッ	ト	工	法	も	活	用	す	
る	。	こ	れ	ら	に	よ	り	現	場	作	業	を	削	減	し	、	安	全	の	さ	ら	な	る	
深	化	へ	と	繋	げ	る	。																	
2	)	I	C	T	施	工	の	活	用															
	従	来	の	人	が	機	械	を	操	縦	す	る	だ	け	で	は	な	く	、	マ	シ	ン	ガ	
イ	ダ	ン	ス	や	マ	シ	ン	コ	ン	ト	ロ	ー	ル	に	よ	る	I	C	T	施	工	を	活	
用	す	る	。	ま	た	ド	ロ	ー	ン	や	ロ	ボ	ッ	ト	等	を	活	用	し	、	危	険	な	
場	所	で	の	作	業	を	人	が	行	わ	な	い	よ	う	に	す	る	。	加	え	て	C	I	
M	を	活	用	し	、	協	力	業	者	と	事	前	に	検	討	を	行	い	、	リ	ス	ク	の	
見	え	る	化	や	手	順	の	確	認	を	行	う	。	こ	れ	ら	に	よ	り	、	安	全	の	
さ	ら	な	る	深	化	へ	と	繋	げ	る	。													
3	)	安	全	教	育	・	訓	練	の	高	度	化												
	従	来	の	現	地	に	入	場	し	て	か	ら	の	教	育	だ	け	で	は	な	く	、	V	
R	や	A	R	を	活	用	し	た	教	育	も	実	施	す	る	。	V	R	に	よ	っ	て	、	
実	際	の	事	故	体	験	や	現	場	の	雰	囲	気	を	確	認	し	、	A	R	に	よ	っ	

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

て	、	現	場	内	の	危	険	な	箇	所	を	明	示	す	る	。	こ	れ	ら	に	よ	り	、
安	全	の	さ	ら	な	る	深	化	へ	と	繋	げ	る	。									
(	3	)	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	対	応	策								
リ	ス	ク	①	:	技	術	継	承	の	阻	害												
現	場	作	業	の	削	減	や	I	C	T	施	工	を	実	施	す	る	こ	と	に	よ	り	、
熟	練	の	技	術	者	が	持	つ	、	従	来	か	ら	の	知	識	や	経	験	な	ど	の	技
術	の	継	承	が	、	阻	害	さ	れ	る	と	い	う	リ	ス	ク	が	生	じ	る	。		
対	応	策	①	:	ナ	レ	ッ	ジ	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	実	施						
熟	練	技	術	者	が	持	つ	暗	黙	知	を	企	業	の	財	産	と	捉	え	、	形	式	
知	化	し	、	共	有	す	る	。	ま	た	従	来	の	O	J	T	教	育	に	加	え	て	、
体	系	的	な	教	育	(	O	F	F	—	J	T	)	に	よ	り	、	若	手	技	術	者	の
教	育	を	行	い	、	技	術	を	次	世	代	へ	と	継	承	し	リ	ス	ク	へ	対	応	す
る	。																						
リ	ス	ク	②	:	将	来	的	な	人	材	不	足											
安	全	を	高	度	化	し	て	も	、	建	設	従	事	者	の	処	遇	が	悪	く	、	新	
た	な	入	職	者	が	増	加	し	て	い	か	な	け	れ	ば	、	建	設	業	の	技	術	者
が	将	来	的	に	減	少	し	て	し	ま	い	、	持	続	的	な	イ	ン	フ	ラ	整	備	が
困	難	に	な	る	と	い	う	リ	ス	ク	が	生	じ	る	。								
対	応	策	②	:	建	設	業	の	魅	力	向	上											
建	設	キ	ャ	リ	ア	ア	ッ	プ	シ	ス	テ	ム	の	導	入	を	促	進	し	、	建	設	
従	事	者	の	処	遇	を	改	善	す	る	。	ま	た	多	様	な	働	き	方	に	対	応	す
る	た	め	、	テ	レ	ワ	ー	ク	や	フ	レ	ッ	ク	ス	タ	イ	ム	制	を	導	入	し	て
建	設	業	の	魅	力	向	上	を	図	り	、	入	職	者	を	増	加	さ	せ	リ	ス	ク	へ
対	応	す	る	。	(	下	ま	で	記	載	)	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	一
																							一

課題は建設分野全体だが妥当。解決策もちょっと広すぎるかなと思うが妥当。60点そこそこと思われる。

受験番号		技術部門	建設部門	※
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	施工計画、施工設備及び積算	
答案使用枚数	1枚目 3枚中	専門とする事項	施工計画、施工管理	

○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. 社会資本整備を持続的に円滑かつ適切に実行可能なための多面的な課題

(1) 効率的・効果的な社会資本整備を実行可能な技術を展開することが課題である。

社会資本整備を持続的に円滑かつ適切に実行可能なためには、計画、調査・測量、施工において、人材不足を解消する手法の確立や維持管理においても効率的・効果的な手法の確立を早急に実施する必要性がある。

そのためには技術的な観点からすると、効率的・効果的な技術と抽出し、展開させることが課題である。

(2) 社会資本整備の計画から維持管理までを行う人材が不足して対応できない課題がある。

社会資本整備の計画から維持管理全体的に幅広い経験が必要となるため、人材育成に相当な時間を要する。更に建設業界はJKのイメージが強いため、業界全体のイメージアップが必要である。

人材不足の観点から計画から維持管理までを行う人材を確保することができないことが課題である。

(3) 社会資本整備に大きなコスト負担が課題である。

社会資本に関して例えば、道路橋を例に挙げると、建設後50年以上経過するものは、2033年には約60%に達すると想定されており、その整備に大きなコストがかかる。

コスト的な観点からすると大きなコスト負担をどのように対応できるかが課題である。



受験番号		技術部門 <u>建設部門</u>	※
問題番号	<u>Ⅲ-2</u>	選択科目 <u>施工計画、施工設備及び積算</u>	
答案使用枚数	<u>3</u> 枚目 <u>3</u> 枚中	専門とする事項 <u>施工計画、施工管理</u>	

○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。)

2. 最も重要な課題と複数の解決策

最も重要な課題として、「効率的・効果的な社会資本整備を実行する技術を展開すること」を考げる。以下に解決策を述べる。

(1) ICT技術の展開

計画、調査、施工においては、ドローンを用いて測量を行うことで、従来の人による測量に比べ大幅な工程短縮効果があり、設計的にも3次元測量データによる設計が可能となり、この施工管理用データをICT連携に搭載することで、人材不足を解消し工程短縮も図れる。次に検査、維持管理においても、高精度カメラを用いたひび割れ調査、打音調査ロボットによるコンクリートはくり調査を効率的に行うことが可能となり、その測定したデータをAIを用いて解析をすることが出来る。さらに、作業員の負担低減のために、パワーアシストスーツを活用を展開させる等のICT技術を積極的に活用していく。

(2) フレキャスト化の推進

人材不足を解消する技術として、フレキャスト化を推進させることが重要である。特に構造物を構築するためには、土工、型枠工、鉄筋工という3工種の人材が必要となるため、工場でフレキャスト部材を製作して現地で据付するだけであれば、効率的・効果的な施工が可能となる。今後フレキャストを推進していくためには、型枠の共有化をしていかないと、コストが増え

4  
R 2年度 技術士第二次試験（模擬試験） 答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門	※
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	施工計画、施工設備及び積算	
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	施工計画、施工管理	

○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。）

てしよう為、官工事の設計から反映していくことも重要である。

(3) 事後保全から予防保全への展開

社会資本整備を効率的・効果的に行うには、事後保全から予防保全の実施展開を進展させる必要がある。そのためには各社会資本のデータベースを共有化するインフラデータプラットフォームを活用したアセットマネジメントを展開する必要がある。

3. 新たに生じうるリスクとそれへの対策

(1) ICT技術を用いた技術指針、安全指針の体制の遅れ

ICT建機を使用した際の技術基準が明確に確立されておらず、更に安全指針においても現実に沿った指針を早急に整備していく必要があると考えます。

(2) ICT技術者の確保が出来ない

ICT建機が浸透していくと、操作オペレータの確保が急務となってくる。各個別の会社対応だけでは広く展開しないため、国や地方自治体の支援をもらい、全国的にオペレータの配置が出来体制作りを早急に作る必要がある。

以上

社会資本の整備を持続的に円滑かつ適切に実行していくための課題

## 1. 建設プロセスにおける課題

### 1.1 建設現場の効率化（労働力の観点）

課題は、建設現場の効率化である。理由は、わが国の社会資本は老朽化が進行し、建設後50年以上経過した河川管理施設の割合は2018年の32%から2033年には63%と増加する。一方、人口減少や少子高齢化により建設業従事者が減少しているため、建設現場を効率化し、少ない労働力で自然災害から安全・安心を確保するための施設を適切に維持管理・更新していく必要がある。

### 1.2 建設現場の安全確保（作業環境の観点）

課題は、建設現場の安全確保である。理由は、建設業は屋外単品生産、労働集約生産、高所作業が多い特徴があり、他産業と比較して労働災害が多く発生している。具体的には、建設業従事者が全産業の7%に対し、労働死亡災害34%と多く発生している。そのため、建設業への新規入職は敬遠されてきた。したがって、安全な作業ができる現場環境を構築していくことが必要である。

### 1.3 技術水準の維持（技術の観点）

課題は、技術水準の維持である。理由は、わが国は、社会の変遷による社会資本の規模の見直し、社会資本の老朽化、自然災害の甚大化に対応するには技術水準を維持し継承していく必要がある。しかし、少子高齢化や人口減少により建設業従事者は減少すること、



