

2024 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]

### － トンネル －

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

# 問題 I (必須科目)

## 問題文およびA評価答案例

問題 I -1、I -2 の順に、以下の構成になっています。

- 問題文 (解説付き)
- A 評価答案例 5 例

65 点以上の安全圏だと思うもの

→ お手本にしてもいいと思うもの

- A 評価答案例 5 例

65 点未満でギリギリ A 評価だと思うもの

→ どういう点がマイナスかのコメント付き

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 国が定める国土形成計画の基本理念として，人口減少や産業その他の社会経済構造の変化に的確に対応し，自立的に発展する地域社会，国際競争力の強化等による活力ある経済社会を実現する国土の形成が掲げられ，成熟社会型の計画として転換が図られている。令和5年に定められた第三次国土形成計画では，拠点連結型国土の構築を図ることにより，重層的な圏域の形成を通じて，持続可能な形で機能や役割が発揮される国土構造の実現を目指すことが示された。

この実現のために，国土全体におけるシームレスな連結を強化して全国的なネットワークの形成を図ることに加え，新たな発想からの地域マネジメントの構築を通じて持続可能な生活圏の再構築を図る，という方向性が示されていることを踏まえ，持続可能で暮らしやすい地域社会を実現するための方策について，以下の問いに答えよ。

(1) 全国的なネットワークを形成するとともに地域・拠点間の連結及び地域内ネットワークの強化を目指す社会資本整備を進めるに当たり，投入できる人員や予算に限りがあることを前提に，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。(※)

(※) 解答の際には必ず観点を述べてから課題を示せ

(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件・留意点を述べよ。

【問題の解説】

「全国的なネットワークを形成するとともに地域・拠点間の連結及び地域内ネットワークの強化を目指す社会資本整備を進めるに当たり」とあるので，全国的・地域拠点間連結・地域内の3つのネットワークを強化しようとしたときに何が課題になるかをあげるといいでしょう。ネットワーク強化が解決策に課題をあげるのではない点に注意が必要です。

そして「投入できる人員や予算に限りがあることを前提に」とあるので，3つの課題のうち1つは人材不足あるいはスキル不足，1つは予算不足による問題をあげて課題を抽出すればいいでしょう。

設問3では「すべての解決策を実行して生じる」とあるので，懸念事項は解決策実行後に生じるリスクすなわち二次リスクをあげる必要があります。ここで解決策の実行を妨げるリスクをあげてはいけません。





## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙 (記入漏れに注意)

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：

の文化や歴史、特産品を情報発信する。具体的には、ARやVRを活用した体験コンテンツの提供、Masに観光情報や予約のオンライン化をつなげ、利便性を高める。集客力向上により、地域都市機能が維持される。3、生じうる波及効果、懸念事項と対応策  
 波及効果：人口が地方へ分散されることで、過密化していた東京が持つ独自の江戸文化や歴史が見直され、観光需要がさらに高まることが波及効果である。懸念事項とそれへの対応策：地方都市機能の整備が人口減少に追いつかないことが懸念事項である。対応策としては、中枢中核都市と整備が遅れる地方都市との二地域居住を推進することである。4、業務を遂行するにあたり必要な要点・留意点  
 技術者としての倫理：日本には過疎地域が多数ある。災害時のリダンダンシー確保を含め、過疎地域への生活サービスは確実に提供することが技術者の倫理の観点から必要な要点である。留意点としては、過疎地域に対しては災害におけるソフト対策を万全にし、被災者を確実に減らすことである。  
 社会の持続可能性：国土を住民が過ごしやすいように開発することは、そこに住む生物の生存を脅かす可能性がある。国土開発を進めながら、30by30を最低限守られるような国土開発を進めなければならない。留意点としては、事前に詳細な生物調査を行い、モニタリングにより推移に注視することである。

I-1 事例02

設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっています。一方内容は、問題文にある予算制限に応じた課題はありますが、できれば人材の観点もほしいところです。  
 設問2の解決策は全国的ネットワークと地域内ネットワークの内容で妥当です。  
 設問3はセキュリティのリスクで、対応策も含めて順当です。  
 設問4は倫理は公共の安全、持続可能性は環境の保全になっており、内容も妥当です。  
 65点程度、あるいはそれ以上取れていると思います。

(1) ネットワーク強化を目指す社会資本整備の課題
1) 人口や生活サービスの広域的な分散
人口減少に加え、東京一極集中といった国土構造の歪みにより、地方都市では公共交通や医療などの生活に必要なサービスの維持が困難になりつつある。また、合計特殊出生率が低い東京へ人口が集中すること、少子化に拍車をかける問題がある。そこで、持続性の観点から、交通やデジタルのネットワーク強化を通じた人口や生活サービスの広域的な分散が課題である。
2) 民間投資の誘発による財源の確保
少子高齢化により、税収が減少する一方で、社会保障関係費などの支出は増加しているため、社会資本(以下、インフラ)整備における資金の確保が困難になっている。また、我が国の風水害は激甚化し、災害リスクを軽減するためには、インフラストック効果を高める必要がある。そこで、資金の観点から、PPP/PFIなどの民間投資の誘発による財源の確保が課題である。
3) 観光消費の拡大及び観光産業の生産性向上
新型コロナウイルス感染症の拡大により、観光業などの地方経済を支える産業は、大きな影響を受けた。その一方で、社会全体で急速なデジタル化が進み、観光・農業などの地域資産もデジタル技術を活用すれば、国境を越えた更なるアピールが可能となった。そこで、活性化の観点から、観光DXを推進し、観光消費の拡大及び観光産業の生産性向上を図ることが課題である。

# 令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

(2) 最も重要な課題と解決策																								
「人口や生活サービスの広域的な分散」が最も重要な課題と考える。以下に解決策を述べる。																								
1) 全国的な回廊ネットワークの形成																								
人口や生活サービスを分散するために、シームレスな高規格道路・幹線ネットワークや、光ファイバ・5Gなどのデジタルネットワークといった国土基盤の連結を強化する。そして、東京・大阪・名古屋圏の三大都市圏をリニア中央新幹線で結び「日本中央回廊」を形成し、日本列島の東西時間距離の短縮効果を全国に波及する。時間距離の短縮により、テレワークを活用した移住や、二地域居住などの多様な暮らし方の選択肢を提供する。これらの取り組みにより、ヒト・モノの流動を地方都市にまで推進し、東京一極集中を是正する。																								
2) 魅力的なスマートシティの形成																								
地方への人流創出だけでなく、流出を防ぐために地方都市の生活サービスを向上させる。具体的には、公共交通の整備に加え、AIオンデマンド交通や超小型モビリティなどを導入すること、MaaSの社会実装を推進し、質の高いモビリティサービスを提供する。また、PLATEAUを活用し、サイバー空間上で都市活動をシミュレーションすることで交通、物流、防災などの分野に役立てる。官民と地域住民が合意形成を図りながらインフラを集約・再編することによって全体最適化を目指し、魅力的なスマートシティを形成する。																								

# 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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

(3)	波及効果と新たに生じうるリスクと対応策	
	デジタル技術を導入することによって効率化が図られることで、環境負荷低減に繋がる波及効果がある。	
1)	新たに生じうるリスク	
	解決策の実行にあたり、デジタル技術の導入が増える一方で、近年、サイバー攻撃が複雑化・巧妙化しているため、「サイバー攻撃による交通機能や都市機能の麻痺」が懸念される。以下に対応策を述べる。	
2)	対応策	
	機密情報などの消失や漏洩、サイバー攻撃を防ぐため、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強化を進める。国や地方公共団体がサイバーセキュリティに係る研修・講習会を開催し、人材を育成する。	
(4)	業務遂行に当たって必要となる要件・留意点	
1)	技術者倫理の観点	
	技術者として、シームレスな拠点連結型国土の形成にあたり、社会全体の便益を第一に考えて行動する。インフラ整備において、予算、工期や人員の制約がある中でも、公共の安全を最優先することが重要である。	
2)	社会の持続性の観点	
	スマートシティの形成に加え、都市におけるエネルギーの面的利用やグリーンインフラを実装することで、環境保全に留意するだけでなく災害リスクも軽減する。これらにより、持続可能な社会を構築する。以上	

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24 字×25 字





令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

	地	方	の	魅	力	向	上	に	よ	り	東	京	一	極	集	中	を	是	正	す	る	。	人	
口	の	密	集	が	解	消	さ	れ	る	た	め	洪	滞	の	解	消	や	ヒ	ー	ト	ア	イ	ラ	
ン	ド	現	象	の	緩	和	に	つ	な	が	る	。	ま	た	、	出	生	率	の	低	い	東	京	
か	ら	の	人	口	流	出	に	よ	り	少	子	化	を	緩	和	す	る	。						
②	懸	念	事	項	と	そ	の	対	応	策														
懸	念	事	項	:	デ	ジ	タ	ル	・	デ	ィ	ハ	イ	ド	の	発	生							
	デ	ジ	タ	ル	技	術	を	活	用	し	た	ま	ち	づ	く	り	に	は	デ	ジ	タ	ル	人	
材	の	確	保	が	必	要	で	あ	る	。	そ	の	た	め	、	地	域	内	外	に	お	い	て	
格	差	が	生	じ	や	す	い	。																
対	応	策	:	公	共	施	設	の	管	理	運	営	で	デ	ジ	タ	ル	技	術	を	活	用	し	
よ	う	と	し	た	際	に	、	周	辺	地	域	と	連	携	し	て	包	括	的	民	間	委	託	
を	行	う	。	こ	れ	に	よ	り	一	体	的	で	格	差	の	な	い	、	よ	り	良	い	サ	
一	ビ	ス	を	提	供	す	る	こ	と	が	で	き	る	。										
(	4	)	技	術	者	と	し	て	必	要	な	要	件	と	留	意	点							
①	技	術	者	と	し	て	の	倫	理	の	観	点												
	常	に	公	共	の	利	益	を	優	先	し	て	進	め	る	。	目	先	の	利	益	に	と	
ら	わ	れ	ず	、	発	生	す	る	リ	ス	ク	や	懸	念	事	項	を	丁	寧	に	関	係	者	
に	説	明	し	な	が	ら	進	め	る	。	ま	ち	づ	く	り	に	係	る	業	務	で	は	個	
人	情	報	を	取	り	扱	う	こ	と	が	多	い	が	、	個	人	情	報	の	取	り	扱	い	
に	は	最	大	限	注	意	す	る	。															
②	社	会	の	持	続	性	の	観	点															
	地	域	社	会	に	お	い	て	人	だ	け	で	な	く	自	然	や	生	態	系	も	重	要	
な	構	成	要	素	と	捉	え	、	そ	れ	ら	の	持	続	性	を	損	な	う	こ	と	が	な	
い	よ	う	配	慮	し	、	自	然	環	境	や	生	態	系	の	保	全	の	た	め	の	取	り	
組	み	を	行	う	。																			



# 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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

確	保	し	続	け	る	た	め	に	、	i	-	C	o	n	s	t	r	u	c	t	i	o	n	な	ど	の	働	き	改
革	を	推	進	し	、	3	K	を	新	・	3	K	(	給	料	が	い	い	・	休	暇	が	取						
れ	る	・	希	望	が	も	て	る	)	へ	変	え	て	い	く	必	要	が	あ	る	。	よ	っ						
て	、	い	か	に	建	設	業	の	魅	力	の	向	上	の	た	め	に	働	き	方	改	革	を						
推	進	す	る	か	が	課	題	で	あ	る	。																		
(	2	)	最	重	要	課	題	と	解	決	策																		
	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	は	(	1	)	①	高	速	道	路	を	含	む	主						
要	道	路	の	整	備	で	あ	る	。	以	下	に	解	決	策	を	示	す	。										
①	高	速	道	路	の	整	備																						
	我	が	国	の	高	速	道	路	は	供	用	区	間	の	4	割	が	二	車	線	区	間	と						
な	っ	て	お	り	、	先	進	国	の	中	で	は	高	い	割	合	と	な	っ	て	い	る	。						
二	車	線	区	間	は	災	害	時	の	閉	塞	や	通	行	止	め	の	発	生	率	が	高	く						
な	る	た	め	、	四	車	線	化	へ	の	整	備	が	必	要	で	あ	る	。	ま	た	、	未						
整	備	区	間	に	お	い	て	も	、	都	市	間	の	繋	が	り	や	速	達	性	の	向	上						
の	た	め	に	、	整	備	を	進	め	て	い	く	。																
②	無	電	柱	化																									
	我	が	国	の	無	電	柱	化	率	は	1	0	%	以	下	で	あ	り	、	先	進	国	の						
中	で	は	圧	倒	的	な	低	さ	と	な	っ	て	い	る	。	電	柱	は	災	害	時	の	道						
路	閉	塞	や	停	電	、	良	好	な	景	観	の	妨	げ	に	も	な	る	こ	と	か	ら	、						
無	電	柱	化	の	推	進	が	望	ま	し	い	。	低	コ	ス	ト	手	法	(	浅	層	埋	設	、					
簡	易	ボ	ツ	ク	ス	)	、	軒	下	配	線	、	緊	急	輸	送	道	路	で	の	届	出	勸						
告	制	度	、	固	定	資	産	税	の	減	免	な	ど	、	様	々	な	方	策	を	用	い	て						
無	電	柱	化	を	推	進	す	る	。																				
③	全	国	の	防	災	拠	点	の	整	備																			
	道	の	駅	第	3	ス	テ	ー	ジ	の	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	の	ひ	と	つ	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

# 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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

「新・防災道の駅」を推進する。地域の安心の拠点として、災害時の拠点としての活用、備蓄、災害時の駐車場の利用制限、災害時の情報発信、地域のBCPの策定を進めていく。また、都市部においては各地のバスタプロジェクトを推進し、交通結節点としての整備と並行して、地域の防災の拠点とする。

(3) 波及効果および新たな課題と対応策

① 波及効果

全国ネットワークが構築されることで、地方部の観光振興や2拠点居住が進み、地域が活生化する。

② 新たな課題と対応策

今後さらなる人口減少が進む中で、整備したインフラ設備が社会にとって不必要、または過剰となる懸念がある。対応策として、常に社会構造の変化を注視し、必要に応じてインフラの集約と再編を行っていくことが有効である。

(4) 技術者としての要件、留意点

① 技術者としての倫理から

常に法令を遵守し、公共の利益を最優先に考え、技術を継続研鑽することが要件である。業務のどの段階においても、以上のことに留意する。

② 社会の持続性の観点から

建設リサイクルやDXの推進による脱炭素化を推進し、社会の持続性を考慮することが要件である。業務のどの段階においてもSDGsの理念遵守に留意する。

I-1 事例05

設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成で高評価です。内容は2つ目と3つ目がネットワークに限定されずちょっと全般論的ですが、内容自体は妥当です。

設問2の解決策も、2つ目はネットワークの枠内にとどまっていない感じですが内容は妥当です。

設問3は波及効果、懸念事項とも順当な内容です。

設問4も倫理・持続可能性とも妥当な内容です。

ネットワークという出題テーマからちょっと広がりすぎるところも散見されますが、全体としては順当な内容なので、70点程度、あるいはもう少し取れているかなと思います。

1	.	シ	ー	ム	レ	ス	な	拠	点	連	結	型	国	土	の	形	成	の	た	め	の	課	題	
(	1	)	全	国	的	な	回	廊	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	形	成							
	四	方	を	海	で	囲	ま	た	細	長	い	列	島	に	1	億	2	7	0	0	万	人	が	居
住	す	る	我	が	国	で	は	、	切	迫	す	る	首	都	直	下	型	地	震	や	南	海	ト	
ラ	フ	地	震	、	食	料	や	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	安	全	保	障	問	題	等	を	抱	え	
て	い	る	。	こ	れ	に	対	応	す	る	た	め	、	地	域	資	源	を	最	大	限	活	用	
し	、	広	域	で	災	害	時	の	リ	ダ	ン	ダ	ン	シ	ー	の	確	保	等	を	図	る	必	
要	が	あ	る	。	よ	っ	て	、	国	土	全	体	の	観	点	か	ら	、	全	国	的	な	回	
廊	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	形	成	が	課	題	で	あ	る	。								
(	2	)	東	京	一	極	集	通	の	是	正													
	東	京	圏	に	は	日	本	の	人	口	の	約	3	割	に	あ	た	る	3	7	0	0	万	人
が	居	住	し	て	い	る	。	東	京	都	で	は	合	計	特	殊	出	生	率	が	0	.	9	
と	全	国	最	小	で	あ	る	に	も	関	わ	ら	ず	、	地	方	か	ら	多	く	の	若	者	
者	・	女	性	が	流	入	し	、	人	口	増	加	が	続	い	て	い	る	。	地	方	か	ら	
の	人	口	流	出	は	、	地	方	の	活	力	を	減	退	さ	せ	、	地	方	の	衰	退	を	
進	展	さ	せ	て	い	る	。	首	都	圏	・	地	方	圏	の	観	点	か	ら	、	東	京	一	
極	集	中	の	是	正	が	課	題	で	あ	る	。												
(	3	)	地	域	生	活	圏	の	形	成														
	我	が	国	で	は	人	口	減	少	が	進	展	し	、	特	に	地	方	に	お	い	て	は	
過	疎	化	・	高	齢	化	が	進	み	、	2	0	5	0	年	に	は	居	住	地	域	の	約	
割	が	無	居	住	化	に	な	る	と	推	計	さ	れ	て	い	る	。	こ	の	ま	ま	で	は	
市	街	地	・	郊	外	部	と	も	に	、	生	活	に	必	要	な	交	通	・	医	療	・	福	
社	等	の	生	活	サ	ー	ビ	ス	維	持	が	困	難	に	な	る	お	そ	れ	が	あ	る	。	
よ	っ	て	、	今	後	、	持	続	的	に	生	活	サ	ー	ビ	ス	が	提	供	さ	れ	る	必	
要	が	あ	る	た	め	、	生	活	圏	の	観	点	か	ら	、	地	域	生	活	圏	の	形	成	





## I - 1 事例06

### <プラスポイント>

- 設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっており評価できる。内容もネットワーク自体ではなく、それを推進するまちづくりや必要とする背景などの切り口でユニークだが妥当。
- 設問2の解決策が地域内交通、地域間連携、全国的ネットワークになっていて、ここで問題文の内容を回収している。
- 設問3は二次リスクになっている。
- 設問4は倫理の観点は公共の安全、持続可能性の観点は環境の保全に一応なっている。

### <マイナスポイント>

- 設問1の課題がネットワーク自体の課題ではなく、出題テーマから逸れ気味。
- 設問3は3つの解決策のうち1つだけを受けているので、ここは大きくマイナス。
- 設問4が非常に表面的・概略的。

設問3・4でかなりマイナスですが、課題が出題テーマから逸れ気味だったのを解決策で戻っていて、トータルではある程度高い得点が期待できるため、ここでカバーしていて、トータルで60点ギリギリ取れているのではないかと思います。

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	
専門とする事項	地域内ネットワークの強化

問題番号	I - 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. 豊かな暮らしのための社会資本整備の課題																								
( 1 ) 社会活力維持の観点																								
我が国の多くの地方都市では、三大都市圏よりも早く人口減少が始まっている。今後人口減少が加速すれば、市街地が拡散し、低密度な市街地が形成される。それにより、住民の買い物や医療・福祉へのアクセスが中長期的に維持困難となるおそれがある。																								
社会活力維持の観点からは、コンパクトなまちづくり及びそれらを結ぶネットワークの形成を推進することが課題である。																								
( 2 ) 国際競争力強化の観点																								
我が国の経済力を確保するためには、国際競争力のある製品やサービスを国際社会に提供する必要がある。しかし、例えば、高速道路は2車線区間が多い、パナマックス級の船が寄港できる国際コンテナ岸壁が少ないなど競争力の源泉となる社会資本に問題点が多い。																								
国際競争力強化の観点からは、都市や地域の国際競争力の強化に資する社会資本整備に取り組むことが課題である。																								
( 3 ) 進展するICT活用の観点																								
計画的な都市整備を図るためには、インフラ関連データを、官民を超えて共有していく必要がある。現状、我が国では、デジタル社会に不可欠なデジタルデータが十分に整備されておらず、人流・物流・地形・気象といった他のデータとも連携しきれていない。																								

# 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。

	I	C	T	活	用	の	観	点	か	ら	は	、	国	土	利	用	の	利	便	性	を	高	め	
	る	た	め	に	、	I	C	T	を	社	会	資	本	整	備	に	取	り	込	む	こ	と	が	課
	題	で	あ	る	。																			
2	．	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題													
	地	域	の	活	力	が	低	下	し	て	い	る	状	況	で	、	今	後	も	都	市	を	持	
続	可	能	な	も	の	と	し	て	い	く	た	め	に	は	、	都	市	全	体	の	観	点	か	
ら	の	取	り	組	み	を	強	力	に	推	進	す	る	必	要	が	あ	る	。	最	も	重	要	
な	課	題	を	(	1	)	社	会	活	力	維	持	の	観	点	と	考	え	る	。				
(	1	)	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ	ィ	の	形	成											
	立	地	適	正	化	計	画	に	よ	り	、	都	市	機	能	誘	導	区	域	に	学	校	・	
病	院	・	公	民	館	と	い	っ	た	公	共	施	設	の	統	廃	合	を	進	め	る	こ	と	
で	、	住	民	の	利	便	性	や	公	共	投	資	の	効	率	性	の	維	持	・	向	上	を	
図	る	。	ま	た	、	公	共	交	通	沿	線	に	居	住	を	誘	導	す	る	と	共	に	、	
バ	ス	な	ど	の	使	い	や	す	い	公	共	交	通	に	よ	り	中	心	拠	点	と	各	居	
住	促	進	区	域	を	結	び	付	け	る	。	併	せ	て	、	良	好	な	景	観	の	形	成	
や	歴	史	・	文	化	・	風	土	を	活	か	し	た	ま	ち	づ	く	り	を	推	進	す	る	
(	2	)	地	域	間	の	交	通	網	の	整	備												
	新	た	な	人	の	流	れ	や	地	域	間	の	交	流	を	支	え	る	た	め	の	基	盤	
を	構	築	す	る	た	め	、	コ	ン	パ	ク	ト	に	集	積	し	た	地	域	や	拠	点	を	
道	路	、	鉄	道	、	航	空	、	海	運	な	ど	様	々	な	交	通	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	
に	よ	り	繋	ぐ	「	コ	ン	パ	ク	ト	・	プ	ラ	ス	・	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	」	の	
取	組	を	拡	大	す	る	。	そ	の	際	、	広	域	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	に	よ	
る	地	域	・	拠	点	の	連	携	確	保	、	整	備	新	幹	線	、	リ	ニ	ア	中	央	新	
幹	線	等	の	人	流	・	物	流	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	早	期	整	備	を	推	進	す	
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。

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 )	ス	ー	パ	ー	・	メ	ガ	リ	ー	ジ	ョ	ン	の	形	成				
東	京	か	ら	名	古	屋	、	大	阪	の	間	は	世	界	有	数	の	人	口
区	で	あ	る	。	ま	た	4	つ	の	主	要	国	際	空	港	、	2	つ	の
テ	ナ	戦	略	港	湾	が	あ	り	、	こ	れ	ら	を	共	有	し	、	都	市
に	機	能	す	る	こ	と	が	で	き	れ	ば	強	い	国	際	競	争	力	を
る	と	考	え	ら	れ	る	。	こ	の	た	め	、	リ	ニ	ア	中	央	新	幹
に	整	備	し	ス	ー	パ	ー	・	メ	ガ	リ	ー	ジ	ョ	ン	を	形	成	す
3	.	波	及	効	果	と	新	た	な	リ	ス	ク							
( 1 )	波	及	効	果															
都	市	間	の	交	通	網	の	整	備	が	進	む	こ	と	で	、	そ	の	中
も	新	し	く	知	的	対	流	拠	点	で	で	き	る	。	そ	れ	に	よ	っ
強	み	を	活	か	し	た	新	し	い	産	業	の	創	出	が	期	待	で	き
( 2 )	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	策		
コ	ン	パ	ク	ト	・	プ	ラ	ス	・	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	ハ	ー	ド
整	備	さ	れ	て	も	、	地	域	コ	ミ	ュ	ニ	テ	ィ	の	充	実	な	ど
ば	、	地	域	社	会	は	衰	退	す	る	。	対	策	と	し	て	、	地	域
流	を	促	進	す	る	イ	ベ	ン	ト	等	の	充	実	を	図	る	。		
4	.	技	術	者	倫	理													
( 1 )	倫	理	の	観	点														
地	域	の	誰	も	が	シ	ビ	ル	ミ	ニ	マ	ム	を	満	足	で	き	る	よ
益	の	確	保	、	公	平	性	の	確	保	に	留	意	す	る	。			
( 2 )	社	会	の	持	続	性	の	観	点										
コ	ン	パ	ク	ト	・	プ	ラ	ス	・	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	は	利	便	性
な	く	、	G	H	G	の	削	減	に	も	有	効	で	あ	り	、	今	後	の
境	の	持	続	性	確	保	に	重	要	な	施	策	で	あ	る	こ	と	に	留

## I - 1 事例07

### <プラスポイント>

- 設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっている。内容も、それ自体は妥当な内容になっている。
- 設問2の解決策は最重要課題に対する解決策としてはきわめて順当で、出題テーマのひとつである地域内ネットワークの施策も含まれている。
- 設問3の波及効果は妥当で懸念事項も解決策実行後のリスクになっている。

### <マイナスポイント>

- 設問1の課題がネットワークにまったく触れておらず、問題文の求める「全国的なネットワークを形成するとともに地域・拠点間の連結及び地域内ネットワークの強化を目指す社会資本整備を進めるに当たっての課題」になっていない。これは大きなマイナスといえる。
- 設問3は解決策実行後のリスクではあるが残留リスクで、「新たに生じる」とはいえない。
- 設問4が非常にぼんやりしており、特に倫理の観点が「それをしなかったら反倫理的行為」といえるような内容になっていない。

出題テーマは全国的ネットワーク形成だけでなく地域連携・地域内ネットワーク強化も含んでいるにもかかわらず、ネットワークの課題をあげていない時点で（入口のところで）大きくマイナスですが、解決策のところでは若干改修はしています。つまりこの答えは出題テーマから外れてしまっているのですが、完全に外れてしまっているわけではなく、課題が出題テーマから外れているということは減点になる（加点されない）だけで、他でカバーすればA評価が取れるということを示しているのではないかと思います。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	部門
選択科目	
専門とする事項	

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

問題番号	I - 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。  
 （図表を用いて解答する場合も問題に特段の指示がある場合を除き同様とする。）

<u>( 1 ) 多 面 的 な 課 題</u>																			
① <u>地 域 を 共 に 創 る マ ネ ジ メ ン ト へ の 転 換</u> : 地 方 の 危 機																			
を 乗 り 越 え る 地 域 力 を 高 め る に は 、 従 来 の 縦 割 り 分 野																			
ご と の 地 方 公 共 団 体 の 対 応 で は 限 界 が あ る 。 行 政 主 導																			
で は な く 、 「 共 」 の 視 点 で の 発 想 を 基 に 、 地 域 経 営 を																			
支 え る 官 民 パ ー ト ナ ー シ ッ プ 形 成 推 進 の 観 点 か ら 、 主																			
体 ・ 事 業 ・ 地 域 の 連 携 や D X の 活 用 も 含 め 、 地 域 を 共																			
に 創 る マ ネ ジ メ ン ト へ の 転 換 が 課 題 で あ る 。																			
② <u>人 口 や 諸 機 能 の 広 域 的 な 分 散 と 連 結 強 化</u> : 切 迫 す る																			
首 都 直 下 型 地 震 や 南 海 ト ラ フ 地 震 を 踏 ま え れ ば 、 そ の																			
影 響 を 大 き く 受 け る 首 都 圏 に 主 要 な 機 能 が 過 度 に 集 中																			
し て い る 状 況 を 避 け る 必 要 が あ る 。 災 害 時 の 被 害 最 小																			
化 と 速 や か な 復 旧 の 観 点 か ら 、 国 土 全 体 に わ た る 人 口																			
や 諸 機 能 の 広 域 的 な 分 散 と 、 広 域 圏 内 及 び 広 域 間 の 連																			
結 強 化 を 図 る こ と が 課 題 で あ る 。																			
③ <u>持 続 可 能 な 地 域 生 活 圏 の 再 構 築</u> : 人 口 減 少 の 荒 波 が																			
中 山 間 地 域 ・ 小 規 模 都 市 か ら 中 規 模 都 市 へ 拡 大 し 、 暮																			
ら し に 不 可 欠 な 生 活 サ ー ビ ス の 利 便 性 低 下 と 基 盤 崩 壊																			
の 危 機 に 瀕 し て い る 。 地 方 で 安 心 し た 生 活 が 続 け ら れ																			
る よ う 、 生 活 サ ー ビ ス の 維 持 継 続 確 保 の 観 点 か ら 、 デ																			
ジ タ ル 技 術 を 活 用 し た 持 続 可 能 な 地 域 生 活 圏 の 再 構 築																			
が 課 題 で あ る 。																			
<u>( 2 ) 最 も 重 要 と 考 え る 課 題 と 解 決 策</u>																			
地 方 の 衰 退 は 無 居 住 化 の 拡 大 と 再 生 困 難 な 国 土 の 荒																			
廃 に 繋 が る た め 、 ③ が 最 重 要 と 考 え 解 決 策 を 述 べ 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

# 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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

①	地	域	生	活	圏	の	形	成	に	向	け	た	エ	リ	ア	の	考	え	方	:	生	活	に	
	身	近	な	コ	ミ	ュ	ニ	テ	ィ	(	小	学	校	区	単	位	で	の	生	活	エ	リ	ア	
	を	基	礎	的	な	単	位	と	し	て	,	そ	れ	ら	を	内	包	す	る	地	方	の	中	
	都	市	を	核	と	し	た	市	区	町	村	の	枠	に	と	ら	わ	れ	な	い	,	暮	ら	
	に	必	要	な	サ	ー	ビ	ス	が	提	供	さ	れ	る	地	域	生	活	圏	を	再	構	築	
	る	。	生	活	圏	人	口	は	日	常	生	活	に	不	可	欠	な	サ	ー	ビ	ス	を	維	
	し	得	る	1	0	万	人	程	度	を	目	安	と	す	る	。								
②	デ	ジ	タ	ル	の	徹	底	活	用	に	よ	る	地	域	空	間	の	質	的	向	上			
◇	デ	ジ	タ	ル	基	盤	の	整	備	・	活	用	:	5	G	,	光	フ	ァ	イ	バ	ー	等	
	の	デ	ジ	タ	ル	イ	ン	フ	ラ	,	デ	ジ	タ	ル	デ	ー	タ	及	び	デ	ー	タ	連	携
	基	盤	,	自	動	運	転	,	ド	ロ	ー	ン	物	流	等	の	実	装	を	支	え	る	デ	
	ジ	タ	ル	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	の	仕	様	・	ス	ペ	ッ	ク	の	具	体	化	整	備	。
◇	デ	ジ	タ	ル	ガ	バ	メ	ン	ト	の	推	進	:	基	幹	業	務	シ	ス	テ	ム	の	統	
	一	・	標	準	化	,	行	政	手	続	き	の	オ	ン	ラ	イ	ン	化	,	「	書	か	な	
	ワ	ン	ス	ト	ッ	プ	窓	口	」	の	横	展	開	を	推	進	。							
◇	地	域	公	共	交	通	の	R	E	デ	ザ	イ	ン	:	交	通	D	X	・	G	X	や	地	
	域	関	係	者	と	の	共	創	を	通	じ	,	公	共	交	通	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	
	持	・	強	化	,	地	域	限	定	の	自	動	運	転	移	動	サ	ー	ビ	ス	の	実	装	
	現	を	図	り	,	持	続	可	能	な	モ	ビ	リ	テ	ィ	社	会	を	実	現	。			
◇	多	世	代	交	流	ま	ち	づ	く	り	:	地	方	都	市	の	持	続	性	維	持	・	向	
	上	の	た	め	,	ま	ち	な	か	の	賑	わ	い	を	創	出	し	,	滞	在	性	・	回	
	性	を	高	め	た	多	世	代	が	交	流	で	き	る	「	居	心	地	が	よ	く	歩	き	
	く	な	る	」	ま	ち	づ	く	り	を	推	進	す	る	。									
◇	「	デ	ジ	活	」	中	山	間	地	域	の	活	性	化	:	地	域	資	源	と	デ	ジ	タ	
	ル	技	術	を	活	用	し	た	ス	マ	ー	ト	農	業	,	ド	ロ	ー	ン	物	流	,	遠	



## I - 1 事例08

### <プラスポイント>

- 設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっている。内容も3つの課題すべてネットワークという出題テーマから逸れていない。
- 設問2の解決策は順当な内容。
- 設問3は波及効果は妥当で、懸念事項も二次リスクになっている。
- 設問4は倫理の観点は公共の安全、持続可能性の観点は環境の保全にしっかりなっていて、内容も妥当。

### <マイナスポイント>

- 設問1の課題は①②が都市内（地域内）ネットワーク、③が都市間ネットワークで、全国的ネットワークが含まれていない。
- 設問1で最重要課題として「TDMなどのソフト対策実施」と書いてあるのに、解決策ではTDMが出てこず、整合していない。
- 設問3の対応策が概略的すぎる。

出題テーマは全国的ネットワーク形成だけでなく地域連携・地域内ネットワーク強化も含んでいるにもかかわらず地域連携・地域内ネットワークに限定してしまっていて、「入口のところでマイナス」であり、また設問1であげた方策（TDM）が設問2で出てこないこともマイナスですが、それ以外は順当な内容です。

つまりこの答えは出題テーマを少し限定的に捉えてしまっているのですが、テーマから逸脱しているわけではないので、A評価が取れたのだと思われます。

このことから、出題テーマとして「全国的ネットワークと地域連携・地域内ネットワーク」というテーマだったとしても、これを網羅しなければならないというわけではなく、そこで多少マイナスになったとしても、他でカバーすればA評価は取れるということを示していると判断されます。



# 技術士第二次試験答案用紙

技術士試験突破講座専用

番号	
氏名	
問題番号	I-1
答案使用枚数	

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画

※

○受講者番号、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。

か	か	る	た	め	、	整	備	が	進	ん	で	い	な	い	状	況	で	あ	る	。	そ	こ	
で	、	民	間	資	金	活	用	の	観	点	か	ら	、	民	間	施	設	直	結	型	等	に	し
て	、	接	続	先	の	企	業	の	資	金	を	借	り	、	整	備	を	進	め	る	こ	と	が
重	要	。																					
2	。	最	も	重	要	な	課	題	と	解	決	策											
	都	市	内	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	は	物	流	や	業	務	交	通	な	ど	で	利	用
さ	れ	、	持	続	可	能	な	国	土	形	成	へ	の	影	響	が	大	き	い	。	そ	こ	で
効	率	的	な	ボ	ト	ル	ネ	ッ	ク	対	策	を	最	重	要	課	題	と	し	、	解	決	策
を	以	下	に	記	載	す	る	。															
解	決	策	①	：	効	率	的	な	ボ	ト	ル	ネ	ッ	ク	把	握							
	ボ	ト	ル	ネ	ッ	ク	把	握	に	お	い	て	は	、	面	的	に	交	通	量	や	旅	行
速	度	を	把	握	し	、	サ	ー	ビ	ス	レ	ベ	ル	が	低	下	し	て	い	る	箇	所	を
把	握	す	る	こ	と	が	望	ま	し	い	。	一	方	、	全	箇	所	で	交	通	量	・	渋
滞	長	等	に	つ	い	て	調	査	す	る	こ	と	は	難	し	い	。	そ	こ	で	、	E	T
C	2	。	0	や	民	間	プ	ロ	ー	ブ	デ	ー	タ	、	セ	ン	サ	ス	調	査	、	常	時
観	測	交	通	量	デ	ー	タ	等	の	ビ	ッ	グ	デ	ー	タ	を	使	用	し	て	、	サ	ー
ビ	ス	レ	ベ	ル	の	把	握	を	行	い	、	効	率	的	な	ボ	ト	ル	ネ	ッ	ク	把	握
を	行	う	。																				
解	決	策	②	：	効	率	的	な	対	策	の	実	施										
	車	線	数	の	増	加	や	立	体	交	差	な	ど	の	抜	本	的	な	対	策	は	、	資
金	の	関	係	で	実	施	で	き	な	い	可	能	が	あ	る	。	そ	こ	で	、	車	線	運
用	変	更	、	右	折	レ	ー	ン	延	伸	、	沿	道	施	設	の	出	入	空	間	確	保	、
信	号	現	示	改	良	な	ど	の	ピ	ン	ポ	イ	ン	ト	対	策	や	、	時	差	通	勤	、
経	路	転	換	の	推	奨	な	ど	の	交	通	需	要	の	コ	ン	ト	ロ	ー	ル	に	よ	
り	、	確	実	な	対	策	実	施	に	つ	な	げ	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



## I - 1 事例09

### <プラスポイント>

- 設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっている。また全国的ネットワーク構築における問題と課題としては非常に妥当な内容で、キーワード的なものも多く高得点が期待できる。
- 設問2の解決策は最重要課題に対する解決策としてはきわめて順当。
- 設問3は波及効果は妥当で、懸念事項も二次リスクになっている。
- 設問4は倫理の観点は公共の安全、持続可能性の観点は環境の保全にしっかりなっていて、内容も妥当。

### <マイナスポイント>

- 設問1の課題が全国的ネットワークに限定で、問題文の「全国的なネットワークを形成するとともに地域・拠点間の連結及び地域内ネットワークの強化を目指す社会資本整備を進めるに当たり」に沿っていない。

出題テーマは全国的ネットワーク形成だけでなく地域連携・地域内ネットワーク強化も含んでいるにもかかわらず全国的ネットワークに限定してしまっている時点で（入口のところで）大きくマイナスですが、マイナスポイントはこの1つだけで、あとはきわめて順当な内容です。

つまりこの答えは出題テーマを限定的に捉えてしまっているのですが、出題テーマの範囲内には入っており、「そもそもテーマから逸脱している」わけではないので、入口のところで「出題テーマから外れているから内容が妥当でもダメ」というわけではなく、A評価が取れたのだと思われます。

このことから、出題テーマから外れてしまったらダメかもしれないが、出題テーマの範囲内である限り、多少限定的になっても得点はもらえるということを示していると判断されます。

# 令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	維持管理・更新

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

問題番号	I	-	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。  
 (図表を用いて解答する場合を含む。)

(1)	全国的なネットワーク構築における課題
1)	移動における時間ロス
	移動における時間ロスの観点で述べる。各国の都市間の連絡速度は、ドイツ 84 km/h、韓国 77 km/h に対し、日本は 61 km/h と低い。これは日本の高速道路は約4割が暫定2車線となっており、制限速度は 70 km/h 以下が主流となっていることなどが原因である。移動時間の約4割を占めるロス時間の削減のため、シームレスなネットワークの構築が課題である。
2)	老朽化するインフラ
	老朽化する道路インフラの観点で述べる。我が国には、橋梁やトンネルなどインフラが、急速に高齢化し老朽化している。その原因は、高度経済成長期以降に集中的にインフラ整備が行われており、多くのインフラが建設後50年以上経過しているためである。老朽化したインフラは、設計時の機能を期待できないため、予防保全による長寿命化など効率的な維持管理による機能保持が課題である。
3)	災害の脆弱性
	災害の脆弱性の観点で述べる。我が国は、台風・豪雨・地震などによる自然災害が発生しやすい脆弱な国土を有している。特に近年の気候変動などの影響により、全国各地で豪雨災害が頻発化・激甚化しており、治水安全度が低下している。治水安全度を向上させるため、高規格道路と放水路の供用トンネルの導入など、

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

# 令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

治水機能向上と合わせた道路ネットワークの推進が課題である。

## (2) 移動時間ロスの解消

国際競争力を上げるためにも、1) 移動における時間ロスを最重要課題と考える。

### 1) シームレスな高規格道路ネットワークの構築

移動によるロスを解消するため、高規格道路とそれを補完する広域道路網からなるシームレスな高規格道路ネットワークを構築する。そのためには全国一律の整備基準ではなく、エリアと地形の組み合わせなどに応じた道路整備を行う。具体的には、平地部と山地部、都市部と地方部などの階層に応じた整備を基本とし、目標とする交通流を非渋滞である自由流から、地域状況に応じて許容できるレベルまで下げた道路計画とし、限られた予算でシームレスなネットワークの整備を推進する。

### 2) パフォーマンス・マネジメント

箇所ごとに異なる交通需要や渋滞に対して、パフォーマンス・マネジメントによるデータ分析を実施し、渋滞対策などを効率的・効果的に実施する。具体的には、実際の平均旅行速度などの時間別・箇所別・方向別のデータから、ボトルネックとなっている渋滞原因を分析する。その分析結果を踏まえ、個別渋滞対策としてカラー舗装やファスナー合流の促進の他、付加車線を設置する2+1車線化などの渋滞対策施策を実施



## I-1 事例10

### <プラスポイント>

- 設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっている。またどの課題も道路交通の課題になっている。
- 設問2の解決策は、内容自体はひとまず妥当。
- 設問4は倫理の観点は公共の安全、持続可能性の観点は環境の保全にしっかりになっている。

### <マイナスポイント>

- 設問1の課題が道路交通の課題ではあってもネットワークの課題とは言い切れない。リニア等鉄道も含めたネットワークの出題なのに、道路交通の課題と捉えてしまって、全体に方向がずれている。
- 最重要課題については、暫定2車線と道路計画のきめ細かさが無いことを問題発生原因としているにもかかわらず、どちらも解決策の主要方策となっていない。つまり課題と解決策がマッチしていない。
- 設問3で「二次リスク」と書いてあるにもかかわらず二次リスクになっていない。解決策を実施したがゆえに生まれるリスクではなく、もともとある、解決策実施とは関係なく発生するリスクをあげている。

この人は道路科目受験生なのですが、そのためか出題テーマの「ネットワーク」を道路交通に限定し、さらにネットワークに限らず道路交通全般の課題として捉えてしまったようです。またロジックとしても課題のところでの問題分析内容が解決策に反映されておらず、さらに二次リスクが二次リスクになっていません。

このようにかなりマイナスポイントが多いのですが、それでもA評価を取れているのは、コンピテンシーに沿った書き方になっているとともに、個々の記述内容のところでキーワードをたくさん拾えているからでしょう。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	部門
選択科目	
専門とする事項	

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

問題番号	I - 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。  
 （図表を用いて解答する場合を含む。）

(1) 持続可能な地域社会実現に向けた課題									
① 都市間連絡速度の向上（経済の観点）									
都市間連絡速度は、諸外国と比較して低い。また、年間総走行時間の約4割を渋滞で失っている。このことは、開通延長の約4割が暫定2車線道路であり規制速度が低いことや、「日平均、区間平均、上下計」で道路計画をおこなってきており「箇所別、時間別、方向別」で発生する交通需要の偏在に追随できないことが原因である。したがって、都市間連絡速度の向上が課題である。									
② 交通事故の減少（安全の観点）									
一般道路の場合は、交通量が多いほど、交通事故が増加する。したがって、高速道路との分化が必要である。また、高速道路の暫定2車線区間の大部分が対面交通であり、一度事故が発生すれば重大事故となる確率が高く、被害も大きくなるなど、安全性・走行性、災害時の復旧のしやすさの点で問題がある。したがって、交通事故の減少が課題である。									
③ カーボンニュートラルの推進（環境の観点）									
2050年のカーボンニュートラルを目指す我が国のCO2排出量の約15%は、道路を走行する自動車からの排出量である。自動車の走行に伴うCO2排出量は、速度が低下するタイミングで増加するため、交通円滑化に向けた取組が重要である。したがって、カーボンニュートラルの推進が課題である。									

●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

# 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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

(2) 最重要課題と解決策														
最重要課題 都市間連絡速度の向上														
都市間連絡速度を向上させることで、高速道路と一般道路の機能分化が進み、高速道路への転換を図ることで交通事故の減少が見込める。また、速度低下要因が減るため、自動車走行に伴うCO2排出量が低下する。以上のことから、課題1を最重要課題とした。														
解決策1 シームレスネットワークの構築														
行政界や道路種別にとらわれないシームレスなネットワークを構築し、国土の連結強化、地域生活圏の交流人口確保等を図る。ネットワーク構築には階層型ネットワークの考え方やパフォーマンス・マネジメントが必要である。ボトルネック箇所の対策としては、「2+1車線」道路等を検討する。交通需要に関してはマネージドレーンの導入等を検討する。														
解決策2 技術創造による多機能空間への進化														
道路システムのデジタルトランスフォーメーション(DX)及びグリーントランスフォーメーション(GX)を推進し、道路を多機能な空間とする。例えば、自動物流道路を構築し、2024年問題の労働時間上限規制で影響の大きい物流を効率化する。三大都市圏と再生可能エネルギー発電箇所とを道路を用いて連結する電力ハイウェイを検討する。道路と放水路をトンネル内で共用するなど、道路に治水機能を付与する。以上のような内容を道路機能に付与することで、日本の成長														

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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

を	支	え	る	イ	ン	フ	ラ	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	を	形	成	す	る	。					
<b>(3) 波及効果と二次リスク及び対応策</b>																								
波	及	効	果	と	し	て	、	物	流	の	効	率	化	に	よ	る	物	流	危	機	へ	の		
対	応	強	化	、	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	が	増	え	る	こ	と	で	迂	回	率	が	低	下	
し	、	災	害	時	の	リ	ダ	ン	ダ	ン	シ	ー	が	確	保	で	き	る	。					
二	次	リ	ス	ク		財	源	の	確	保	が	困	難	に	な	る	こ	と						
高	度	経	済	成	長	期	に	整	備	さ	れ	た	橋	梁	等	の	老	朽	化	が	進	み	、	
建	設	後	50	年	経	過	す	る	施	設	が	加	速	度	的	に	増	え	る	た	め	、		
維	持	管	理	費	が	増	大	す	る	中	、	必	要	な	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	整	備	を	
進	め	る	た	め	の	財	源	確	保	が	困	難	で	あ	る	。								
対	応	策		新	た	な	財	源	の	確	保													
受	益	者	負	担	・	原	因	者	負	担	の	原	則	に	沿	っ	た	財	源	を	検	討		
す	る	必	要	が	あ	る	。	特	に	、	今	後	の	整	備	が	見	込	ま	れ	る	都	市	
部	の	高	規	格	道	路	で	は	、	大	規	模	事	業	が	想	定	さ	れ	る	こ	と	か	
ら	、	適	切	に	利	用	者	負	担	を	活	用	す	べ	き	で	あ	る	。	国	民	へ	の	
説	明	責	任	を	果	た	し	、	利	用	者	の	理	解	を	得	た	上	で	実	施	し	て	
い	く	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	利	用	者	負	担	で	は	不	足	す	る	分	は	
事	業	主	体	の	責	任	を	明	確	に	し	つ	つ	、	税	負	担	を	活	用	す	る	。	
<b>(4) 技術者倫理の観点</b>																								
技	術	者	倫	理	の	観	点	で	は	、	公	共	の	安	全	を	最	優	先	に	考	え		
る	。	コ	ス	ト	や	工	期	の	要	求	が	あ	る	中	で	、	品	質	の	確	保	を	最	
優	先	に	考	え	る	。																		
社	会	持	続	性	の	観	点	で	は	、	環	境	の	保	全	を	最	優	先	に	考	え		
る	。	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	形	成	時	に	は	、	道	路	交	通	に	お	け	る	電	動	
化	や	物	流	に	お	け	る	モ	ー	ダ	ル	シ	フ	ト	を	検	討	す	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。

I-2 我が国では、年始に発生した令和6年能登半島地震を始め、近年、全国各地で大規模な地震災害や風水害等が数多く発生しており、今後も、南海トラフ地震及び首都直下地震等の巨大地震災害や気候変動に伴い激甚化する風水害等の大規模災害の発生が懸念されているが、発災後の復旧・復興対応に対して投入できる人員や予算に限りがある。そのような中、災害対応におけるDX（デジタル・トランスフォーメーション）への期待は高まっており、既に様々な取組が実施されている。

今後、DXを活用することで、インフラや建築物等について、事前の防災・減災対策を効率的かつ効果的に進めていくことに加え、災害発生後に国民の日常生活等が一日も早く取り戻せるようにするため、復旧・復興を効率的かつ効果的に進めていくことが必要不可欠である。

このような状況下において、将来発生しうる大規模災害の発生後の迅速かつ効率的な復旧・復興を念頭において、以下の問いに答えよ

- (1) 大規模災害の発生後にインフラや建築物等の復旧・復興までの取組を迅速かつ効率的に進めていけるようにするため、DXを活用していくに当たり、投入できる人員や予算に限りがあることを前提に、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。(※)

(※) 解答の際には必ず観点を述べてから課題を示せ。

- (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策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問(1)～(3)を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

**【問題の解説】**

災害対応ですが、「復旧・復興までの取組」とあるので、災害発生後の復旧復興を考えます。防災減災などの災害発生前の備えなどを書いてはいけません。また「DXを活用していくに当たり」とあるので、災害復旧復興にDXを活用しようとしたときに何が課題になるかを問うています。DX活用が解決策に課題をあげるのではない点に注意が必要です。そして「投入できる人員や予算に限りがあることを前提に」とあるので、3つの課題のうち1つは人材不足あるいはスキル不足、1つは予算不足による問題をあげて課題を抽出すればいいでしょう。設問3では「すべての解決策を実行しても新たに生じうる」とあるので、懸念事項は解決策実行後に生じるリスクすなわち二次リスクをあげます。解決策の実行を妨げるリスクをあげてはいけません。

I-2 事例01

設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっており評価できます。内容も問題文にある人材・予算の観点を含めて妥当な内容です。

設問2の解決策はいずれも妥当な内容で、概要→詳細という構成になっており評価できます。

設問3はちょっとリスクの内容がわかりにくいですが、対策を読めば技術の空洞化・デジタル依存のことかなとわかるので、ある程度評価できます。

設問4はちょっと概略的すぎるくらいはありますが、倫理は公共の安全、持続可能性は環境の保全になっており妥当です。

得点につながるキーワード的なものが多いので、70点程度（もしかすると75点程度）取れていると思います。

1	災害復旧・復興に向けたDX活用の課題
(1)	DX教育システムの整備（人材の観点）
	災害復旧・復興の担い手であるわが国の建設業就業者は、55歳以上が全体の3割以上と高齢化が進行している。また、29歳以下は全体の約1割であり、デジタル技術に精通する若手技術者も少ない。更に、建設業向けのDXに関するリカレント・リスキリング教育課程も十分に整備されていない。そのため、人材の観点から、DX教育システムの整備が課題である。
(2)	データ収集・活用の基盤整備（運用の観点）
	災害復旧・復興の迅速化・効率化には、幅広い多くの情報の迅速な収集・活用が必要となる。しかし、建設業では紙媒体のまま設計情報を残し、労働集約的に情報収集するケースが多い。また、個社で実施した調査結果や維持管理情報を公開しないケースが多く、データの相互活用は限定的である。そのため、運用の観点から、データ収集・活用の基盤整備が課題である。
(3)	Value For Moneyに基づく評価（評価の観点）
	DX施策では、新技術の活用に伴い、一般的に従来よりも高価になるケースが多い。また、発注者は短期的に価格のみを重視し、DX施策の活用に至らないケースが多い。一方で、ICT建機の適用による安全性向上や、3次元データを活用した合意形成の効率化など、費用には表れないメリットが多く含まれる。こうした側面を含めた評価は、平時に加えて緊急度の高い災害

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。）

復	旧	・	復	興	時	に	も	ほ	と	ん	ど	採	用	さ	れ	て	い	な	い	。	そ	の	た					
め	、	評	価	の	観	点	か	ら	、	V	a	l	u	e	F	o	r	M	o	n	e	y	に	基	づ	く	評	価
が	課	題	で	あ	る	。																						
<u>2</u>	・	最	も	重	要	な	課	題	、	解	決	策																
	デ	ー	タ	の	効	率	的	な	収	集	・	活	用	は	D	X	推	進	の	前	提	と	な					
る	要	件	で	あ	る	。	ま	た	、	利	便	性	向	上	に	よ	り	利	用	者	の	評	価					
改	善	に	も	波	及	す	る	こ	と	か	ら	、	デ	ー	タ	収	集	・	活	用	の	基	盤					
整	備	を	最	重	要	課	題	と	す	る	。	以	下	、	解	決	策	を	述	べ	る	。						
<u>(</u>	<u>1</u>	<u>)</u>	<u>3</u>	<u>D</u>	<u>デ</u>	<u>ー</u>	<u>タ</u>	<u>の</u>	<u>標</u>	<u>準</u>	<u>化</u>																	
	調	査	、	設	計	の	各	プ	ロ	セ	ス	で	3	D	デ	ー	タ	の	使	用	を	標	準					
化	す	る	。	調	査	段	階	で	は	ド	ロ	ー	ン	や	レ	ー	ザ	ー	ス	キ	ャ	ナ	ー					
を	活	用	し	、	災	害	前	後	に	高	精	度	な	3	D	デ	ー	タ	を	安	全	に	収					
集	す	る	。	設	計	で	は	B	I	M	・	C	I	M	を	用	い	て	3	D	化	を	進	め	る	。		
点	検	結	果	な	ど	の	経	時	的	な	変	化	を	含	め	た	4	D	の	デ	ー	タ	も					
整	備	し	、	災	害	復	旧	・	復	興	作	業	の	安	全	性	や	施	工	性	を	確	認					
で	き	る	よ	う	に	す	る	。																				
<u>(</u>	<u>2</u>	<u>)</u>	<u>デ</u>	<u>ー</u>	<u>タ</u>	<u>プ</u>	<u>ラ</u>	<u>ッ</u>	<u>ト</u>	<u>フ</u>	<u>ォ</u>	<u>ー</u>	<u>ム</u>	<u>の</u>	<u>構</u>	<u>築</u>												
	国	や	地	方	自	治	体	、	民	間	企	業	が	保	有	す	る	デ	ー	タ	を	一	元					
的	に	国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	で	共	有	す	る	。	標					
準	フ	ォ	ー	マ	ッ	ト	の	作	成	や	国	家	座	標	と	の	整	合	、	A	P	I	連	携				
を	行	い	、	簡	単	か	つ	正	確	に	デ	ー	タ	登	録	や	閲	覧	を	行	え	る	よ					
う	整	備	す	る	。	災	害	履	歴	や	復	旧	・	補	修	工	事	情	報	も	含	め	て					
共	有	し	、	当	該	エ	リ	ア	の	災	害	リ	ス	ク	評	価	や	対	策	策	定	に	利					
用	す	る	。																									
<u>(</u>	<u>3</u>	<u>)</u>	<u>後</u>	<u>工</u>	<u>程</u>	<u>で</u>	<u>の</u>	<u>デ</u>	<u>ー</u>	<u>タ</u>	<u>の</u>	<u>利</u>	<u>活</u>	<u>用</u>														

# 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	D	デ	ー	タ	を	調	査	、	設	計	、	施	工	の	各	業	者	に	共	有	し	、		
手	戻	り	や	工	事	時	の	干	渉	発	生	を	防	止	す	る	。	A	S	P	を	活	用	し	
工	程	・	品	質	・	図	面	・	写	真	等	を	効	率	的	に	共	有	す	る	。	工	事		
で	は	I	C	T	建	機	に	よ	る	自	動	化	施	工	を	行	い	、	安	全	を	確	保	し	
て	復	旧	・	復	興	工	事	を	進	め	る	。													
<u>3 . 新たに生じるリスク、対策</u>																									
<u>( 1 ) 新たに生じるリスク</u>																									
上	記	の	解	決	策	に	よ	り	、	膨	大	な	デ	ー	タ	を	収	集	し	、	利	用			
す	る	こ	と	が	可	能	と	な	る	。	一	方	で	、	最	適	な	打	ち	手	を	決	め		
る	際	に	利	用	す	べ	き	デ	ー	タ	の	種	類	や	留	意	事	項	が	分	か	ら	ず	、	
効	果	的	に	デ	ー	タ	が	利	用	さ	れ	な	い	リ	ス	ク	が	あ	る	。					
<u>( 2 ) 対策</u>																									
熟	練	技	術	者	の	暗	黙	知	を	形	式	知	と	す	る	ナ	レ	ッ	ジ	マ	ネ	ジ			
メ	ン	ト	を	行	う	。	A	R	や	V	R	を	活	用	し	、	現	場	を	模	擬	し	た	空	
間	で	利	用	す	べ	き	デ	ー	タ	や	留	意	事	項	を	熟	練	技	術	者	の	視	点		
で	蓄	積	す	る	。	そ	れ	ら	を	技	術	者	教	育	に	活	用	し	、	災	害	発	生		
後	に	迅	速	に	最	適	な	打	ち	手	を	決	め	ら	れ	る	よ	う	に	す	る	。			
<u>4 . 倫理、社会の持続性の観点で必要となる要件</u>																									
<u>( 1 ) 倫理の観点</u>																									
公	衆	の	安	全	、	健	康	や	福	利	を	最	優	先	す	る	。	コ	ス	ト	や	工			
期	を	優	先	し	て	不	安	全	と	な	る	こ	と	は	せ	ず	、	代	替	案	を	提	案		
し	て	安	全	を	確	保	す	る	。																
<u>( 2 ) 社会の持続性の観点</u>																									
環	境	・	経	済	・	社	会	へ	の	負	の	影	響	を	抑	制	し	、	再	エ	ネ	電			
源	の	積	極	活	用	な	ど	を	推	進	す	る												以	
																							上		

I-2 事例02

設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっており、内容も問題文にある人材・予算+技術の観点で妥当です。

設問2の解決策はデジタル技術活用の促進・高度化で、よく勉強していることが読み取れます。設問3は技術の空洞化とセキュリティのリスクで、対応策も含めて非常に妥当です。

設問4はちょっと理想的・概略的ですが、倫理は公共の安全、持続可能性は環境の保全になっており妥当です。

得点につながるキーワード的なものも多く、70点以上取れていると思います。

( 1 )	復旧・復興の迅速化、効率化に向けたDX活用
	に当たっての課題
①	技術の観点：デジタル技術のさらなる活用
	災害発生時に復旧・復興を効率化し、DXを活用する
	ためには、平時からDX活用による効率化が必要である。
	建設業は、現場に合わせた一品受注生産、現場屋外生産であり、労働力に頼った労働集約型のため、全産業平均より生産性が低い。そのため、デジタル技術のさらなる活用により効率化を進める必要がある。
②	人材の観点：効果的な人材マッチング、育成
	DX活用にあたって、高度な専門技術者やデジタル人材を、災害後迅速に確保する必要がある。東京一極集中や高齢化により人手不足が深刻な地方の自治体や中小企業では人材確保が困難である。そのため、移住のいないテレワークや副業等により迅速に人材確保を行う必要がある。あわせて、地方の限られた人員に対して、建設リカレント教育やXR技術の活用によるリスキリング等の効果的な育成が必要である。
③	財源の観点：官民連携
	労働人口の減少による税収の減少や、高齢化社会による社会保険料増加等、財政が不安定な中、災害復旧・復興への予算確保やDX活用推進のための様々な施策を実施することは難しい。そのため、PPP/PFI等による民間からの資金調達や、企業のBCP運用に向けた官民連携した防災・減災、復旧・復興を実施する必



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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

には画像認識 AI による遠隔監視システムを導入し、  
速やかな異常検知を行う。

(3) 新たに生じるリスクと対応策

- ・ 暗黙知継承の断絶  
技術者の高齢化による退職が増加する中、解決策を  
実行すると、データ化されなかった現場技術のノウハウ  
や地域特性への知恵などが継承されないリスクが生  
じる。対応策として、熟練技能者の作業状況を動画記  
録したり、ノウハウや経験を聞き取り、形式知化しナ  
レッジマネジメントを行う。
- ・ 情報漏えい、サイバー攻撃の被害拡大  
解決策を実行すると、大量のデータや遠隔システム  
等がネットワーク上でやり取りされ、情報漏えいやサ  
イバー攻撃の被害が大きくなるリスクが生じる。対応  
策として、暗号化やアクセス制限等のセキュリティ対  
策の徹底や、従業員等へのリテラシー教育、セキュリ  
ティ診断を実施し業界全体で脆弱性を除去する。

(4) 技術者倫理・社会の持続性

倫理に関しては、公衆の安全と健康及び福利を守  
ることを最優先に考え、一部に利益が偏らないよう客  
観的な妥当性を配慮する。

社会の持続性に関しては、地球環境や生態系へと影  
響を最小限に抑えることに配慮し、低環境負荷の技術  
を積極的に採用するなど、将来世代にわたって持続可  
能な選択をする。

以上

## I-2 事例03

設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっており評価できます。内容も問題文にある人材・予算の観点を含めて妥当な内容です。

設問2の解決策はいずれも妥当な内容で、概要→詳細という構成になっており評価できます。

設問3は技術の空洞化・デジタル依存のリスクに対してナレッジマネジメントという順当な内容です。

設問4は倫理は公共の安全、持続可能性は環境の保全になっており妥当です。

非常に順当な内容で、70点程度（もしかすると75点程度）取れていると思います。

なお、課題に観点が明記されていませんが、これは再現答案で書き忘れただけかもしれません。

### (1) (1) 多面的な観点からの課題

#### 1. 情報通信技術の活用からの課題

DXによる復興工事の取組、特にCT施工は行われている。しかしi-constructionの広がりは頭打ちである。建設業務を進めるにあたっての各フェイズを超えてDXを利用した業務の効率化が課題である。

#### 2. 中小企業におけるDX推進の課題

災害復興時には中小企業の実働を担うことになる。しかし中小企業は大企業に比べ財政基盤が弱い。このため中小企業におけるi-constructionが、大企業に比べ進んでいないことが課題である。財政基盤が比較的弱い中小企業に対する支援が必要である。費用支援、補助金、業務報酬の先払い、安価な手法の開発等が必要である。

#### 3. 官民での災害対応

普段から官民挙げてDXを活用した防災体制作りが行われている。デジタル化や見える化等によって、建設業務の省力化や効率化が進められている。これらを住民一般に対して広めて行くことが必要である。このためDX利用による防災・災害情報をわかりやすく伝達し、避難に役立てていくことが課題である。

AI利用による避難経路の確保や防災拠点・避難所の通信インフラの充実が考えられる。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(2) 最も必要な課題と、これに対する複数の解決策  
 人材や予算が減少する中、急を要する災害復旧にお  
 いては「1. 建設業務全般での情報通信技術の活用か  
 らの課題」が最も重要である。これへの解決策を述  
 べる。

1. 施工の省力化

工種毎のICT自動施工だけではなく、工種を超えて  
 のICT施工を行う。被害状況からの施工計画にAIを利  
 用する、複数のICT建機を1人のオペレーターが行え  
 るようにする等の解決策が考えられる。

2. 情報伝達

緊急情報や現況・被害状況などの把握から防災計画、  
 設計までのプロセスを書類や図面の印刷抜きで行う。  
 これらのデータは4次元化する。これによって時間を  
 含めたシミュレーションを検討しつつ行えるように  
 する。そのためのオープン化されたデータベースも  
 整備する。

3. 施工管理

人員が少ない中での人材活用を行う。立会いや検査  
 等もリモート化を進める。これを活用して施工も1  
 人の現場監督が複数の現場を担当できるようにする。  
 加えてこれらの膨大なデータをやり取りできる無線  
 や100Gbps回線の整備を進める。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(3) 新たに生じるリスクとそれへの対策

・ 新たなリスク

DX依存によりこれまで業務現場で培われ、伝えられてきた知識や技能の空洞化が発生するリスクがある。

・ 対策

ナレッジマネジメントの工夫が必要である。熟練技術者が経験によって培い、継承してきた暗黙知を顕在化する。顕在化された知識をOff-JTとして、顕在化しきれない知識をOJTとして組み合わせる。これらを技術者教育に活用する。

災害情報や被災者の経験もデータベース化し、見える化することによって、ハザードマップや防災避難タイムライン、防災拠点整備計画に組み込む。

(4) 業務遂行に必要な要件

・ 技術者としての倫理からの要件

情報通信技術による生産性の向上を求めるあまり、要求品質を損なってはならない。工期や予算の制限はあっても品質の維持を優先し、法令は遵守する。

・ 社会の持続可能性の観点からの要件

建設業務は施工範囲を超えて環境・生態系のバランスに影響しやすいのでこれを損なってはならない。地域の文化や固有種などのあり方に悪影響を及ぼさぬよう、注意と敬意を払いつつ業務にあたる

I-2 事例04

設問1の課題は基本的に問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっており評価できます。内容も問題文にある人材・予算の観点を明確に含めており、妥当な内容です。  
 設問2の解決策はいずれも妥当です。  
 設問3は最大のリスクといえるかはちょっと疑問ですが、適切な内容ではあります。  
 設問4は倫理は公共の安全、持続可能性は環境の保全になっており妥当です。  
 全体に妥当な内容なので、65点程度（もしかすると70点程度）取れていると思います。

( 1 )	大規模災害発生後のDX活用の課題
①	いかにDXを災害復旧に活用するか（観点：技術）
	インフラDXは進展しており、効率化や省人化など様々な効果をあげている。これを今後発生が予測される大規模災害時にも活用することで効率的かつ効果的な復旧を行う必要がある。
②	いかに仕組みを構築するか（観点：限られた人員）
	インフラDXの推進にはDXの知識を持つ人材が必要になる。しかし、管理、運用、維持を考え、マニュアルを作成していくことで誰もが運用に携われるようにしておく必要がある。
	特に大規模災害時は人材が限られ、担当者が被災により不在となることも想定する必要がある。
③	組織横断的・分野網羅的な取組（観点：限られた予算）
	予算の縮小を図るため、組織横断的・分野網羅的にDXを推進し、データなどを共有する必要がある。また、データプラットフォームも各分野、各組織ごとに作るのではなくまとめることで、作成に係る費用、維持・管理、運用にかかる費用を抑えられる。
	また、時間の限られる大規模災害発生時においても予め組織をまたぐ協力体制を構築しておくことで、調査結果などの各種データを共有できるなど、予算削減に加えて時間短縮の効果も見込める。



# 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

( 3 )	新たに生じうるリスクとそれへの対策
①	リスク
	これらの対策を進めることで、DXを活用できない状況になった場合により大規模災害発生後の対応が遅れることとなる。そのため、通信網遮断時に対応が遅れるリスクがより高まる。
②	対策
	・通信網の応急復旧体制作り
	遮断された通信網を応急復旧するための体制作りを事前に行っておき、有事の際には優先順位の高い場所を速やかに選定、復旧できるようにする。
	・情報通信網の二重化
	情報通信網の二重化を図り、万が一の遮断にも可能な限り対応できるようにする。
( 4 )	技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点
	技術者としては公共の利益を優先して、これらの対策を進めていくことに留意する必要がある。
	社会の持続性の観点からはGXに配所する必要がある。なお、DXの推進による省力化、省エネルギー化はGXにも貢献するため、そのことに留意しながら対応を進めていく必要がある。
	(もう少しぎちぎちに書いたと思いますが、思い出せません・・・)
	以上

I-2 事例05

設問1の課題は基本的に問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっており評価できます。内容も問題文にある人材・予算の観点を明確に含めており、妥当な内容です。ただ③が出題テーマそのものに近くなっており、つまり課題が絞り込めていない状態です。設問2の解決策はいずれも順当です。ただ課題が絞り込めていないので、「DX活用の課題の解決策」というより「DX活用で解決できること」になっているきらいがあります。設問3は二次リスクといえるかどうか微妙ですが、適切な内容ではあります。設問4は倫理は公共の安全、持続可能性は環境の保全になっており妥当です。ちょっとどうかなのところもありますが、全体に順当な内容なので、65点程度取れていると思います。

( 1 )	多	面	的	な	観	点	か	ら	抽	出	し	た	課	題
①	D	X	技	術	の	普	及	・	習	得				
	事	前	の	防	災	・	減	災	対	策	を	効	率	的
	か	つ	効	果	的	に	進	め	る					
	に	あ	た	っ	て	、	実	際	に	災	害	対	応	す
	る	建	設	技	術	者	が	あ	ら	か				
	じ	め	D	X	技	術	を	習	得	し	て	お	く	必
	要	が	あ	る	。	し	か	し	、	D				
	X	は	最	新	の	技	術	で	あ	り	、	十	分	に
	普	及	し	て	い	る	と	は	言	い				
	難	い	。	そ	こ	で	、	技	術	普	及	の	観	点
	か	ら	、	建	設	技	術	者	に	対				
	し	て	、	い	か	に	D	X	に	関	す	る	技	術
	を	事	前	に	普	及	し	習	得	さ				
	せ	る	か	が	課	題	で	あ	る	。				
②	D	X	技	術	の	導	入	に	関	す	る	投	資	効
	果	の	最	大	化									
	我	が	国	は	、	少	子	高	齢	化	が	進	行	し
	、	高	齢	者	人	口	の	割	合					
	が	高	く	な	っ	て	お	り	、	今	後	は	社	会
	保	障	費	に	多	額	の	予	算	が				
	必	要	に	な	る	と	考	え	ら	れ	る	。	そ	の
	た	め	、	建	設	事	業	に	関	す				
	る	財	源	は	限	ら	れ	る	可	能	性	が	あ	る
	。	そ	の	た	め	、	コ	ス	ト	の				
	観	点	か	ら	、	財	源	が	限	ら	れ	る	状	況
	の	中	で	、	い	か	に	D	X	技				
	術	導	入	に	対	す	る	投	資	の	効	果	を	最
	大	限	に	発	揮	で	き	る	か	が				
	課	題	で	あ	る	。								
③	D	X	技	術	活	用	に	よ	る	災	害	復	旧	
	我	が	国	は	人	口	減	少	に	よ	り	、	2	0
	4	0	年	に	生	産	年	齢	人	口				
	が	約	2	割	減	少	す	る	見	込	み	で	あ	り
	、	そ	れ	に	伴	い	建	設	技	術				
	者	の	減	少	も	避	け	ら	れ	な	い	と	考	え
	ら	れ	る	。	し	か	し	、	災	害				
	が	発	生	し	た	場	合	に	は	、	限	ら	れ	た
	技	術	者	で	対	応	せ	ざ	る	を				
	え	な	い	。	そ	こ	で	、	省	人	化	の	観	点
	か	ら	、	い	か	に	災	害	復	旧				
	の	際	に	D	X	技	術	を	活	用	し	て	生	産
	性	を	向	上	さ	せ	て	い	く	か				
	が	課	題	で	あ	る	。							





## I-2 事例06

### <プラスポイント>

- 設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっており、内容も問題文にある人材・予算+技術の観点で妥当。
- 設問2の解決策のうち②③は妥当。①も内容そのものは妥当
- 設問3が二次リスクの位置付けになっている。

### <マイナスポイント>

- 設問2の解決策①は災害後の復旧復興の話ではない。
- 設問3は避難者間での問題になっているのに対して、課題と解決策は復旧復興の担い手側の話なので、整合していない。
- 設問4は倫理の観点も持続可能性の観点もない。ほぼ得点できていないと思われる。

これで60点取れているのは正直驚きです。設問1の得点が高く、設問2はそこそこだ  
と思うので、おそらく設問3であまり減点されていないことが原因かなと思います  
が、60点ギリギリだと思います。







## I-2 事例07

### <プラスポイント>

- 設問1の課題は、問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっており、内容も問題文にある人材・予算の観点を含めて妥当な内容で高得点が取れていると思われる。
- 設問2の1つ目と2つ目の解決策は妥当。
- 設問3はデジタル技術活用に伴うリスクとして妥当。
- 設問4の倫理の観点は公共の安全で妥当。

### <マイナスポイント>

- 設問2の解決策の1つ目と2つ目は一連の施策。
- 3つ目はむしろ課題の2つ目の解決策で、課題と解決策がねじれている。
- 設問3の解決策は教育もほしいところ。
- 設問4の持続可能性の観点は出題テーマに戻ってしまっていて、留意点としてはちょっと不適切。

マイナスポイントも散見されますが、致命的というほどではなく、設問1が高得点で、設問3もおおむねいいかなと思うので、トータルとしては60~65点程度取れていると思います。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	建設	部門
選択科目	都市及び地方計画	
専門とする事項	市街地整備	

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

問題番号	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。  
 （図表を用いて解答する場合を含む。）

( 1 )	復旧・復興のDXを推進するにあたっての課題
①	データ利活用（技術の観点）
DX推進には都市基盤や気象情報、地形、人流等の多くのデータが必要となるが、各分野で集積されたデジタルデータが上手く活用されていない。また、様々な形式での膨大なデジタルデータ集積により、分野間で効率的な連携が図れていない。いかに効率的にデータ集積・活用し連携させることで復旧・復興を迅速かつ効率的にすすめるかが課題である。	
②	技術者の確保（人材の観点）
災害に対しハード・ソフト両面において一体となった取り組みが重要であるが、激甚化・頻発化する自然災害に対し限られた人材で防災対策の向上は限界がある。復興まちづくりの知識を持つ人材の育成や省力化を実現するICT技術の活用が必要である。いかに技術者の確保を行うかが課題である。	
③	コストの確保（財政の観点）
防災・減災対策の高度化にあたって、新技術の導入や人材の確保等多くのコストが必要となる。限られた人員・予算の中で、いかに国や民間活力の支援導入を行い人材の確保・育成や先進技術の導入に対する負担軽減を行うかが課題である。	
( 2 )	最も重要と考える課題
復旧・復興を迅速に効率的かつ効果的に進めるためには蓄積された「データの連携・利活用」が重要である。	

●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



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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

ロ	グ	ラ	ム	、	実	践	的	な	ケ	ー	ス	ス	タ	デ	ィ	プ	ロ	ラ	ム	の	実	施	に	
よ	り	不	足	し	て	い	る	人	材	の	育	成	を	行	い	担	い	手	を	確	保	す	る	
(	3	)	解	決	策	を	実	行	し	て	も	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク			
	①	リ	ス	ク																				
D	X	推	進	に	お	い	て	は	平	常	時	の	情	報	蓄	積	、	災	害	時	で	は	迅	
速	な	デ	ー	タ	共	有	に	は	多	大	な	デ	ー	タ	管	理	・	共	有	が	必	要	と	
な	る	た	め	、	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	の	構	築	に	関	わ	る	重	
要	な	集	積	デ	ー	タ	に	対	す	る	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	対	策	が	必	要	で	あ	
る	。	多	く	の	デ	ー	タ	に	ハ	ッ	キ	ン	グ	な	ど	の	被	害	が	あ	っ	た	場	
合	、	復	旧	に	時	間	を	要	し	迅	速	な	対	応	が	出	来	な	く	な	る	。		
	②	解	決	策																				
デ	ー	タ	共	有	サ	ー	バ	ー	に	階	層	を	設	け	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	強	化	を	
図	る	。	具	体	的	に	は	、	国	土	交	通	省	職	員	の	み	が	ア	ク	セ	ス	可	
能	な	デ	ー	タ	サ	ー	バ	ー	(	内	部	ス	ト	レ	ー	ジ	)	と	民	間	受	注	者	
な	ど	が	ア	ク	セ	ス	で	き	る	サ	ー	バ	ー	(	外	部	ス	ト	レ	ー	ジ	)	に	
分	け	、	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ	や	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	強	化	を	行	う	。			
(	4	)	業	務	遂	行	に	あ	た	っ	て	の	留	意	点									
①	技	術	者	と	し	て	の	倫	理	：	D	X	推	進	に	は	膨	大	な	デ	ー	タ	活	
用	や	集	積	・	連	携	に	伴	う	コ	ス	ト	が	必	要	と	な	る	。	コ	ス	ト	や	
工	期	の	制	限	に	左	右	さ	れ	ず	公	益	と	公	衆	の	都	市	生	活	の	安	全	
を	優	先	す	る	こ	と	が	重	要	。														
②	社	会	持	続	性	：	持	続	可	能	性	の	観	点	か	ら	D	X	推	進	を	行		
い	、	限	ら	れ	た	予	算	と	労	働	力	に	お	い	て	生	産	性	向	上	と	官	民	
連	携	を	図	り	、	迅	速	か	つ	効	率	的	な	復	興	・	復	旧	の	環	境	整	備	
に	資	す	る	必	要	が	あ	る	。														以	上

## I-2 事例08

### <プラスポイント>

- 設問1の課題が問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっており、内容も問題文にある人材・ 予算の観点で書いている。
- データプラットフォームやBIM/CIM、 i-Construction2.0といったキーワード的なものが多く出てくる。
- 設問3が将来のリスクになっており、設問4も倫理が公共の安全、持続性が環境の保全で書いてある。

### <マイナスポイント>

- 採点に関係ないと思われる前書き部分が長々と書いてあり、紙面の無駄である。
- 課題が中小企業のDX支援といいながら、解決策は中朝企業にできるとは思えないものばかりで机上論になっている。
- 設問3が二次リスクとはいえない。また熟練者の技術継承といいながら新技術のDX研修をあげており、ロジックが整合していない。もしくは机上論である。

以上のことから60点ギリギリと思われるが、このように課題と解決策、新たなリスクとその対策が机上論・ロジック不整合でもA評価が取れていることから、

- ・コンピテンシーの求めるとおりの書き方をしているかどうか
- ・キーワードがいくつ拾えるか

といったことを機械的にチェックして採点しており、ロジックの妥当性などはあまり見ていない可能性があります。

大規模災害の発生後にインフラや建築物等の普及・復興までの取組を迅速かつ効率的に進めていけるようにためのDXの活用

1-2

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

(1)	大規模災害の発生後の復旧・復興までの取組を進めるためのDXの活用にあたっての課題
	我が国の生産年齢人口は約6割で、減少傾向にある。建設業においてはその傾向は顕著で、限られた人的資源で大規模災害時における復旧・復興スピードを速めるには限界がある。そこで、建設作業の省人化・省力化を目的とした建設DXの活用が必要である。以下、建設DXの活用にあたっての課題を抽出する。
①	建設DX人材の確保（人材確保の観点）
	近年の建設業就業者の年齢構成は、55歳以上が約3割、29歳以下が約1割で、年齢層の非対称性が顕著である。高齢者就業者にとって建設DXの習得には時間的コストが多大に必要なことが想定される。そこで、完全週休二日制の導入や時間外労働時間の上限徹底等の働き方改革を推進し、働きやすい労働環境づくりを進めることで、デジタル人材も含めた多様な人材を確保することが課題である。
②	建設DX人材の育成（人材育成の観点）
	迅速な復旧作業を進めるにあたり、即戦力が求められる。一方、中小企業において建設DX人材の育成に投入できるコストは限られている。そこで、DX人材育成センター等の活用により、ハンズオンで建設DXの習得ができる環境整備が課題である。
③	建設DXの導入支援（新技術の普及・浸透の観点）
	近年、激甚化・頻発化する自然災害において、災害

# 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：

か	ら	の	復	旧	ス	ピ	ー	ド	を	速	め	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	が	、	中							
小	企	業	に	お	い	て	は	無	人	化	施	工	建	機	や	ド	ロ	ー	ン	等	の	設	備							
導	入	コ	ス	ト	を	捻	出	で	き	な	い	。	そ	の	た	め	、	安	価	で	簡	便	な							
建	設	D	X	の	導	入	が	課	題	と	な	る	。																	
(	2	)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	そ	の	解	決	策												
	(	1	)	で	抽	出	し	た	課	題	の	う	ち	、	最	も	重	要	と	考	え	る	課							
題	は	「	③	建	設	D	X	の	導	入	支	援	」	で	あ	る	。	そ	の	理	由	は	、							
建	設	D	X	の	人	材	・	育	成	に	は	中	長	期	的	な	時	間	が	必	要	で	、							
復	旧	作	業	の	ス	ピ	ー	ド	を	上	げ	る	に	は	、	即	時	的	で	実	効	性	の							
高	い	建	設	D	X	の	導	入	支	援	の	優	先	順	位	が	高	い	た	め	で	あ	る	。						
以	下	、	こ	の	課	題	の	解	決	策	を	示	す	。																
①	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	の	活	用																
	現	在	、	国	土	交	通	省	で	は	国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ							
ー	ム	が	整	備	さ	れ	て	い	る	。	基	盤	情	報	や	国	土	地	理	院	地	図	等							
が	簡	便	に	入	手	で	き	る	。	こ	れ	ら	の	デ	ジ	タ	ル	情	報	と	B	I	M	/						
C	I	M	デ	ー	タ	を	連	動	さ	せ	、	復	旧	作	業	を	「	視	え	る	化	」	す	る						
こ	と	に	よ	り	、	復	旧	作	業	の	省	力	化	と	高	度	化	が	期	待	で	き	る	。						
②	I	C	T	施	工	の	活	用																						
	復	旧	作	業	の	ス	ピ	ー	ド	を	上	げ	る	に	は	、	i													
c	o	n	s	t	r	u	c	t	i	o	n	2	.	0	を	導	入	し	、	管	理	・	施	工	・	記	録	の	オ	ー
t	メ	ー	シ	ョ	ン	化	を	図	る	こ	と	が	解	決	策	と	し	て	挙	げ	ら	れ	る	。						
一	方	、	I	C	T	施	工	に	多	大	な	導	入	コ	ス	ト	が	必	要	で	あ	る	た	め	、					
S	I	P	・	B	R	I	D	G	E	等	の	研	究	開	発	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	を	活	用	し	、	安			
価	で	簡	便	な	建	設	D	X	の	開	発	を	支	援	す	る	。													
③	建	設	D	X	の	横	展	開																						

## 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：

	復	旧	作	業	の	ス	ピ	ー	ド	を	上	げ	る	に	は	、	実	効	性	の	高	い	建	
	設	技	術	を	導	入	す	る	こ	と	も	重	要	で	あ	る	。	そ	の	た	め	、		
	N	E	T	I	S	に	掲	載	さ	れ	て	い	る	先	行	事	例	や	イ	ン	フ	ラ	メ	ン
	ン	ス	大	賞	の	好	事	例	を	参	照	し	、	実	効	性	の	高	い	建	設	技	術	を
	横	展	開	す	る	。																		
	(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	策				
①	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク														
	今	後	、	高	齢	の	建	設	業	就	業	者	の	大	量	退	職	が	見	込	ま	れ	る	
中	で	、	熟	練	就	業	者	が	O	J	T	で	培	っ	た	建	設	技	術	が	十	分	に	
世	代	に	継	承	さ	れ	る	か	が	懸	念	さ	れ	る	。									
②	リ	ス	ク	へ	の	対	応																	
	熟	練	就	業	者	が	培	っ	た	暗	黙	知	を	形	式	知	化	す	る	ナ	レ	ッ	ジ	
マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	導	入	す	る	と	と	も	に	、	D	X	人	材	育	成	セ	ン	
タ	ー	に	お	い	て	も	建	設	技	術	を	習	得	で	き	る	よ	う	に	環	境	整	備	
を	行	う	。																					
	(	4	)	業	務	遂	行	に	当	た	り	必	要	と	な	る	要	件	・	留	意	点		
①	技	術	者	と	し	て	の	倫	理															
	災	害	対	応	と	い	う	国	民	の	生	命	や	経	済	活	動	に	直	結	す	る	業	
務	内	容	で	あ	る	こ	と	を	自	覚	し	、	公	衆	の	安	全	・	健	康	・	福	利	
を	最	優	先	事	項	と	し	て	業	務	を	遂	行	す	る	。								
②	社	会	の	持	続	性																		
	建	設	D	X	に	よ	り	ペ	ー	パ	ー	レ	ス	化	等	の	C	O	2	削	減	は	期	待
で	き	る	。	2	0	5	0	年	の	カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	達	成	に	向	け
グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	の	導	入	等	C	O	2	吸	収	量	を	増	加	す	る	よ	う
環	境	負	荷	軽	減	に	も	配	慮	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。

## I-2 事例09

### <プラスポイント>

- 設問1の課題が問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっている。
- 課題の内容は、発災後のデジタル技術を活用した状況把握や復旧復興時の耐災害性の高いインフラ構築など、復旧復興の内容になっている。
- 設問2では、内容自体は妥当であり、i-Constructionやプラットフォームほか、キーワード的なものがある程度出てくる。
- 設問3が二次リスクになっているとともに、内容もデジタル技術に対するセキュリティという順当な内容。
- 設問4は倫理が公共の安全、持続性が環境の保全で、きわめて順当な内容になっている。

### <マイナスポイント>

- 設問1の課題が、①はタイトルが内容と整合しておらず、②は防災減災の話で復旧復興という出題テーマから外れている。
- 課題が防災減災なので解決策も復旧復興ではなく防災減災の話をしていると解釈できるし、流域治水など復旧復興ではなく防災減災であろうという内容になっている。つまり出題テーマから外れていると判断できる。

最重要課題が出題テーマから逸脱しているため、「出題テーマから逸脱した時点でいっさい評価しない」であればA評価は取れていないと思われます。実際にはA評価が取れていることから、たとえロジック的に出題テーマから逸脱していたとして、それはそれでマイナス評価とした上で、内容の妥当性自体は見てくれて得点ももらえるのだらうと思われます。

氏名		解答問題回数	第 回	技術部門	建設部門
問題番号	I-2			選択科目	港湾及び空港
答案使用枚数	1 枚目 枚中			専門とする事項	港湾計画

○氏名、解答問題回（第1回 or 第2回）、問題番号、答案使用枚数、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。  
(24字×25行=600字)

(1)	観 点 と 課 題																								
課 題 ①	: インフラの使い方の観点																								
	人口減少や少子高齢化が進み、若年層が急速に減少																								
	する中、建設産業における担い手不足も進行している。																								
	大規模災害発生後にドローン等を利用し、技術者の安																								
	全を確保しながらデジタル化による迅速な状況把握が																								
	課題である。																								
課 題 ②	: インフラの作り方の観点																								
	激甚化する災害を想定した粘り強い・強靱な建設物																								
	を制作する必要がある。作業の自動化や遠隔化技術の																								
	開発等を活用し、デジタル化による効率的な復旧・復																								
	興が課題である。																								
課 題 ③	: データの利活用の観点																								
	事前の防災・減災対策を進めていくうえで、これま																								
	でに蓄積しているデータの重ね合わせが必要である。																								
	デジタル化によるデータの新たな付加価値を生み出す																								
	ことが課題である。																								
(2)	最 も 重 要 と 考 え る 課 題 と 解 決 策																								
(1)	で抽出した課題の内、「課題③：データの利活																								
	用の観点からデジタル化による新たな付加価値を生み																								
	出す」が最も重要な課題と考える。建設分野では、こ																								
	れまで i-Construction のデータ蓄積もあり、インフラ																								
	分野とのDXの活用を進めることで、より一層の生産性																								
	向上や経済的効果に期待できる。解決策を以下に示す。																								



氏名		解答問題回数	第 回	技術部門	建設部門
問題番号	I-2			選択科目	港湾及び空港
答案使用枚数	3 枚目 枚中			専門とする事項	港湾計画

○氏名、解答問題回（第1回 or 第2回）、問題番号、答案使用枚数、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。  
(24字×25行=600字)

	対	策	と	し	て	は	、	ウ	イ	ル	ス	対	策	の	徹	底	を	図	る	。	加	え	て	、	
	デ	ー	タ	改	ざ	ん	等	が	生	じ	な	い	よ	う	教	育	を	徹	底	す	る	。			
②	デ	ジ	タ	ル	デ	バ	イ	と	(	格	差	)													
	デ	ジ	タ	ル	デ	バ	イ	ス	を	適	切	に	活	用	で	き	る	層	と	で	き	な	い		
	層	が	生	ま	れ	る	。	デ	ジ	タ	ル	デ	バ	イ	ト	は	学	歴	や	年	齢	、	居	住	
	地	の	差	に	よ	っ	て	生	じ	る	も	の	と	さ	れ	て	お	り	、	地	方	自	治	体	
	に	よ	る	高	齢	者	向	け	の	I	T	勉	強	会	や	企	業	に	よ	る	社	内	向	け	
	の	I	T	研	修	を	対	策	と	し	て	取	り	組	む	。									
	(	4	)	業	務	遂	行	に	あ	た	り	必	要	と	な	る	要	件	と	留	意	点			
①	技	術	者	と	し	て	の	倫	理	の	観	点													
	デ	ジ	タ	ル	技	術	を	扱	う	上	で	の	個	人	情	報	や	機	密	情	報	を	適		
	切	に	保	護	す	る	責	任	が	あ	り	、	公	正	に	業	務	を	遂	行	す	る	必	要	
	が	あ	る	。	加	え	て	、	デ	ー	タ	の	正	確	性	と	信	頼	性	の	確	保	に	留	
	意	し	て	、	技	術	的	判	断	に	過	ち	が	な	い	よ	う	技	術	研	鑽	に	努	め	
	る	。	公	衆	の	安	全	や	健	康	を	最	優	先	に	考	慮	す	る	必	要	が	あ	る	。
②	社	会	の	持	続	性	の	観	点																
	デ	ジ	タ	ル	技	術	を	活	用	し	地	域	の	課	題	解	決	に	貢	献	す	る	こ		
	と	は	、	ま	さ	に	人	類	や	そ	の	他	の	生	態	系	を	含	め	た	持	続	可	能	
	性	の	確	保	に	大	き	く	貢	献	す	る	も	の	で	あ	り	、	現	代	を	生	き	る	
	我	々	だ	け	で	な	く	将	来	の	人	々	が	豊	か	に	過	ご	せ	る	た	め	の	取	
	組	で	あ	る	こ	と	を	認	識	す	る	必	要	が	あ	る	。								

## I-2 事例10

### <プラスポイント>

- 設問1の課題が問題&問題分析→課題抽出のロジック構成になっている。
- 課題の内容は、発災後のデジタル技術を活用した復旧復興の内容になっている。③は事前復興だが、被災後の復旧復興に資する内容ではある。
- 設問2では、内容自体は妥当であるとともにi-Construction2.0の内容になっているので、キーワード的なものがある程度出てきて得点が期待できる。
- 設問3が二次リスクになっているとともに、内容も技術の空洞化で順当であり、対応策に資格制度をあげるなど具体性・実効性が評価できる。
- 設問4は倫理が公共の安全、持続性が環境の保全になっている。

### <マイナスポイント>

- 設問1の課題は、災害復旧復興にDXを活用しようとしたときに何が課題になるかを聞いているのに、DX活用で解決できる課題をあげている。
- 設問4の内容が薄い。

「DXを活用しようとする」と聞かれているのに「DXを活用すれば解決する課題」をあげているということで出題テーマから逸脱しているともいえるのですが、それでもA評価は取れています。この答案はそれ以外に大きなマイナスポイントは無いことから、「出題テーマから逸脱したらその時点でアウト」なのではなく、その分はマイナスとして加点しないだけで、他のところでカバーすることも可能ということではないかなと思います。



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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

我が国は、激甚化災害に加えて担い不足も深刻なため、建設現場における生産性が重要である。そのため「ICTを活用した復旧作業の効率化」を最重要課題として、以下に解決策を示す。

① ICT建機による省人化施工

建設機械にGPSやセンサー、カメラなどを取り付け、オペレーターが指示やコントロールすることにより、無人化また遠隔操作による施工が可能となる。これにより、オペレーターが複数台の重機を操作でき、省人化につながる。

② デジタルを活用した施工管理

ドローンやレーザーにより、点群データを取得することによって3Dモデルと照合し、施工管理を行う。また、ミラーを持った作業者を自動追尾する測量機器を使用して計測することにより作業員の削減に繋げる。これらにより省人化を図ることによって、施工管理の生産性を向上させる。

③ リモート技術を活用した検査・検定

施工途中の検査や施工完了時の検定において、リモート技術を活用した検査・検定を行う。これにより、これまで現地に行っていた検定作業を事務所等で実施できるようになり、災害時の多く発生する検定作業を効率的に迅速に行うことが可能となる。

この辺までは埋めた

○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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

この辺までは埋めた

3. 新リスクと解決策

上記解決策を実行して新たに生じるリスクは、ICT  
 施工を推進することにより、ブラックボックス化や  
 経験の場が消失することによる、若手技術者の技術力  
 低下である。以下にその解決策を示す。

① OJTの推進

経験値や知識が豊富な先輩技術者が、若手技術者に  
 対して技術や知識について教育を行うことで技術力の  
 向上を図る。その際、机上だけでは技術力が身につく  
 にくいいため、業務や現場作業を通じて教育を行う必要  
 がある。

② 資格制度の充実

技術力の低下が懸念される技術に対して資格制度を  
 設けることで、知識や技術力の向上を図る。

4. 業務遂行における必要要点・留意点

技術者倫理の観点

迅速な復旧を行うにあたっては、常に公衆の安全や  
 健康に配慮し、地域経済の早期の立て直しのために、  
 技術力や知識の向上に努めていく必要がある。

社会の持続性の観点

災害時にはゴミが大量発生することから、地球環境  
 に配慮した分別やリサイクルを行なっていく必要がある。  
 。

以上

# 問題Ⅱ-1 (選択科目)

問題文

9-9 トンネル【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 山岳工法トンネルのインバートに求められる力学的な性能を3つ以上挙げ，それぞれについてその内容を説明せよ。ここでインバートとは，本インバート及び一次インバートのことをいう。

Ⅱ-1-2 山岳工法トンネルの掘削工法を3つ以上挙げ，それぞれの工法についてその概要及び地山の適用条件を説明せよ。

Ⅱ-1-3 土留壁の設計に用いられる弾塑性法について，慣用計算法と比較して概要を述べよ。さらに弾塑性法で設けられている側圧及び構造系に対する仮定を4つ以上挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-4 密閉型シールドの切羽の安定に関し，泥水式，土圧式のいずれかを明記した上で，どちらか一方について，管理すべき項目を3つ以上挙げ，それぞれの内容について説明せよ。

# 令和6年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	建設部門
選択科目	トンネル
専門とする事項	山岳トンネル

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

問題番号 II-1-1
-------------

← 解答する問題番号（1から4）を点線の枠内に必ず記入すること。  
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。  
 （図表を用いて解答する場合も問題に特段の指示がある場合を除き同様とする。）

インバートに求められる力学的な性能																								
1. 施工時の変位抑制																								
① 施工時の安定性確保																								
アーチとインバートによるトンネル構造をリング状に断面閉合することにより、部材発生応力が圧縮応力主体となり、コンクリートの圧縮強度を有効活用する。これにより、トンネルの耐荷力を高め、内空変位を抑制し、安定性を確保する。																								
② 施工時の地山強度確保																								
土砂地山や膨張性地山などにおいて、インバートが反力として半径方向外向きの拘束力を地山に与える。これにより、インバート下部の地山を三軸状態に保ち、地山の強度低下を抑制する。																								
2. 供用後の長期的安定性向上																								
① 構造的な安定性確保																								
支保工や覆工と一体となったリング状の構造体を形成し、土圧や水圧などの外力の作用に対し、構造的な安定性を確保する。																								
② 構造的な耐久性確保																								
支保工や覆工の脚部から伝達される鉛直方向の大きな荷重を、インバート全体で地山に分散させる接地面積拡大効果より、トンネルの沈下を抑制する。また、車両や鉄道の走行に伴う繰返し荷重等による劣化を防止し、耐久性を確保する。																								
(★：最後の行まで記載しています)																								
以上																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

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	II-1-2 掘削工法	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	.	補	助	ベ	ン	チ	付	き	全	断	面	工	法	:	ト	ン	ネ	ル	の	上	半	と	下	
半	に	2	m	～	4	m	程	度	の	ベ	ン	チ	を	設	け	、	上	半	と	下	半	を	同	
時	に	掘	削	す	る	工	法	で	あ	る	。	比	較	的	地	山	が	良	好	な	場	合	や	
早	期	併	合	が	必	要	な	場	合	に	用	い	ら	れ	る	。	発	破	掘	削	の	場	合	、
地	山	等	級	B、	C	区	分	で	標	準	的	に	採	用	さ	れ	る	工	法	で	あ	る	。	
切	羽	が	1	箇	所	に	集	中	す	る	た	め	作	業	管	理	が	し	や	す	い	。		
2	.	ベ	ン	チ	カ	ッ	ト	工	法	:	ト	ン	ネ	ル	の	上	半	と	下	半	に	ベ	ン	
チ	を	設	け	、	掘	削	断	面	を	上	半	・	下	半	に	分	割	し	て	掘	削	す	る	
工	法	で	あ	る	。	ベ	ン	チ	長	に	よ	っ	て	、	ロ	ン	グ	ベ	ン	チ	(	ベ	ン	
チ	長	さ	>	5	D)	、	シ	ョ	ー	ト	ベ	ン	チ	(	D	<	ベ	ン	チ	長	≤	5	D)	、
ミ	ニ	ベ	ン	チ	(	ベ	ン	チ	長	≤	D)	に	分	け	ら	れ	る	。	特	に	シ	ョ		
ー	ト	ベ	ン	チ	カ	ッ	ト	工	法	は	、	良	好	な	地	山	か	ら	不	良	地	山	ま	
で	幅	広	く	適	用	が	可	能	な	工	法	で	あ	り	、	発	破	掘	削	の	場	合	は	
地	山	等	級	D	区	分	、	機	械	掘	削	の	場	合	は	地	山	等	級	C、	D	区		
分	で	標	準	的	に	採	用	さ	れ	る	工	法	で	あ	る	。								
3	.	導	坑	(	側	壁	、	底	設	)	先	進	工	法	:	ト	ン	ネ	ル	断	面	内	に	
導	坑	を	先	進	さ	せ	た	後	、	上	部	半	断	面	及	び	下	部	半	断	面	の	切	
拡	げ	を	追	随	さ	せ	る	工	法	で	あ	る	。	地	質	が	複	雑	で	、	ベ	ン	チ	
カ	ッ	ト	工	法	で	は	支	持	力	が	不	足	す	る	場	合	や	、	湧	水	に	対	す	
る	水	抜	き	が	必	要	な	場	合	に	採	用	す	る	。									
4	.	中	壁	分	割	工	法	:	大	断	面	掘	削	の	場	合	に	多	く	用	い	ら	れ	、
左	右	ど	ち	ら	か	片	側	半	断	面	を	先	進	掘	削	し	、	反	対	側	半	断	面	
を	遅	れ	て	掘	進	す	る	工	法	で	あ	る	。	掘	削	途	中	で	も	各	々	の	ト	
ン	ネ	ル	が	閉	合	さ	れ	た	状	態	で	掘	削	さ	れ	る	た	め	、	切	羽	の	安	
定	性	確	保	と	ト	ン	ネ	ル	の	変	形	抑	制	に	有	効	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



# 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 我が国には，自然由来の砒素や鉛などの重金属等を含む土壌や岩石（以下，自然由来重金属等含有土という）が広く分布しており，このような土壌や岩石に遭遇する建設現場では発生土への適切な対応が求められる。

土壌汚染対策法の要措置区域外であり，発生土の搬出や処分に係る対応は土壌汚染対策法等の法令の適用外となる条件下において，自然由来重金属等含有土の分布が想定される地山を対象として山岳工法によるトンネルの新設を検討するに当たり，以下の問いに答えよ。

なお，発生土のうち要対策土（利用環境において影響が懸念され，利用に当たって対策が必要な土）と見なされるものは盛土等へ利用することを考えている。

- (1) 当該事業において検討すべき事項を複数挙げ，それぞれの検討内容を説明せよ。
- (2) 当該事業の調査・計画から維持管理までの業務手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) あなたが担当業務の責任者の立場でこれらの業務を効率的，効果的に進めるための内外の関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 都市部に築造されるトンネルの性能の確保には，トンネルの安定性が重要となる。このため，トンネル躯体の安定性に問題が生じる状態を十分に理解し，計画から維持管理の各段階において，必要に応じて適切な対策を講じなければならない。このような背景を踏まえて，この業務の担当技術者として下記の内容について記述せよ。

- (1) 都市部のトンネルについて安定性に関する照査項目を複数挙げ，それぞれの現象と安定性の照査が必要となる条件を説明せよ。
- (2) 都市部のトンネルの安定性を満足させるための業務手順について，調査から維持管理までの各段階において留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) これらの業務を効率的，効果的に進めるための内外の関係者との調整方策について述べよ。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	II-2-1 重金属含有地山の新設	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 )	トンネル新設にあたって検討すべき課題
1 .	重金属等含有土の分布範囲の把握
	トンネルのルートを決めるために、重金属等含有土が分布している範囲を既存資料調査や地表地質踏査などで把握しておく必要がある。
2 .	重金属の種類と含有量の把握
	土壌や岩石に含有されている重金属及びその量を把握するため、ボーリングを行い、採取したコアで土壌分析試験を実施し、重金属の種類及び含有量を把握しておく必要がある。
3 .	土地利用状況の把握
	要対策土は盛土等へ利用されるため、盛土周辺の土地利用の状況を把握しておく必要がある。特に盛土区域に井戸や沢・農業用水などがある場合は、水源の位置や配管経路・用途等を確認しておく。
4 .	水質分析調査
	トンネル建設に伴う汚濁水の排水によって、水質変化が懸念される河川については、水質分析調査を実施しておく必要がある。また、盛土に利用された土地周囲の河川についても、水質が変化する可能性があるため、事前に水質分析調査を実施しておく必要がある。水質分析は、水源用途（飲料・生活雑水・農業用など）に応じた試験項目で行う。
( 2 )	業務遂行手順及び留意点・工夫点
1 .	合同現地踏査の実施（調査・計画）

●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	II-2-1 重金属含有地山の新設	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。

	問	題	点	を	受	・	発	注	者	で	共	有	す	る	た	め	、	合	同	現	地	踏	査	
	を	実	施	す	る	。	実	施	回	数	は	1	回	の	み	と	せ	ず	、	ト	ン	ネ	ル	ル
	一	ト	選	定	時	、	調	査	箇	所	選	定	時	、	盛	土	利	用	箇	所	決	定	時	等
	必	要	な	タ	イ	ミ	ン	グ	で	実	施	す	る	。										
	<b>2</b>	<b>.</b>	<b>適</b>	<b>切</b>	<b>な</b>	<b>設</b>	<b>備</b>	<b>を</b>	<b>用</b>	<b>い</b>	<b>て</b>	<b>の</b>	<b>施</b>	<b>工</b>	<b>(</b>	<b>施</b>	<b>工</b>	<b>)</b>						
		ト	ン	ネ	ル	建	設	に	伴	い	汚	濁	水	が	排	出	さ	れ	る	。	本	現	場	で
	は	重	金	属	が	含	有	し	て	い	る	地	山	で	あ	る	た	め	、	重	金	属	対	応
	型	の	濁	水	処	理	設	備	を	利	用	す	る	な	ど	、	適	切	な	設	備	を	導	入
	し	て	施	工	を	行	う	。																
	<b>3</b>	<b>.</b>	<b>定</b>	<b>期</b>	<b>的</b>	<b>な</b>	<b>モ</b>	<b>ニ</b>	<b>タ</b>	<b>リ</b>	<b>ン</b>	<b>グ</b>	<b>調</b>	<b>査</b>	<b>(</b>	<b>維</b>	<b>持</b>	<b>管</b>	<b>理</b>	<b>)</b>				
		盛	土	に	利	用	さ	れ	た	土	地	周	囲	の	河	川	に	つ	い	て	は	、	水	質
	変	化	が	生	じ	る	可	能	性	が	あ	る	た	め	、	定	期	的	に	水	を	採	取	し
	て	水	質	分	析	調	査	を	実	施	す	る	。											
	(	3	)	業	務	を	進	め	る	た	め	の	関	係	者	と	の	調	整	方	策			
	<b>1</b>	<b>.</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>E</b>	<b>-</b>	<b>T</b>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>で</b>	<b>の</b>	<b>業</b>	<b>務</b>	<b>遂</b>	<b>行</b>								
		利	害	関	係	が	絡	ま	な	い	よ	う	、	学	識	経	験	者	、	地	質	業	者	、
	設	計	者	、	発	注	者	な	ど	立	場	の	異	な	る	者	が	一	度	に	集	ま	り	協
	議	す	る	場	を	設	け	、	最	適	な	ト	ン	ネ	ル	ル	一	ト	位	置	、	必	要	な
	調	査	や	対	策	に	つ	い	て	協	議	す	る	。										
	<b>2</b>	<b>.</b>	<b>地</b>	<b>元</b>	<b>説</b>	<b>明</b>	<b>会</b>	<b>の</b>	<b>開</b>	<b>催</b>														
		住	民	の	理	解	が	得	ら	れ	な	け	れ	ば	効	率	的	な	業	務	遂	行	は	困
	難	で	あ	る	。	そ	の	た	め	、	地	域	の	方	々	に	工	事	が	安	全	で	あ	る
	こ	と	を	地	元	説	明	会	な	ど	で	丁	寧	に	分	か	り	や	す	く	伝	え	、	信
	頼	し	て	頂	く	よ	う	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

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※
---

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

(1) 検討すべき課題とその内容									
1. ずり仮置き場の対策									
ずり仮置き場に搬出されるトンネル掘削ずりには、									
自然由来の重金属が含まれている可能性があり、雨水									
等で重金属が溶出し、ずり仮置き場周辺の環境に影響									
を及ぼすおそれがある。対策としては、ずり仮置き場									
の構造について、屋根やコンクリート製の壁・床を設									
けた構造とし、重金属の溶出を抑制する。									
2. 盛土部の対策									
本トンネルの掘削ずりが盛土材に活用された場合、									
浸透水で重金属が溶出し、盛土周辺の環境に影響を及									
ぼすおそれがある。対策としては、①遮水シートや水									
密性のある鉄筋コンクリートでの封じ込め、②粘性土									
による被覆、③転圧による透水性の低下、④化学薬剤									
の混合による不溶化処理等を検討する。									
3. 適切な湧水処理									
本トンネルからの坑内湧水にも重金属が含まれてい									
る可能性があり、トンネル周辺の水環境を保全するた									
めにも、適切な湧水処理を行う必要がある。水に溶解									
している重金属は凝集沈殿しにくく、化学的な処理を									
加えて溶解性を下げる必要がある。したがって、重金									
属対応の濁水処理設備を設置し、水酸化物凝集沈殿法									
や共沈法による処理を行う。									
(実際は最下段の行まで記載していた。)									

○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) 業務手順と工夫点・留意点																								
1. 調査																								
ボーリングによる試料採取を行い、重金属の全含有量試験や溶出試験を行う。文献・資料調査も実施し、対象地における火山や温泉の分布、鉱山・鉱山跡地の存在等についても把握する必要がある。地下水等に重金属が溶解している場合、pHやEcに影響が出るため、地下水や河川水の水質調査も併せて行い、重金属の影響の有無を確認する。																								
2. 計画																								
調査結果をもとに、重金属に関するリスク評価や対策工の検討を行う。ずり仮置き場は掘削土量や判定試験分析日数を考慮し、十分な広さを確保する。モデルの作成・解析を行い、重金属による周辺環境への影響範囲を把握する。																								
3. 維持管理																								
河川水や地下水のモニタリングを実施する。水質・水温に加えて、重金属濃度も調査する必要がある。工事による影響や対策工の効果を確認するため、モニタリングは施工前、施工時も実施する。																								
(3) 内外関係者との調整方策																								
「地質・地盤リスクマネジメント」を導入し、専門技術者や産官学の専門家の参画を促し、関係者間でのコミュニケーションや協議を充実させ、リスクに関する意識・情報の共有を図っていく必要がある。																								

令和6年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	建設部門
選択科目	トンネル
専門とする事項	山岳トンネル

●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。

← 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。  
 (図表を用いて解答する場合も問題に特段の指示がある場合を除き同様とする。)

問題番号	II-2-2
------	--------

1. 検討すべき事項とその内容									
① 要対策土としての対策要否の検討：									
検討すべき事項は、要対策土としての対策要否である。事業計画地周辺の概略調査や、法令等の区域指定有無により対策の要否を検討する。調査は、文献調査、資料等調査、現地踏査、地質調査、水文調査などを行い、自然由来重金属等含有土の種類、土量、分布を把握する。									
② 要対策土の盛土利用に伴う対策工の検討：									
検討すべき事項は、盛土利用に伴う対策工である。対象となる土の特徴や、人家や飲用井戸など地下水経路のリスクの特徴を踏まえ、受入地のリスクレベル区分に応じた対策工を検討する。検討にあたり、短期溶出試験、酸性化可能性試験、全含有量試験または直接摂取のリスク有無を把握するための試験を行う。土の特徴を区分した上で、要対策土の盛土利用に伴う対策工を検討する。									
2. 業務を遂行する手順									
① 調査・計画段階：1. ① ② に基づき実施する。									
・留意点：要対策土を盛土として利用する際は、サイト概念モデルを構築し、簡易影響予測評価や、地下水経路のリスクレベル評価を行うことに留意する。									
・工夫点：十分な調査により、早期に綿密な計画を立て、予見できない事象を極力減らす工夫を行う。									
② 設計・施工段階：調査成果に基づき、実施する。									

●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

# 令和6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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

・	留	意	点	：	要	対	策	土	と	通	常	発	生	土	の	分	別	を	適	切	に	実	施	す	る	。
分	布	、	土	量	の	出	現	予	測	精	度	を	高	め	る	こ	と	に	留	意	す	る	。			
・	工	夫	点	：	酸	性	土	地	山	に	お	け	る	支	保	部	材	は	、	被	覆	材	な			
ど	耐	酸	性	の	材	料	を	選	定	す	る	工	夫	を	行	う	。									
③	維	持	管	理	段	階	：	工	事	完	了	後	も	継	続	調	査	を	実	施	す	る	。			
・	留	意	点	：	要	対	策	土	の	拡	散	防	止	の	た	め	、	覆	土	を	含	め	た			
構	造	物	の	巡	回	点	検	や	維	持	管	理	を	行	う	。	対	策	工	の	健	全	性			
を	施	工	確	認	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	で	把	握	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	。			
・	工	夫	点	：	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	地	点	は	、	地	下	水	観	測	井	を	活	用			
す	る	と	効	率	的	と	な	る	た	め	、	配	置	を	工	夫	す	る	。							
3.	業	務	を	効	率	的	、	効	果	的	に	進	め	る	関	係	者	と	の	調	整	方	策			
①	発	注	者	：	要	対	策	土	へ	の	対	応	は	、	事	業	費	・	事	業	期	間	へ			
の	影	響	が	大	き	い	。	事	業	の	早	い	段	階	で	対	応	有	無	を	判	断	し			
て	頂	き	、	以	降	の	関	係	者	と	の	協	議	、	対	策	工	の	計	画	を	行	う	。		
②	専	門	家	・	有	識	者	：	受	入	地	の	リ	ス	ク	レ	ベ	ル	区	分	や	、	対			
象	土	の	特	徴	に	よ	り	、	対	策	が	異	な	る	。	対	策	内	容	、	地	下	水			
へ	の	影	響	、	維	持	管	理	上	の	配	慮	事	項	な	ど	、	専	門	家	・	有	識			
者	の	意	見	を	取	り	入	れ	、	最	善	策	を	決	定	す	る	。								
③	地	方	自	治	体	関	係	部	局	：	要	対	策	土	の	盛	土	利	用	に	つ	い	て	、		
関	係	部	局	や	受	入	候	補	地	管	理	者	を	交	え	、	受	入	基	準	な	ど	事			
前	協	議	を	行	う	。	受	入	地	の	不	足	に	備	え	、	民	有	地	を	含	め	受			
入	候	補	地	の	公	募	を	依	頼	す	る	。														
④	地	域	住	民	：	要	対	策	土	の	対	策	工	に	つ	い	て	、	工	事	説	明	会			
で	丁	寧	に	説	明	し	、	納	得	し	て	頂	く	。												

●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	
問題番号	2-2-2

技術部門	建設部門
選択科目	トンネル
専門とする事項	トンネル工法

○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。

( 1 )	都市部のトンネルの安定性に関する照査項目と
必要となる条件	
① 未固結地山	
固結度が低い地山の場合、地山強度が低いため、掘削時に地山が緩んできたり、切羽が自立せず崩落する可能性がある。	
そのため供用後に風化侵食や地下水位等により、トンネル直上の地表面沈下や支保構造が降伏し、覆工崩落を生じさせ、直情構造物に変位や傾斜などが招じ、周辺環境に損害を与える可能性がある。長期的な耐久性も考慮する必要がある。	
② 構造物のある場合	
都市部においては、地表の建物や橋梁等の構造物、また近接してトンネル等がある場合がある。	
その場合、相互に影響を極力避ける必要があることから、補助工法の可否の検討を行う。	
③ 地下水のある場合	
都市部では、地下水位よりも低い深度にトンネルを掘削する場合には、掘削時に地下水の出水が想定され、地下水の低下や枯渇等が生じ、周辺住民の生活に影響を与える可能性がある。	
よって施工中の安全のみならず、トンネル周辺の環境に影響を与えることから、排水対策や止水対策等の補助工法の要否を検討する。	
( 2 )	業務手順と留意すべき点、工夫を要する点



# 問題Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-9 トンネル【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 近年，社会環境の変化に合わせ，都市機能の再編・更新が行われる中，道路や鉄道などのインフラ整備に地下空間の利用が進んでいる。そのような状況の中，都市及び都市近郊で住宅等の構造物が周囲にあり，トンネルの掘削が周辺に与える影響に対して一定の制約がある地域（以下，「都市部」という）において山岳工法を適用してトンネルを建設する場合がある。この場合は，計画から施工後の観察・計測の各段階において都市部特有の各種条件を考慮のうえ，安全性・公益性及び品質の確保等に十分配慮して業務を遂行することが重要となる。

これらのことを踏まえて，以下の問いに答えよ。

- (1) 都市部において，山岳工法でトンネルを建設する場合に考慮する課題を，技術者として多面的な観点から3つ以上抽出し，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。
- (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）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対応策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 都市部の自立しない地盤において，トンネルを長期にわたり使用するには，様々な事項に配慮したトンネルの計画を策定することが重要であり，計画段階での留意事項は，設計，施工の各段階においても様々な検討や対策が必要となる。このような背景を踏まえて，開削工法，シールド工法のどちらかを冒頭に明記したうえで，以下の問いに答えよ。

- (1) トンネルの計画を策定するうえで検討すべき課題を，技術者として多面的な観点から3つ以上抽出し，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。
- (2) 前問（1）から最も重要と考える課題を1つ挙げ，調査・計画から施工までの各段階における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。

# 令和6年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	建設部門
選択科目	トンネル
専門とする事項	山岳トンネル

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

問題番号	Ⅲ-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。  
 （図表を用いて解答する場合も問題に特段の指示がある場合を除き同様とする。）

1.	都市部の山岳トンネルで考慮する課題と観点
①	周辺環境の保全
観点：	公益性の確保
	都市部のトンネルは山岳部と比較すると、自然環境、社会環境、生活環境に制約が多い。（★問題点の記載内容失念）
	公益性の確保を図るため、周辺環境の保全が考慮する課題である。
②	トンネル諸元に関する検討
観点：	品質の確保
	都市部のトンネルは山岳部と比較すると、地山条件や、立地条件に制約が多い。未固結地山や土被りが小さいことを踏まえた上で、断面形状、掘削工法、補助工法など、トンネルの設置目的に応じ、所要機能や品質を確保する必要がある。トンネル諸元に関する検討が考慮する課題である。
③	建設発生土の有効活用
観点：	安定性の確保
	都市部のトンネルは山岳部と比較すると、トンネルズリの運搬地や仮ズリ置場の制約が多い。発生土の性状や、受入地の受入基準により、複数の搬出箇所となることや、長距離の運搬となることがある。発生土の性状について安定性を確保し、建設発生土の有効活用を図ることが考慮する課題である。

●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

# 令和6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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

2.	最も重要と考える課題とその解決策	
	最重要課題は、「①周辺環境の保全」である。理由	
	は、（★理由の記載内容失念	
	）	
	対応が必要と考えているためである。以下、解決	
	策を示す。	
	①環境アセスメント	
	事業の規模に応じ、環境影響評価法に定められてい	
	る、環境アセスメントを実施し、周辺環境の保全を図	
	る。具体的には、条例や要綱など地域特性と事業の特	
	性とを踏まえ、計画段階から維持管理段階を見通した	
	環境保全対策を検討する。環境保全対象は、騒音、振	
	動、交通障害、地表面沈下、建物・地下埋設物等周辺	
	構造物の変状、地下水位低下や地下水流動障害等によ	
	る渇水などがある。これらについて、地方自治体関係	
	部局、地域住民からの意見聴取、工事着手前の住民説	
	明会の機会を通じ、意見・要望を集約し、その結果を	
	踏まえた対策工を実施し、周辺環境の保全を図る。	
	②解析的手法による影響検討	
	重要構造物に隣接する箇所で掘削する際、解析的手	
	法により影響検討を実施する。具体的には、事前の地	
	質調査で得られた地山物性データにより、FEM解析	
	や3次元解析を実施し、トンネル掘削に伴う近接構造	
	物の挙動予測を行う。また、施工時の計測結果と事前	
	解析値とを比較し、設計や施工の妥当性を検証する。	

●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

# 令和6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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

さ	ら	に	、	類	似	条	件	に	お	け	る	設	計	例	を	活	用	し	、	周	辺	環	境	
の	保	全	を	図	る	。																		
③	周	辺	環	境	を	保	全	す	る	補	助	工	法	の	選	定								
	ト	ン	ネ	ル	掘	削	時	に	用	い	る	補	助	工	法	に	つ	い	て	、	周	辺	環	境
	境	の	保	全	を	含	め	て	選	定	す	る	。	具	体	的	に	は	、	切	羽	、	天	端
	脚	部	の	施	工	時	の	安	全	性	確	保	に	加	え	、	地	下	水	位	低	下	を	抑
	制	す	る	止	水	工	法	の	採	用	な	ど	、	周	辺	環	境	の	保	全	を	考	慮	に
	加	え	る	。	ま	た	、	地	下	水	観	測	井	を	活	用	し	、	工	事	着	手	前	か
	ら	完	了	後	ま	で	地	下	水	位	の	観	測	を	継	続	し	、	ト	ン	ネ	ル	掘	削
	に	よ	る	影	響	に	つ	い	て	定	量	的	に	測	定	、	評	価	を	行	い	、	周	辺
	環	境	の	保	全	を	図	る	。															
3.	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	応	策						
①	リ	ス	ク	：	地	形	改	変	や	近	接	施	工	に	と	も	な	う	荷	重	変	動		
	ト	ン	ネ	ル	工	事	完	了	後	、	地	形	改	変	や	近	接	施	工	に	よ	る	周	辺
	環	境	の	変	化	が	懸	念	さ	れ	る	。	工	事	完	了	時	点	で	想	定	し	て	
	い	な	い	荷	重	変	動	に	よ	り	、	ト	ン	ネ	ル	本	体	や	周	辺	環	境	に	影
	響	を	及	ぼ	す	リ	ス	ク	が	新	た	に	生	じ	う	る	。							
②	対	応	策	：	ト	ン	ネ	ル	構	造	の	安	全	性	確	保								
	将	来	的	な	荷	重	変	動	を	想	定	し	、	覆	工	や	イ	ン	バ	ー	ト	へ	の	
	鉄	筋	補	強	に	よ	る	構	造	的	な	余	力	の	保	持	や	、	短	繊	維	を	添	加
	し	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	じ	ん	性	を	向	上	さ	せ	る	。	ま	た	、	当	該	ト
	ン	ネ	ル	と	近	接	構	造	物	と	の	離	隔	が	小	さ	い	場	合	は	、	地	盤	改
	良	に	よ	り	ト	ン	ネ	ル	間	の	地	山	強	度	を	改	善	し	、	地	表	面	沈	下
	な	ど	周	辺	環	境	へ	の	リ	ス	ク	を	低	減	す	る	。							以
																								上



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。）

(2)最も重要な課題と解決策												
(1)で示した課題のうち、「いかにトンネル施工時の振動・騒音を低減させるか」を最も重要な課題として取り上げ、解決策を以下に示す。												
1. 事前調査と影響予測												
① 施工条件の整理を行い、トンネル工事の位置や範囲、作業ヤード・工事用道路の位置や範囲、振動源・騒音源の種類や発生位置等について把握する。												
条件を整理する。												
② 現地踏査を行い、周辺施設とその利用状況および工事現場との位置関係等について把握する。												
③ 文献・資料調査を行い、対象地域における振動・騒音に係る法令等について把握する。												
④ 事前調査の結果をもとに、推定式を用いた振動・騒音の影響予測を行い、周辺地域への影響度を把握する。												
2. 振動・騒音低減対策												
① 施工機械、坑外設備の振動低減対策												
施工機械、坑外設備の振動低減対策については、発生源対策として低振動型建設機械の採用、伝播経路対策として防振壁、防振溝の採用等を検討する。												
② 施工機械、坑外設備の騒音低減対策												
施工機械、坑外設備の騒音低減対策については、発生源対策として低騒音型建設機械の採用、伝播経路対策として防音壁・防音建屋の採用等を検討する。												
③ 発破振動低減対策												

○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。）

	発破振動の低減対策については、火薬量での対策
	(MS+DS電気雷管やIC雷管を用いた多段発化による
	斉発薬量の低減、発破規模の縮小)やK値での対策(薬
	種の変更、芯抜き方式の変更)、機械掘削の併用等を
	検討する。
④	発破騒音・低周波音低減対策
	発破騒音・低周波音の低減対策については、発生源
	対策として1発破当りの装薬量の低減や多段発化によ
	る斉発薬量の低減、伝播経路対策として坑口部におけ
	る防音扉の設置等を検討する。
3.	施工時の計測
	施工計画において振動・騒音の管理基準値を設定し、
	施工時は定期的な計測(振動レベル計による振動計測、
	騒音計による騒音計測、低周波音圧レベル計による低
	周波音の計測等)を行い、管理基準値を超過していな
	いかを確認しながら工事を進める。
	(3)新たに生じるリスクとそれに対する対策
	トンネル工事に伴う公衆災害は、関係者間での問題
	意識のずれや周辺住民への情報共有不足等による人為
	的なリスクによって生じる可能性もある。
	対策としては、「リスクマネジメント」を導入し、
	関係者間や周辺住民とのコミュニケーション・協議を
	充実させ、リスクに関する意識・情報の共有を十分に
	図っていくことが必要となる。