

2024 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集

[応用理学部門]

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（必須科目）

問題文およびA評価答案例

17 応用理学部門【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 四面を海に囲まれた我が国にとって，経済社会の存立・成長の基盤として海を活かしていくこと，存続基盤として海を次世代に継承していくことが強く求められている。SDGsの目標14「海の豊かさを守ろう」の達成などのため，2021年から「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」が開始され，我が国ではそれをてこととして，持続可能な海洋の構築を大きな柱の一つとする第4期海洋基本計画が令和5年4月に閣議決定された。これらの取組を海洋産業の成長につなげるとともに，我が国の海洋環境の保全・再生・維持と，海洋の持続的な利用・開発を図っていく必要がある。

- （1）このような持続可能な海洋の構築について，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，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，応用理学部門の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策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。
- （4）前問（1）～（3）の業務遂行において必要な要件を，技術者としての倫理や社会の持続可能性の観点から題意に即して述べよ。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号

技術部門

応用理学部門

選択科目

地質

専門とする事項

土木地質

●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。)

海 洋 は 地 球 上 の 面 積 の 約 7 割 を 占 め 、 生 物 ・ 人 類 に
と っ て 非 常 に 重 要 な 存 在 で あ る 。 近 年 の 人 間 活 動 に よ
る 温 室 効 果 ガ ス 増 加 に 伴 う 地 球 温 暖 化 の 影 響 に よ り 、
海 洋 環 境 が 悪 化 し つ つ あ る 。
(1) 持 続 可 能 な 海 洋 の 構 築 に お け る 課 題
① 海 面 水 位 上 昇 の 観 点
地 球 温 暖 化 に よ り 極 地 域 の 氷 床 の 融 解 や 大 陸 氷 河 の
融 解 、 及 び 海 水 温 上 昇 に よ る 海 の 体 積 膨 張 に よ り 海 面
水 位 が 徐 々 に 上 昇 し つ つ あ る 。 こ れ に よ り 海 辺 の 三 角
州 等 の 低 地 や 海 抜 0 メ ー ト ル 地 帯 で の 高 潮 や 浸 水 被 害
等 の 災 害 の 増 加 が 懸 念 さ れ て い る 。 海 面 水 位 上 昇 の 抑
制 が 課 題 で あ る 。
② 海 水 温 の 上 昇 、 海 水 の 酸 性 化 に よ る 生 態 系 へ の 影 響
の 観 点
温 室 効 果 ガ ス の 増 加 に 伴 う 地 球 温 暖 化 に よ り 、 海 水
温 の 上 昇 や 海 水 の 酸 性 化 が 進 行 し つ つ あ る 。 こ れ ら は
進 行 す る と 影 響 が 長 期 に 渡 り 継 続 す る た め 、 生 態 系 に
長 期 的 な 悪 影 響 を 及 ぼ す ほ か 、 海 水 温 上 昇 は 異 常 気 象
の 原 因 と な る 。 従 っ て 海 水 温 の 上 昇 抑 制 、 海 水 の 酸 性
化 の 改 善 が 課 題 で あ る 。
③ プ ラ ス チ ッ ク ご み の 海 洋 放 出 削 減 の 観 点
プ ラ ス チ ッ ク 廃 棄 物 の 海 洋 流 出 が 増 加 し て い る 。 プ
ラ ス チ ッ ク は 非 常 に 安 定 な 物 質 で 分 解 さ れ に く く 、
徐 々 に 粉 砕 さ れ る と マ イ ク ロ プ ラ ス チ ッ ク と な り 、 生
物 の 体 内 に 蓄 積 さ れ て 生 態 系 に 害 を 及 ぼ す 。 モ ラ ル の

●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。）

改	善	や	プ	ラ	ス	チ	ッ	ク	代	替	品	の	開	発	が	課	題	で	あ	る	。		
(	2	)	海	面	水	位	上	昇	に	対	す	る	解	決	策								
	地	球	温	暖	化	に	よ	る	海	面	水	位	の	上	昇	は	災	害	の	増	加	を	招
く	。	地	球	温	暖	化	の	要	因	で	あ	る	温	室	効	果	ガ	ス	の	削	減	が	急
務	で	あ	る	。																			
①	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	へ	の	転	換										
	温	室	効	果	ガ	ス	の	主	体	で	あ	る	C	O	2	を	大	量	に	放	出	す	る
石	燃	料	か	ら	カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	に	貢	献	す	る	再	生	可	能
エ	ネ	ル	ギ	ー	へ	の	転	換	を	進	め	る	。	太	陽	光	、	風	力	、	水	力	、
地	熱	、	バ	イ	オ	マ	ス	等	の	エ	ネ	ル	ギ	ー	ミ	ッ	ク	ス	。	併	せ	て	適
切	な	原	子	力	発	電	の	推	進	や	水	素	利	用	、	漸	移	期	間	中	の	化	石
燃	料	の	効	率	化	や	ア	ン	モ	ニ	ア	混	燃	技	術	に	よ	り	C	O	2	の	排
削	減	を	図	り	、	地	球	温	暖	化	を	防	止	す	る	。							
②	C	O	2	の	地	下	貯	留	技	術	開	発	の	推	進	(	C	C	S	)			
	世	界	的	に		2	0	2	5	年	カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	を	目	標
る	中	で	カ	ー	ボ	ン	ネ	ガ	テ	ィ	ブ	の	推	進	は	欠	か	せ	な	い	。	C	C
に	よ	り	こ	れ	を	実	行	す	る	。	C	C	S	は	海	外	で	は	一	般	に	石	油
掘	孔	跡	を	再	利	用	し	て	い	る	が	、	日	本	で	は	適	地	に	乏	し	く	
た	に	開	発	す	る	。	そ	の	際	、	砂	岩	や	亀	裂	の	多	い	岩	盤	を	貯	
層	と	し	、	そ	の	上	部	に	泥	岩	等	の	遮	蔽	性	の	あ	る	地	質	構	造	
物	理	探	査	に	よ	り	調	査	し	て	適	地	を	開	発	す	る	。					
③	ハ	ー	ド	と	ソ	フ	ト	の	両	輪	対	策											
	海	岸	低	地	域	を	海	面	水	位	上	昇	に	伴	う	災	害	か	ら	守	る	た	め
に	、	防	潮	堤	や	海	岸	堤	防	、	排	水	施	設	の	整	備	等	の	ハ	ー	ド	
策	と	、	浸	水	想	定	域	の	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	整	備	や	低	地	帯	

●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。）

適切な都市計画や住宅地開発の規制、移転促進等のソフト対策を両輪で進める。

(3) 新たに生じうるリスクとその対策

[illegible]

(4) 業務遂行において必要な要件

[illegible]

17 応用理学部門【必須科目】

I-1 (前略) 海洋産業の成長につなげるとともに、我が国の海洋環境の保全・再生・維持と、海洋の持続的な利用・開発を図っていく必要がある。

- (1) このような持続可能な海洋の構築について、技術者としての立場で多角的な観点から3つの課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、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、応用理学部門の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策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問(1)～(3)の業務遂行において必要な要件を、技術者としての倫理や社会の持続可能性の観点から題意に即して述べよ。

- (1) ①水産資源の保護；持続可能な資源開発のために適切な規制を行う。
②環境負荷の低減：洋上風力、メタンハイドレート等の資源開発時の環境負荷低減。
③自国資源の確保：他国による領海内での不法な海洋資源開発への適切な対処を行う。

(2) ②環境負荷の低減を選択

1) 海底資源掘削時の環境汚染、地盤変状の防止

- ・日本近海では、海底資源として、メタンハイドレートや天然ガスの賦存が期待されている。これらの海底資源を採取することで地盤内に生じた空隙に二酸化炭素の地中貯留を行い、地盤内の空隙による地盤変状の防止に加え、環境対策が実施できる。

2) 洋上風力発電など洋上施設建設時の環境影響評価

- ・洋上施設に対しては、風、波浪、津波等の影響が想定される。これらの環境影響に対して、AIを用いた影響評価を行い、事前～供用後までのモニタリングを行う。

3) 海洋資源開発の民間への理解増進（アウトリーチ）

- ・洋上施設を一般の方向けのビジターセンターとして活用し、資源開発事業に関する理解増進を図る。

(3) 新たに生じうるリスク：風評被害の発生

- ・東日本大震災やALPS処理水の放出の際には、科学的根拠に乏しい風評被害が発生しており、これらのリスクが想定される。正しい情報発信やモニタリング結果等の科学的根拠を提示することで風評被害の低減に努める必要がある。

(4) 業務遂行に必要な要件

- ・科学的に正しい論理展開を行い、外的影響（思想、政治）による偏りがないように業務に取り組む必要がある。また、一般の方へ正しい情報を提供する。

令和6年度 技術士第二次試験答案用紙

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。）

と	考	え	る	。	国	民	一	人	一	人	の	、	ゴ	ミ	を	捨	て	さ	せ	な	い	、	今	
の	行	動	が	未	来	へ	つ	な	が	る	と	い	う	意	識	を	強	く	育	て	て	い	く	
こ	と	が	最	も	重	要	で	あ	る	。														
解	決	策	②	プ	ラ	ス	チ	ツ	ク	の	代	替	と	な	る	エ	コ	素	材	の	標	準	化	
	プ	ラ	ス	チ	ツ	ク	の	代	わ	り	に	、	自	然	に	還	り	や	す	い	と	考	え	
ら	れ	る	紙	や	竹	、	ト	ウ	モ	ロ	コ	シ	の	素	材	を	流	通	さ	せ	て	標	準	
化	し	て	い	く	と	よ	い	と	考	え	ら	れ	る	。	こ	れ	が	ス	タ	ン	ダ	ー	ド	
に	な	れ	ば	、	も	し	排	出	さ	れ	る	ご	み	の	量	が	変	わ	ら	な	か	っ	た	
と	し	て	も	、	環	境	へ	の	負	荷	は	減	る	と	想	定	さ	れ	る	。				
解	決	策	③	ゴ	ミ	廃	棄	に	法	規	制	を												
	例	え	ば	、	現	在	プ	ラ	ス	チ	ツ	ク	製	の	レ	ジ	袋	は	有	料	化	さ	れ	
て	い	る	。	こ	の	よ	う	に	便	利	だ	が	す	ぐ	廃	棄	さ	れ	て	し	ま	う	よ	
う	な	も	の	に	つ	い	て	は	有	料	化	す	る	か	、	そ	れ	を	断	っ	た	人	間	
に	メ	リ	ット	が	あ	る	よ	う	な	方	策	を	行	政	や	企	業	は	も	っ	と	推		
進	し	て	い	け	れ	ば	よ	い	と	考	え	る	。											
(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	の	対	応							
	日	本	に	お	い	て	上	記	課	題	に	つ	い	て	改	善	さ	れ	た	と	し	て	も	
国	外	の	発	展	途	上	国	の	よ	う	な	場	所	で	は	ま	だ	ま	だ	意	識	が	薄	
い	も	の	と	想	定	さ	れ	る	。	海	洋	は	世	界	中	で	繋	が	っ	て	い	る	た	
め	、	世	界	規	模	で	上	記	し	た	よ	う	な	こ	と	を	対	策	す	る	必	要	が	
あ	る	。																						
	ま	た	新	し	く	海	洋	資	源	開	発	を	行	う	場	合	、	そ	れ	に	よ	る	海	
水	の	汚	染	リ	ス	ク	も	考	え	ら	れ	る	。	こ	れ	ら	は	、	I	C	T	や	D	
X	な	ど	の	デ	ジ	タ	ル	先	端	技	術	を	利	用	し	て	、	よ	り	精	度	高	く	
し	、	間	違	い	の	起	き	な	い	開	発	計	画	を	立	て	る	の	が	良	い	と	考	

●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。）

え	ら	れ	る	。	ま	た	、	も	し	海	洋	を	汚	染	す	る	よ	う	な	事	故	が	起
き	た	と	し	て	も	、	最	小	限	で	食	い	止	め	ら	れ	る	よ	う	な	フ	ェ	イ
ル	セ	ー	フ	的	な	計	画	を	策	定	し	て	お	く	の	が	持	続	可	能	な	海	洋
を	構	築	し	て	い	く	う	え	で	重	要	で	あ	る	。								
(	4	)	業	務	遂	行	に	お	い	て	必	要	な	要	件								
①	技	術	者	倫	理	の	観	点	か	ら													
	便	利	な	素	材	で	あ	る	プ	ラ	ス	チ	ッ	ク	の	規	制	に	よ	っ	て	、	生
活	が	不	便	に	な	っ	た	と	し	て	も	、	技	術	者	は	未	来	の	公	益	を	確
保	す	る	た	め	に	、	そ	の	重	要	性	を	広	く	国	民	に	説	明	し	て	い	く
こ	と	が	大	事	で	あ	る	。	ま	た	、	海	洋	資	源	開	発	に	お	い	て	は	、
人	命	の	安	全	を	最	優	先	と	し	て	、	人	々	の	生	活	が	脅	か	さ	れ	る
こ	と	の	な	い	よ	う	に	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	を	進	め	て	い	く	必	要	が	あ
る	。																						
②	持	続	可	能	性	の	観	点															
	海	洋	と	長	く	共	存	し	て	い	く	た	め	に	は	、	前	述	し	た	人	間	活
動	の	制	限	、	エ	コ	ロ	ジ	ー	な	素	材	や	方	法	へ	の	代	替	、	安	全	な
海	洋	資	源	開	発	に	つ	い	て	、	よ	り	グ	リ	ー	ン	な	方	法	で	進	め	て
い	か	な	け	れ	ば	な	ら	な	い	。	例	え	ば	最	先	端	の	I	C	T	技	術	や
D	X	を	か	ら	め	て	施	策	や	開	発	を	行	う	な	ど	し	て	、	モ	ノ	や	人
の	省	エ	ネ	化	、	効	率	化	を	推	進	す	る	必	要	が	あ	る	と	考	え	る	。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	R6(2024)年度 I-1

技術部門	応用理学部門
選択科目	地質
専門とする事項	環境地質

[illegible]

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。）

である。																			
(2)選定課題とその対策																			
最重要課題として、「いかに臨海部埋立量を低減するか」を選定し、その解決策を以下に示す。																			
1) 廃棄物への対応																			
① がれき類への対応																			
盛土地盤掘削で土砂に混入するがれき類を分別するに はふるい機を用いる。規模、周辺環境等現場条件に 応じて、自走式、場内又は場外のプラント式、静音 性・粉じん防止で密閉性タイプ等を選定する。土砂、 がれき類の大きさに応じてふるいを選定する。細粒分 による目詰まり防止に高分子改質材も利用する。																			
② 建設汚泥への対応																			
建設汚泥を改質して盛土に再利用すると高コストと なる。流動化処理工法は、従来、捨土として扱われて いた高含水比の粘性土も主材として扱う事が出来るの で、利用を促進する。																			
固化処理のセメント・石灰等でアルカリ化するが改 質プラントで炭酸ガスと接触させ中性化する。																			
2) 土壌汚染対応																			
早期に事前調査を行い、有害物質による影響リスク 有無、程度を把握する。自然由来汚染の場合に、低頻 度の調査結果をもとに全域汚染ありとしてしまいう場合 がある。同じ地層でも風化程度、硫化鉱物のみならず カルシウム、硫酸イオン等含有成分の状況に応じて有																			

I－2 アポロ計画以来、約半世紀ぶりに月面に人類を送るアルテミス計画が米国主導で行われており、日本人宇宙飛行士が月面での活動に参加することとなっている。この計画では2025年以降の月面着陸を目指し、その後、月面の開発を進め、将来的には火星への有人探査を目指している。我が国の宇宙基本計画では、宇宙活動の自立性を支える産業・科学技術基盤の強化が進められ、自立した宇宙利用大国となることを目指し、宇宙産業を日本経済における成長産業にしようとしている。このような背景の下、宇宙基本計画では技術者の関わるものとして以下の目標（カッコ内は宇宙産業の例）を掲げている。

A) 国土強靱化・地球規模課題への対応とイノベーションの実現

(次世代通信サービス, リモートセンシング, 準天頂衛星システムの高精度測位など)

B) 宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

(月面・火星基地建設, 宇宙空間における人類の活動領域の拡大施設の建設など)

C) 宇宙活動を支える総合的基盤の強化

(宇宙輸送システムの高度化, スペースデブリ対策技術など)

上記の目標を踏まえたうえで以下の問いに答えよ。

- (1) はじめに上記の目標A)～C)のうち1つに基づいたプロジェクトを設定し、そのプロジェクトにより成長や実現が期待される宇宙産業について述べよ。次にプロジェクトを実施する際の課題を技術者としての立場で多面的な観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記して、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、応用理学部門の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策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問(1)～(3)の業務遂行において必要な要件を、技術者としての倫理や社会の持続可能性の観点から題意に即して述べよ。

模擬答案用紙

受験番号										技術部門	応用理学部門
問題番号	I-2									選択科目：	地質
答案使用枚数	1 枚目 3枚中									専門とする事項：斜面災害地質	

(1)	設	定	し	た	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	:	宇	宙	科	学	・	探	査	に	お	け	る		
新	た	な	知	と	産	業	の	創	造															
そ	の	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	に	よ	り	成	長	や	実	現	が	期	待	さ	れ	る	宇	宙	
産	業	:	月	面	・	火	星	基	地	の	建	設												
プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	を	実	施	す	る	際	の	課	題	は	以	下	の	通	り	。			
①	建	設	材	料	の	確	保																	
基	地	建	設	に	必	要	な	建	設	材	料	(	水	、	土	、	一	部	金	属	資	源	)	
を	地	球	か	ら	運	搬	す	る	こ	と	は	で	き	な	い	た	め	、	現	地	確	保	す	
る	必	要	が	あ	る	。	よ	っ	て	、	建	設	材	料	の	確	保	が	課	題	で	あ	る	。
②	基	地	計	画	地	周	辺	の	地	形	・	地	質	モ	デ	リ	ン	グ						
ボ	ー	リ	ン	グ	調	査	な	ど	や	通	常	の	測	量	を	実	施	で	き	な	い	た	め	、
周	辺	の	地	形	や	地	質	状	況	を	ど	の	よ	う	に	モ	デ	リ	ン	グ	す	る	の	
か	が	課	題	で	あ	る	。																	
③	施	工	機	械	の	運	搬	と	I	C	T	施	工	可	能	な	通	信	体	制	の	構	築	
施	工	機	械	は	現	地	で	作	成	で	き	な	い	た	め	、	地	球	上	か	ら	の	施	
工	機	械	の	運	搬	方	法	が	課	題	と	な	る	。	ま	た	、	基	地	建	設	に	あ	
た	っ	て	は	、	地	球	上	か	ら	の	I	C	T	施	工	が	想	定	さ	れ	る	こ	と	か
ら	、	衛	星	間	・	惑	星	間	の	超	高	速	度	・	大	容	量	デ	ー	タ	通	信		
が	可	能	な	通	信	体	制	の	構	築	が	課	題	と	な	る	。							
(2)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	:	①	建	設	材	料	の	確	保					
解	決	策	は	以	下	の	と	お	り	で	あ	る	。											
①	リ	モ	ー	ト	セ	ン	シ	ン	グ	に	よ	る	資	源	量	の	推	定	と	マ	ッ	ピ	ン	
グ	:	既	往	研	究	か	ら	、	水	の	状	態	で	の	水	の	存	在	が	推	察	さ	れ	
て	い	る	。	そ	れ	ら	の	成	果	と	、	地	球	上	の	資	源	探	査	技	術	を	応	
用	し	、	空	中	写	真	か	ら	リ	モ	ー	ト	セ	ン	シ	ン	グ	に	よ	る	資	源	の	

模擬答案用紙

受験番号										技術部門	応用理学部門
問題番号	I-2									選択科目：	地質
答案使用枚数	2枚目 3枚中									専門とする事項：斜面災害地質	

分	布	や	資	源	量	の	推	定	と	マ	ッ	ピ	ン	グ	を	行	う	。	こ	れ	に	よ	り	、	
基	地	計	画	箇	所	を	選	定	す	る	。														
②	衛	星	で	の	試	料	採	取	技	術	を	応	用	し	た	試	料	採	取	と	地	球	上		
で	の	再	現	と	室	内	試	験	：	①	で	推	定	し	た	資	源	分	布	域	に	、	衛		
星	で	の	試	料	採	取	実	績	の	あ	る	技	術	を	応	用	し	た	試	料	採	取	を		
行	う	。	試	料	の	室	内	分	析	に	よ	り	、	現	地	条	件	で	の	使	用	の	可		
否	や	想	定	分	布	量	と	の	対	比	を	行	い	、	計	画	地	の	再	選	定	を	行		
う	。	ま	た	、	地	球	上	で	試	料	を	再	現	す	る	。									
③	在	り	材	で	作	成	可	能	な	新	た	な	建	設	材	料	の	開	発						
既	往	の	技	術	で	は	、	気	温	や	大	気	圧	、	重	力	が	異	な	る	環	境	で		
使	用	可	能	な	建	設	材	料	を	用	意	で	き	な	い	可	能	性	が	高	い	。	現		
地	で	調	達	可	能	な	材	料	を	用	い	た	建	設	材	料	を	開	発	す	る	必	要		
が	あ	る	。	②	で	地	球	上	で	再	現	し	た	試	料	を	用	い	て	様	々	な	室		
内	試	験	を	実	施	し	、	月	面	・	火	星	上	の	環	境	に	耐	え	う	る	新	た		
な	建	設	材	料	を	開	発	す	る	。															
(3)	す	べ	て	の	解	決	策	を	実	行	し	た	と	し	て	も	新	た	に	生	じ	う			
る	リ	ス	ク	：	宇	宙	放	射	線	や	太	陽	風	へ	の	長	期	暴	露	に	よ	る	強		
度	低	下																							
地	上	で	作	成	し	た	試	料	を	用	い	た	室	内	実	験	に	よ	る	評	価	で	は	、	
基	地	計	画	箇	所	に	お	け	る	宇	宙	放	射	線	や	太	陽	風	へ	の	長	期	暴		
露	に	対	す	る	強	度	低	下	を	評	価	で	き	な	い	。	こ	れ	に	対	し	て	は	、	
地	球	上	で	作	成	し	た	試	料	を	基	地	計	画	箇	所	で	実	際	に	暴	露	さ		
せ	、	後	続	調	査	計	画	時	に	回	収	し	、	実	際	の	強	度	低	下	量	を	推		
定	す	る	。	こ	れ	を	繰	り	返	す	こ	と	で	、	長	期	暴	露	に	対	す	る	影		
響	を	考	慮	し	た	新	た	な	建	設	材	料	を	開	発	す	る	。							

模擬答案用紙

[illegible][illegible]

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号

技術部門

応用理学

部門

選択科目

地質

専門とする事項

斜面災害地質

●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も問題に特段の指示がある場合を除き同様とする。)

(1) リモートセンシングの有用性と課題

リモートセンシングは構造物の維持管理や災害時の迅速な情報収集において有用な技術である。しかし、その活用をさらに拡大するためにはいくつかの課題を解決する必要がある。

課題1：取得データの精度・解像度の向上

リモートセンシングは航空機観測に比べて高度が高いため、解像度が劣るという課題がある。また、大気中の水蒸気などの影響を受けることにより、観測データの質が低下する場合がある。これらの問題は、観測データの信頼性を高めるために克服する必要がある。

課題2：データ取得範囲と頻度の改善

リモートセンシングのデータ取得範囲は衛星の軌道に制約される。また、災害発生時の衛星の位置によつては、必要とするデータが取得できない場合がある。たとえば、令和6年の能登半島地震では、一度に能登半島全体を観測することができず、データ取得の即時性に課題が生じた。

課題3：データ取得コストの低下

低コストでのデータ提供が望まれるが、衛星の開発や運用には多大な費用がかかる。経済的な負担を軽減する方策が必要である。

(2) 最も重要な課題とその解決策

これらの課題の中で、「取得データの精度・解像度の向上」は、リモートセンシングの活用の幅を広げる

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。）

た	め	に	特	に	重	要	な	課	題	で	あ	る	。	こ	の	課	題	を	解	決	す	る	た	
め	に	は	、	以	下	の	よ	う	な	具	体	的	な	解	決	策	を	講	じ	る	必	要	が	
あ	る	。																						
解	決	策	1	:	デ	ー	タ	の	蓄	積	と	分	析											
	観	測	デ	ー	タ	を	継	続	的	に	蓄	積	し	、	ど	の	よ	う	な	条	件	で	質	
の	高	い	デ	ー	タ	が	取	得	で	き	る	か	を	解	析	す	る	こ	と	で	、	デ	ー	
タ	の	正	確	な	評	価	が	可	能	と	な	る	。	さ	ら	に	、	得	ら	れ	た	評	価	
結	果	を	新	し	い	観	測	機	器	の	設	計	に	反	映	さ	せ	る	こ	と	で	、	計	
測	精	度	の	向	上	が	期	待	さ	れ	る	。												
解	決	策	2	:	デ	ー	タ	解	析	技	術	の	向	上										
	大	気	中	の	条	件	変	化	に	よ	っ	て	生	じ	る	観	測	結	果	の	ノ	イ	ズ	
を	解	析	し	、	そ	れ	を	低	減	す	る	技	術	を	開	発	す	る	必	要	が	あ	る	。
た	と	え	ば	、	S	A	R	デ	ー	タ	に	は	「	ス	タ	ッ	キ	ン	グ	解	析	」	と	い
う	ノ	イ	ズ	低	減	手	法	が	あ	り	、	こ	れ	を	活	用	す	る	こ	と	で	観	測	
精	度	を	向	上	さ	せ	る	こ	と	が	で	き	る	。										
解	決	策	3	:	他	の	デ	ー	タ	と	の	連	携											
	衛	星	デ	ー	タ	だ	け	で	な	く	、	地	上	観	測	や	航	空	機	観	測	か	ら	
得	ら	れ	る	デ	ー	タ	を	組	み	合	わ	せ	る	こ	と	で	、	デ	ー	タ	の	ノ	イ	
ズ	や	誤	差	を	低	減	す	る	。	こ	の	よ	う	に	複	数	の	デ	ー	タ	を	連	携	
さ	せ	た	解	析	を	行	う	こ	と	で	、	観	測	結	果	の	精	度	を	大	幅	に	向	
上	さ	せ	る	こ	と	が	可	能	で	あ	る	。												
(	3	)	す	べ	て	の	解	決	策	を	実	行	し	た	上	で	発	生	す	る	新	た	な	課
題	は	下	記	の	通	り	。																	
課	題	:	衛	星	デ	ー	タ	を	扱	う	技	術	者	の	不	足								
	観	測	技	術	や	解	析	技	術	を	十	分	に	活	用	す	る	た	め	の	専	門	的	

●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。）

な	ス	キ	ル	を	持	つ	技	術	者	が	不	足	し	て	い	る	こ	と	が	課	題	で	あ
る	。	こ	の	課	題	へ	の	対	応	策	と	し	て	、	以	下	の	取	り	組	み	が	挙
げ	ら	れ	る	。																			
1	．	学	会	や	セ	ミ	ナ	ー	を	通	じ	た	情	報	共	有	や	人	材	育	成	の	場
を	設	け	る	。	こ	れ	に	よ	り	、	若	手	技	術	者	や	他	分	野	の	専	門	家
が	解	析	技	術	を	学	ぶ	機	会	を	提	供	す	る	。								
2	．	他	分	野	の	専	門	家	で	も	容	易	に	扱	え	る	解	析	ソ	フ	ト	や	可
視	化	ソ	フ	ト	を	開	発	し	、	幅	広	い	活	用	を	促	進	す	る	。	こ	れ	に
よ	り	、	解	析	の	専	門	知	識	が	な	く	と	も	衛	星	デ	ー	タ	を	利	用	で
き	る	環	境	を	整	備	す	る	。														
(4)	業	務	遂	行	に	お	け	る	倫	理	と	持	続	可	能	性							
リ	モ	ー	ト	セ	ン	シ	ン	グ	を	活	用	し	た	業	務	を	遂	行	す	る	に	あ	た
っ	て	、	技	術	者	と	し	て	守	る	べ	き	倫	理	お	よ	び	持	続	可	能	性	の
観	点	か	ら	、	以	下	の	要	件	が	求	め	ら	れ	る	。							
倫	理	的	要	件	：	技	術	の	正	し	い	理	解	と	説	明	が	必	要	で	あ	る	。
特	に	、	カ	タ	ロ	グ	ス	ペ	ッ	ク	と	実	際	の	運	用	で	の	性	能	が	異	な
る	場	合	に	は	、	そ	れ	を	正	確	に	認	識	し	た	上	で	業	務	を	遂	行	す
る	。	ま	た	、	他	分	野	の	技	術	者	や	関	係	者	と	連	携	し	、	適	切	な
形	で	情	報	を	共	有	し	な	が	ら	進	め	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	
持	続	可	能	性	の	観	点	：	衛	星	デ	ー	タ	の	活	用	を	促	進	す	る	た	め
に	は	、	従	来	の	方	法	と	比	較	し	て	明	確	な	メ	リ	ッ	ト	を	提	示	で
き	る	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	設	計	が	求	め	ら	れ	る	。	特	に	、	プ	ロ	ジ	ェ
ク	ト	全	体	の	コ	ス	ト	が	過	大	に	な	ら	な	い	よ	う	に	配	慮	し	、	長
期	的	に	持	続	可	能	な	形	で	リ	モ	ー	ト	セ	ン	シ	ン	グ	技	術	を	活	用
す	る	こ	と	が	必	要	で	あ	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

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	I - 2	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目 3 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, プロジェクトと課題

プロジェクトを, A) に基づくものとする。プロジェクトでは, SAR 衛星データを利用した解析で, 地震や豪雨による浸水, 土砂災害等の発生直後に被災地域を把握できるような, 独自の防災システムの導入を提案する。このプロジェクトにより, リモートセンシング技術を活用した, 国土強靱化に関する防災分野の産業の市場拡大, 成長が期待される。

以下に, プロジェクトを実施する際の課題を示す。

く1) 人材の確保

衛星SARに関する技術は, 未だ新技術であり, SAR 衛星で取得されたデータの特徴や, 干渉解析技術の詳細について知識を有する技術者は少ない。プロジェクトには, 衛星SARに関して一定の知見を持つ技術者が必要である。よって, 人材の観点から, 衛星SAR技術に知見のある技術者の確保が課題である。

く2) コスト抑制

衛星SARデータの処理, 特に干渉解析技術を行う場合, ハード面, ソフト面において設備の導入にある程度コストがかかることが予想される。事業においては限られたコストで効果的な業務遂行に努める必要がある。よって, コストの観点から, 事業全体のコスト抑制が課題である。

く3) 技術向上

プロジェクトでは, SAR データを用いた解析結果が

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	I-2	選択科目	科目
答案使用枚数	2 枚目 3 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。

ら短時間で精度よく被災箇所を抽出し、防災情報として発信し、迅速な避難行動や救出作業、その後の現地調査につなげる。よって、技術の観点から、解析速度や情報提供速度、解析精度における技術向上が課題である。

2. 最重要課題とその解決策

最重要課題を、(3)技術向上とする。以下に、解決策を示す。

＜1＞ITインフラ基盤の充実

SARデータの処理においても、防災情報発信においても、通信網の処理能力の高さが求められる。このとき、低遅延・大容量・多数機器同時接続が可能な通信設備があることが望ましい。この解決策として、5GやBeyond 5GのようなITインフラ基盤の充実に提案する。これにより、解析速度や情報提供速度の改善が見込まれ、技術の向上が期待される。

＜2＞DX活用

SARデータは広範囲に及ぶため、そのデータを活用した干渉解析結果から目視で被災箇所の抽出を行うのには時間がかかってしまう。また、目視による解析結果の判読は、実施する技術者によって左右され、精度が安定しない可能性がある。この解決策として、プロシエクトへのDXの活用を提案する。これにより、干渉解析結果からの被災箇所の抽出を短時間で実施できるようになり、その精度も安定するため、解析精度や解

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	I-2	選択科目	科目
答案使用枚数	3 枚目 3 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。

解析精度面での技術向上が期待される。

(3) 官民SAR衛星の活用

SAR衛星は使用するマイクロ波の周波数によって、適した観測対象が異なる。日本のSAR衛星はいち2号はLバンドを採用しており、植生の多い山間部の観測に適しているが、都市域にはCバンドやXバンドのSAR衛星がより有効な場合もある。この解決策として、官民SAR衛星の活用を提案する。これにより、観測したい範囲の土地形態、災害形態によって適切なSAR衛星を使い分けることができ、解析精度面での技術向上が期待される。

3. 新たに生じうるリスクと対策

新たに生じうるリスクを、機密情報流出とする。SAR衛星の取得データには、原発や基地の情報も含まれるからである。対策として、解析の前段階でそのような情報は除いておき、防災情報を発信する段階では機密情報が含まれないようにすることが考えられる。

4. 業務遂行要件

技術者倫理の観点から、公益性の確保を最優先とする。単なる技術の高度化にほれるのではなく、防災情報の発信手段等においても、受けとる自治体や企業、住民の生活に寄り添った手法をこころがける。また、社会の持続可能性の観点から、防災システムの点検や更新にもDXを導入し、将来の人手不足に対応することを提案する。

●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

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 - 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も問題に特段の指示がある場合を除き同様とする。)

(1)	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	を	実	施	す	る	際	の	課	題									
プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	設	定	:	月	面	や	火	星	か	ら	の	衛	生	シ	ス	テ	ム	構	
築	。	期	待	さ	れ	る	事	:	よ	り	高	精	度	測	位	を	確	立	し	て	、	天	候	
測	定	を	高	度	化	し	、	防	災	・	減	災	に	役	立	て	る	。						
①	ソ	フ	ト	対	策	の	伝	達	・	解	析	向	上	(	観	点	:	技	術	)				
	衛	生	シ	ス	テ	ム	の	精	度	向	上	に	よ	り	、	デ	ー	タ	数	の	増	加	が	
想	定	さ	れ	、	よ	り	迅	速	か	つ	正	確	な	解	析	が	重	要	と	な	る	。	ま	
た	、	宇	宙	と	の	通	信	不	良	が	生	じ	な	い	よ	う	、	回	線	の	整	備	が	
必	要	と	な	る	。																			
	技	術	の	観	点	で	、	正	確	に	防	災	情	報	を	国	民	に	周	知	す	る	た	
め	、	ソ	フ	ト	対	策	の	伝	達	・	解	析	向	上	を	課	題	と	す	る	。			
②	宇	宙	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	予	算	確	保	(	観	点	:	費	用	)					
	宇	宙	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	は	前	例	が	な	く	、	投	資	に	対	し	て	の	成	
果	が	予	測	し	に	く	い	面	が	あ	る	。	そ	の	た	め	、	各	シ	ミ	ュ	レ	ー	
シ	ョ	ン	を	充	実	さ	せ	、	事	前	の	費	用	体	効	果	を	可	視	化	し	、	関	
係	者	の	円	滑	な	合	意	形	成	を	図	る	必	要	が	あ	る	。						
	費	用	の	観	点	で	、	事	業	の	停	滞	に	な	ら	ぬ	よ	う	、	宇	宙	プ	ロ	
ジ	ェ	ク	ト	予	算	確	保	を	課	題	と	す	る	。										
③	宇	宙	産	業	の	技	術	者	確	保	(	観	点	:	人	材	)							
	宇	宙	を	利	用	し	て	衛	生	シ	ス	テ	ム	の	構	築	は	、	現	状	の	ソ	フ	
ト	対	策	の	技	術	に	加	え	て	、	宇	宙	に	精	通	し	た	技	術	者	が	重	要	
と	な	る	。	し	か	し	、	宇	宙	の	技	術	は	発	展	途	上	で	あ	り	、	技	術	
者	も	少	数	と	な	る	た	め	、	確	保	し	て	い	く	必	要	が	あ	る	。			
	人	材	の	観	点	で	、	宇	宙	産	業	の	発	展	・	継	続	し	て	い	く	た	め	、
技	術	者	の	確	保	を	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。（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	複	数	の	解	決	策							
	近	年	の	災	害	の	頻	発	化	を	踏	ま	え	て	、	ソ	フ	ト	対	策	の	充	実			
が	国	土	強	靱	化	に	最	も	貢	献	す	る	と	考	え	、	①	ソ	フ	ト	対	策	の			
伝	達	・	解	析	向	上	と	し	、	以	下	に	解	決	策	を	述	べ	る	。						
解	決	策	①	A	I	の	活	用																		
	衛	生	シ	ス	テ	ム	の	計	測	数	増	加	に	伴	い	、	解	析	精	度	・	速	度			
を	向	上	さ	せ	る	必	要	が	あ	る	。	A	I	に	よ	り	、	過	去	の	災	害	状			
況	や	雨	量	、	衛	生	の	計	測	結	果	等	を	デ	ィ	ー	プ	ラ	ー	ニ	ン	グ	さ			
せ	、	ビ	ッ	ク	デ	ー	タ	解	析	す	る	。	そ	れ	に	よ	り	、	災	害	時	の	出			
力	結	果	の	精	度	・	速	度	が	向	上	し	、	迅	速	か	つ	正	確	な	避	難	指			
示	を	国	民	に	周	知	で	き	、	防	災	力	の	向	上	が	期	待	で	き	る	。				
解	決	策	②	通	知	機	能	強	化																	
	衛	生	シ	ス	テ	ム	を	利	用	し	た	出	力	結	果	を	国	民	に	確	実	に	周			
知	す	る	必	要	が	あ	る	。	ス	マ	ー	ト	フ	ォ	ン	に	通	知	の	来	る					
P	U	S	H	型	の	み	な	ら	ず	、	イ	ン	タ	ー	ネ	ッ	ト	に	よ	る	P	U	L	L	型	等
様	々	な	通	知	形	態	を	と	る	。																
	ま	た	、	高	齢	者	は	状	況	に	よ	り	、	回	覧	や	訪	問	等	も	併	用	し			
て	、	全	国	民	へ	迅	速	に	通	知	す	る	事	で	、	被	災	を	抑	制	す	る	。			
解	決	策	③	通	信	設	備	の	冗	長	性	確	保													
	従	来	の	回	線	に	加	え	て	、	宇	宙	と	の	通	信	も	追	加	す	る	た	め	、		
回	線	の	複	雑	化	が	想	定	さ	れ	る	。	有	線	・	無	線	の	併	用	を	行	い	、		
一	方	の	不	良	時	の	代	替	を	容	易	に	す	る	。											
	ま	た	、	無	線	に	お	い	て	は	5	G	の	み	な	ら	ず	、	そ	の	規	格	を			
超	え	る	無	線	を	採	用	し	、	冗	長	性	の	み	な	ら	ず	、	容	量	増	大	も			
図	り	、	ビ	ッ	ク	デ	ー	タ	に	も	対	応	し	て	い	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

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。）

[illegible]

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

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。

1. 多面的な3つの課題と観点														
国土強靱化への対応として、斜面災害へのリモートセンシングと次世代通信サービスによる高精度の観測網について述べる。														
(1) 技術面でいかに精度を向上させるか														
斜面を構成する地質は人工物と異なり、不均一かつ複雑で、画一的な対応が困難である。このため、リモートセンシングや次世代通信網を活用することで調査精度を向上させ、適切な対策を行うことが課題である														
(2) コスト面でいかに効率的なメンテナンスを行うか														
建設後50年を超えるインフラが増加していく中で施設の更新や建設を行うことが限られた財政の中で困難になってきている。このため、リモートセンシングにより広範囲の斜面に対する劣化予測を効率的に行うことでメンテナンスを省力化することが課題である。														
(3) 人材面でいかに担い手を確保するか														
メンテナンスを行う建設業界の労働者は少子高齢化による生産年齢人口の減少により、担い手が不足している。加えて、ベテラン技術者の大量退職により、従来の労働集約型・現場生産方式の体制維持が困難となっている。このため、次世代通信網を活用した観測技術やAIによる自動解析等の新技術を用いた省力化・効率化が課題である。														
2. 最も重要な課題と複数の解決策														
上記課題のうち、持続可能な社会の構築を目指す														

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。）

え	で	「	(	1	)	技	術	面	で	い	か	に	精	度	を	向	上	さ	せ	る	か	」	が
最	重	量	と	考	え	る	の	で	以	下	に	解	決	策	を	述	べ	る	。				
(	1	)	リ	モ	ー	ト	セ	ン	シ	ン	グ	に	よ	る	初	動	対	応					
	受	発	注	者	は	災	害	発	生	直	後	の	初	動	時	に	衛	星	デ	ー	タ	や	地
形	デ	ー	タ	を	活	用	す	る	。	具	体	的	に	は	発	生	個	所	の	被	災	前	の
デ	ー	タ	を	参	照	し	、	被	災	後	の	デ	ー	タ	と	差	分	解	析	を	行	う	。
こ	れ	に	よ	り	、	被	災	箇	所	の	絞	り	込	み	を	行	う	こ	と	が	で	き	初
動	に	お	け	る	効	率	的	な	調	査	が	可	能	と	な	る	。						
(	2	)	セ	ン	サ	を	用	い	た	観	測	網	の	構	築								
	受	注	者	は	最	新	技	術	の	利	活	用	や	開	発	を	通	じ	、	メ	ン	テ	ナ
ン	ス	を	効	率	化	す	る	。	具	体	的	に	は	安	価	な	セ	ン	サ	類	を	対	象
施	設	に	面	的	に	配	置	し	て	次	世	代	観	測	網	を	通	じ	て	リ	ア	ル	タ
イ	ム	観	測	を	行	う	。	そ	れ	を	A	I	で	自	動	解	析	を	行	い	、	受	注
者	や	自	治	体	職	員	が	利	用	す	る	こ	と	で	、	現	地	に	行	か	ず	に	現
地	の	状	況	を	把	握	で	き	、	維	持	管	理	作	業	の	省	力	化	・	効	率	化
を	図	る	こ	と	が	出	来	る	。														
(	3	)	A	I	を	用	い	た	危	険	個	所	の	抽	出								
	受	注	者	は	リ	モ	ー	ト	セ	ン	シ	ン	グ	技	術	に	よ	り	得	ら	れ	た	デ
ー	タ	を	解	析	す	る	こ	と	で	危	険	個	所	の	抽	出	を	行	う	。	具	体	的
に	は	、	地	形	や	植	生	等	の	分	布	を	衛	星	デ	ー	タ	か	ら	取	得	し	、
A	I	で	自	動	解	析	を	行	う	。	こ	れ	に	よ	り	、	リ	ス	ク	の	あ	る	斜
面	を	抽	出	す	る	こ	と	で	事	前	に	崩	壊	リ	ス	ク	へ	の	評	価	や	対	策
を	行	う	こ	と	が	可	能	と	な	る	。												
3	．	全	て	の	解	決	策	を	実	行	し	て	も	生	じ	る	リ	ス	ク	と	解	決	策
(	1	)	新	規	被	災	箇	所	の	発	生												

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。）

危険個所の抽出により、ハード・ソフト対策が進む
と、ハザードの発生する箇所が変化する。これにより、
従来のハード対策やソフト対策が十分に機能しなくな
るリスクがある。対策としては、自治体や地元住民と
協働した協議会を定期的に開催し、整備して終わりで
はなく、定期的な見直しを踏まえた持続可能な体制づ
くりが必要である。
(2) 技術力の低下
AI・ICT機器は便利な反面、解析が自動化されるこ
とによる技術のブラックボックス化が発生する。これ
により、解析過程を理解しないまま結果を利用するこ
とで技術力の低下がリスクとなる。解決策としては
OJT、OFF-JTによる熟練者からの技術の継承や習得が
必要である。
4 . 業務遂行時に必要となる要点・留意点
(1) 技術者倫理
常に公共の利益を最優先として、公正・中立な立場
に留意し、コスト・工期・品質のベストバランスで提
案を行うことが必要である。
(2) 社会の持続可能性
持続可能な社会の構築の上で、環境保全や生物多様
性に留意すること。観測網を構築して終わりではなく、
持続可能な体制を作っていくことが必要である。
以上

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

応用理学

部門

選択科目

地質

専門とする事項

土木地質

●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も問題に特段の指示がある場合を除き同様とする。)

(1) 激 甚 化 す る 災 害 を 事 前 予 測 す る シ ス テ ム の 開 発
と そ れ へ の 課 題
国 土 強 靱 化 ・ 地 球 規 模 課 題 へ の 対 応 と イ ノ ベ ー シ ョ ン
の 実 現 と し て 、 昨 今 激 甚 化 す る 災 害 を 事 前 予 測 で き る
衛 星 観 測 シ ス テ ム と A I を 融 合 さ せ る こ と に よ り 、 防
災 に 役 立 て る こ と を 目 的 と し た プ ロ ジ ェ ク ト を 設 定 し
た 。 下 記 、 課 題 を 述 べ る 。
① 人 材 の 確 保
な り 手 不 足 が 続 く 現 状 に お い て 、 A I な ど の 情 報 エ
学 や 宇 宙 エ ン ジ ニ ヤ ー を 専 攻 と す る 学 生 が 不 足 す る 現 状 に あ る 。
そ こ で 、 分 野 間 を 連 携 さ せ た 人 材 育 成 を 行 い 、 プ ロ ジ
エ ク ト を 進 め る た め の 人 材 を 確 保 す る 必 要 が あ る 。
② A I を 活 用 し た 事 前 予 測 シ ス テ ム の 確 立
過 去 の 豪 雨 災 害 や 線 状 降 水 帯 発 生 時 の 膨 大 な デ ー タ を
集 め て 、 ど の よ う な 状 況 の 時 に 災 害 が 発 生 し や す い か
を 機 械 学 習 さ せ た う え で 、 気 象 衛 星 に よ り 観 測 さ れ る
雨 雲 や 気 圧 の 情 報 を 基 に 事 前 に 災 害 を 予 測 で き る よ う
な 、 A I を 活 用 し た シ ス テ ム を 構 築 す る 必 要 が あ る 。
③ 資 金 調 達
宇 宙 産 業 の 活 用 で は 、 ロ ケ ッ ト の 打 ち 上 げ な ど の 費 用
が 膨 大 に か か る 。 そ の た め 、 国 を 巻 き 込 ん だ 資 金 調 達
を 立 て る こ と に よ り 、 資 金 確 保 の 見 通 し を 得 る こ と が
重 要 で あ る 。
(2) 最 も 重 要 な 課 題 と 解 決 策
上 記 の う ち 、 「 A I を 活 用 し た 事 前 予 測 シ ス テ ム の

●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。）

確	立	」	を	重	要	課	題	と	し	て	選	ん	だ	。	こ	の	課	題	の	解	決	策	を	
下	記	に	記	載	す	る	。																	
①	大	規	模	計	算	機	の	活	用															
	過	去	の	災	害	事	例	な	ど	ビ	ッ	グ	デ	ー	タ	を	扱	う	に	あ	た	っ	て	
は	、	大	量	の	情	報	処	理	が	必	要	と	な	る	こ	と	か	ら	、	大	学	や	研	
究	機	関	と	連	携	し	て	、	彼	ら	が	保	有	す	る	大	規	模	計	算	機	を	活	
用	す	る	こ	と	で	、	大	量	の	情	報	処	理	を	可	能	に	す	る	。				
②	国	を	巻	き	込	ん	だ	シ	ス	テ	ム	開	発											
	激	甚	化	す	る	災	害	対	策	は	国	と	し	て	も	対	策	す	べ	き	重	要	事	
項	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	シ	ス	テ	ム	開	発	の	た	め	の	資	金	調	達	や	、
斜	面	防	災	、	地	盤	工	学	、	情	報	工	学	、	宇	宙	工	学	と	い	っ	た		
様	々	な	専	門	家	を	集	め	た	会	議	体	を	定	期	的	に	開	催	す	る	と	と	
も	に	、	国	民	の	意	見	も	集	め	な	が	ら	信	頼	性	の	高	い	シ	ス	テ	ム	
を	構	築	し	て	い	く	。																	
③	海	外	機	関	と	の	連	携	に	よ	る	効	率	化										
	A	I	な	ど	情	報	処	理	技	術	は	海	外	の	ほ	う	が	開	発	が	進	ん	で	
い	る	こ	と	も	あ	る	。	そ	こ	で	、	海	外	機	関	と	も	連	携	し	て	シ	ス	
テ	ム	開	発	を	進	め	る	。	特	に	災	害	の	激	甚	化	は	日	本	特	有	の	課	
題	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	日	本	が	リ	ー	ド	し	て	シ	ス	テ	ム	開	発	す	
る	と	と	も	に	、	海	外	も	使	い	た	い	と	思	え	る	シ	ス	テ	ム	を	つ	く	
る	こ	と	で	、	国	際	的	競	争	力	の	あ	る	シ	ス	テ	ム	を	構	築	す	る	。	
(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策									
①	情	報	や	技	術	の	流	出																
	シ	ス	テ	ム	開	発	に	あ	た	っ	て	国	内	外	の	機	関	と	の	連	携	の	際	
は	、	情	報	や	ノ	ウ	ハ	ウ	の	流	出	の	リ	ス	ク	が	あ	る	。	そ	こ	で	、	

●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。）

契	約	時	に	秘	密	保	持	に	関	す	る	条	項	を	契	約	書	に	入	れ	る	こ	と
に	よ	り	情	報	流	出	を	防	ぐ	。	特	に	海	外	機	関	と	の	連	携	の	場	合
は	、	信	頼	に	足	る	機	関	で	あ	る	か	を	見	極	め	る	と	と	も	に	、	輸
出	管	理	の	際	に	必	要	に	応	じ	て	経	済	産	業	省	に	も	確	認	を	進	め
る	こ	と	も	重	要	で	あ	る	。														
②	情	報	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	の	確	保												
	シ	ス	テ	ム	ヘ	の	ハ	ッ	キ	ン	グ	に	よ	り	過	去	の	災	害	事	例	な	ど
の	情	報	が	流	出	し	た	り	、	コ	ン	ピ	ュ	ー	タ	ー	ウ	ィ	ル	ス	に	よ	る
シ	ス	テ	ム	攻	撃	の	リ	ス	ク	も	あ	る	こ	と	か	ら	、	イ	ン	タ	ー	ネ	ッ
ト	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	を	確	保	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。			
(	4	)	技	術	者	と	し	て	の	倫	理	や	社	会	持	続	性	の	観	点			
	シ	ス	テ	ム	の	前	提	と	し	て	、	国	民	を	災	害	か	ら	守	り	安	全	な
暮	ら	し	に	つ	な	げ	て	い	く	こ	と	が	前	提	に	な	い	と	い	け	な	い	。
こ	の	よ	う	に	公	共	の	安	全	を	確	保	し	て	住	民	に	と	っ	て	利	点	の
あ	る	シ	ス	テ	ム	と	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	ま	た	、	社	会	持
続	性	の	観	点	か	ら	は	、	こ	の	シ	ス	テ	ム	は	地	域	防	災	計	画	の	信
頼	性	向	上	に	す	す	る	も	の	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	S	D	G	s	の	
「	住	み	つ	づ	け	ら	れ	る	ま	ち	づ	く	り	を	」	に	資	す	る	も	の	と	な
る	。	こ	の	よ	う	に	、	気	象	衛	星	に	よ	る	観	測	技	術	と	A	I	を	統
合	し	た	シ	ス	テ	ム	開	発	に	よ	り	、	日	本	特	有	の	激	甚	化	す	る	災
害	の	予	測	と	そ	の	対	策	ツ	ー	ル	す	る	こ	と	は	、	宇	宙	産	業	の	活
性	化	に	も	つ	な	が	り	、	こ	れ	に	よ	り	自	立	し	た	宇	宙	大	国	に	成
長	し	て	い	く	こ	と	も	で	き	る	と	考	え	る	。								

問 題 文

(選択科目)

～17-1 物理及び化学～

17-1 物理及び化学【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 焦電センサーは様々な分野で利用されている。焦電センサーの原理と特徴及び応用例について具体的に説明せよ。

Ⅱ-1-2 相分離現象について，その熱力学的及び動力学的側面について説明せよ。また具体的な事例を1つ挙げ，説明せよ。

Ⅱ-1-3 水（ H_2O ）の分子は折れ線形で，二酸化炭素（ CO_2 ）の分子は直線形である理由を，混成軌道の考え方をを用いて説明せよ。

Ⅱ-1-4 無機材料中に含まれる元素の組成分析を行う測定手法の例を2つ挙げ，それぞれの手法について，原理と特徴を含めて説明せよ。

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 自社工場のオートメーション化にともない，冷却水の流量監視システムを導入することになり，あなたはその担当責任者になった。業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順について，留意すべき点，工夫すべき点を含めて述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ あなたの会社の分析部門に，揮発性有機溶剤を用いる分析システムを新たに構築することになり，あなたはその担当責任者となった。業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

17-1 物理及び化学【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，海洋を中心とした環境汚染など，プラスチックゴミ問題が深刻化している。

このため，従来のプラスチック製品を生分解性プラスチック^(*)など環境負荷の小さな代替素材に置き換える動きが加速している。このような状況を考慮し，以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で多面的な観点から課題を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) 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) 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。

(*) 自然界の微生物の働きにより，最終的に二酸化炭素と水にまで分解されるプラスチック。

Ⅲ-2 太陽光発電はこの十数年の間に急速に普及拡大したが，それに伴い近い将来耐用年数を過ぎた発電パネルが大量に排出されることが予想されている。持続可能な社会の実現に向けて，経年劣化した大量の発電パネルを，廃棄やリサイクルによって適切に処理することは，我が国だけでなく世界的にも取り組むべき大きなテーマである。太陽光発電にかかるこのような状況を考慮し，以下の問いに答えよ。

- (1) 発電パネルの処理に関して，技術者としての立場で多面的な観点から課題を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) 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) 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。

問 題 文

(選択科目)

～17-2 地球物理及び地球化学～

17－2 地球物理及び地球化学【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 地震の規模と一定時間当たりの発生回数の観点から，本震・余震型の地震活動と群発型の地震活動の違いについて述べよ。

Ⅱ－1－2 大気や海水における速度を測定する方法として，観測機器から波を発信し，媒質中を伝わる波の周波数変化を利用する方法がある。そのような観測機器を1つ挙げ，その測定原理と用途及び速度場を導出するうえで必要となるデータ処理方法について説明せよ。

Ⅱ－1－3 日本では多数の温泉水が湧出しており，様々な特徴を有しているが，それらの性状，生成機構などを解析する地球化学的方法を述べ，温泉水の生成機構と地球化学的な特徴を述べよ。

Ⅱ－1－4 岩石の風化作用を1つ挙げ，風化のメカニズム，特徴，環境への影響又は災害との関係について述べよ。

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 データサイエンスの発展に伴い，地球科学の分野においても従来以上にデータサイエンスの活用が望まれている。地球科学関連のプロジェクトにおけるデータサイエンス導入の担当責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。
なお，解答に当たっては，具体的に導入する地球科学関連のプロジェクトと利用するデータサイエンスの技術要素を設定し，最初に明記すること。

- （１）データサイエンスの利用にむけて調査，検討すべき事項とその内容について述べよ。
- （２）留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ トンネルや地盤の掘削などに伴い発生する掘削土には，自然由来の重金属を含有するものや，酸性水を発生させるものがあるため，周辺環境への影響を考慮しつつ事業を進める必要がある。あなたが担当責任者として施工計画を作成するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）施工計画の作成に先立って，あらかじめ机上で検討しておくべき事項を挙げ，その内容について説明せよ。
- （２）現地調査から施工計画の作成までの手順を列挙し，それぞれの留意点及び工夫を要する点を述べよ。
- （３）業務を効率的かつ効果的に進めるために，関係者との間で必要な調整方策について述べよ。

17－2 地球物理及び地球化学【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 2024年1月に発生した令和6年能登半島地震は，過疎化，高齢化が進んだ地域に発生する自然災害に対する対応の課題を浮き彫りにしている。全国的に急速な少子高齢化が進む我が国においては，今後とも，過疎化，高齢化が進んだ地域において大規模な自然災害が発生することが懸念される。こうした状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

- （1）過疎化，高齢化が進む地域における自然災害に対する対応に関して，技術者としての立場で多面的観点から3つの課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- （2）前問（1）で抽出した課題の中から，最も重要と思われる課題をその理由とともに述べたうえで，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 我が国では2030年度の温室効果ガス排出量の46%削減（2013年度比）や，2050年カーボンニュートラルの実現に向けて，あらゆる分野において温室効果ガスの排出を減らしていく必要がある。このため脱炭素電源として重要な再生可能エネルギーの導入拡大に向けて，主力電源として最優先の原則で最大限の導入拡大に取り組み，関係省庁・機関が密接に連携しながら，2030年度の電源構成に占める再生可能エネルギー比率36～38%の確実な達成を目指している。再生可能エネルギーのうち地熱エネルギーは火山国日本では重要なエネルギーの一つである。このような状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

- （1）応用理学部門の技術者として地熱エネルギーを開発する際の多面的な観点からの課題を3つ示し，それぞれの観点を明記して，その課題の内容を記載せよ。
- （2）前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を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。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～17-3 地質～

17－3 地質【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 岩盤斜面や空洞内の安定性を評価するために行われる岩盤の不連続面の分布や連続性を調査する方法を2つ挙げ，それぞれの特徴と留意点を述べよ。

Ⅱ－1－2 ノンテクトニック断層の定義とその特徴を，テクトニックな断層との違いに着目して述べよ。また，代表的なノンテクトニック断層を3つ挙げよ。

Ⅱ－1－3 グラウンドアンカーによる対策が行われて数年経過した切土のり面において，これまで認められていなかったグラウンドアンカーの頭部及びテンドンの飛び出しが複数発見された。この状況が示唆する事象を述べたうえで，この事象の原因を説明せよ。また，この事象に対する原因究明及び対応を行うために，必要となる調査又は検討事項を複数挙げ，その内容を説明せよ。

Ⅱ－1－4 沖積平野のボーリング調査において，掘削孔を観測井として仕上げることとなった。観測対象とする帯水層を認定するうえで把握すべき内容について説明せよ。また，地下水を対象とした観測井を設置する際の留意点を述べよ。

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-1-1	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。

岩盤の不連続面の分布や連続性を調査する方法を2つ挙げ、特徴と留意点を述べる。
1, 反射法地震探査
く1) 特徴…地上で衝撃波または連続波を発生させ、地中の音響インピーダンス(速度×密度)が変化する面を反射面としてかえってきた反射波を捉えることにより、地下の情報を得る探査手法である。この手法は石油や地熱のような資源探査でよく利用され、地下の連続した地質構造を捉えるのに適している。
く2) 留意点
a) 急峻な地形への適用は向かい。
又、地中レーダ探査
く1) 特徴…地表から地中に向かって電磁波を照射し地中で導電率や誘電率のような電気特性が変わる面を反射面としてかえってきた反射波を捉えることにより、地下の情報を得る探査手法である。空洞探査や埋設物調査によく利用されている手法であり、比較的安価で経済的に実施できる。
く2) 留意点
a) 探査深度が浅いため、地下深部への適用は向いていない。
b) 起伏の大きな地形への適用は向いていない。
c) 地表から近い場所に金属性の埋設物のような強い反応を示す物体が存在する場合、それより深い場所については探査が困難になることに留意する。

●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

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号		技術部門		※
問題番号	Ⅱ－１－３	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. 示 唆 す る 現 象 と そ の 原 因									
(1) 示 唆 す る 現 象 : 地 す べ り									
(2) 原 因									
当 初 想 定 し て い た 地 す べ り 面 よ り も 大 規 模 な す べ り が あ っ た こ と で 、 設 計 ア ン カ ー 力 を 超 過 す る 地 す べ り 力 が 発 生 し た 。 こ れ に よ り 、 ア ン カ ー の 破 断 に よ る 頭 部 お よ び テ ン ド ン の 飛 び 出 し が 発 生 し た と 推 察 さ れ る									
2. 原 因 究 明 と 対 応									
調 査 ・ 検 討 事 項 と し て (1) 文 献 調 査 、 (2) 現 地 調 査 、 (3) ボ ー リ ン グ 調 査 を 実 施 す る 。									
(1) 文 献 調 査									
ア ン カ ー 施 工 時 お よ び 調 査 ・ 設 計 資 料 、 点 検 結 果 を 参 照 し 、 対 象 と す る す べ り 面 深 度 や 設 計 ア ン カ ー 力 、 変 状 の 進 行 の 有 無 等 を 確 認 す る 。 ま た 、 地 形 判 読 を 行 い 、 背 面 に 大 規 模 な 地 す べ り 地 形 の 有 無 を 確 認 す る 。									
(2) 現 地 調 査									
切 土 の り 面 周 辺 を 踏 査 し 、 後 背 地 に お け る ク ラ ッ ク や 湧 水 、 弱 層 と な る 変 質 帯 ・ 断 層 の 有 無 を 確 認 す る 。									
(3) ボ ー リ ン グ 調 査									
当 初 の 調 査 ・ 設 計 時 に 想 定 さ れ て い る す べ り 面 よ り 深 部 ま で ボ ー リ ン グ 調 査 を 実 施 し 、 大 規 模 な す べ り の 有 無 を 確 認 す る 。 留 意 点 と し て 高 品 質 コ ア で 採 取 を 行 う こ と で す べ り 面 や 弱 層 な る 箇 所 を 把 握 す る 。 ま た 、 掘 削 孔 は パ イ プ 歪 計 な ど の 観 測 孔 と し て 流 用 す る こ と で 動 態 観 測 を 行 う 。									
以 上									

模擬答案用紙

受験番号																				技術部門	応用理学部門		
問題番号	Ⅱ-1-4																			選択科目：	地質		
答案使用枚数	1枚目																			1枚中		専門とする事項：斜面災害地質	

(1)	観測対象とする帯水層を認定する上で把握すべき																			
内容	は以下の通りである。																			
①	帯水層の連続性																			
帯水層の連続性を複数	の調査ボーリングの土質により																			
評価する必要がある。	対象とする帯水層の土質と一致																			
するか、砂礫層と難透水層となる粘性土層の枚数など																				
から、帯水層の連続性を評価する。																				
②	帯水層の被圧の有無、流動性、透水性																			
試錐日報解析により被圧の有無を評価する。	また、地																			
下水検層により、帯水層の流動性を評価する。	加えて、																			
単孔を利用した現場透水試験により、透水性を評価する。																				
(2)	地下水を対象とした観測井を設置する際の留意点																			
を以下に示す。																				
①	ストレーナの切り方と有孔率とフィルターの目																			
対象とする帯水層の深度に合わせてストレーナ一区間																				
を設ける必要がある。	また、濁度観測を併用する観測																			
井など、観測目的に応じて有効率やフィルターの目の																				
粗さを検討する必要がある。																				
②	表流水が浸透しない構造																			
観測井の孔口の管や周辺地盤を通じて表流水が観測井																				
内に浸透する可能性がある。	そのため、管の周囲にコ																			
ンクリートを打設するなどして、表流水の浸透防止を																				
図る必要がある。																				
																				以上

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	応用理学部門
選択科目	地質
専門とする事項	土木地質

●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-1-4

← **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。)

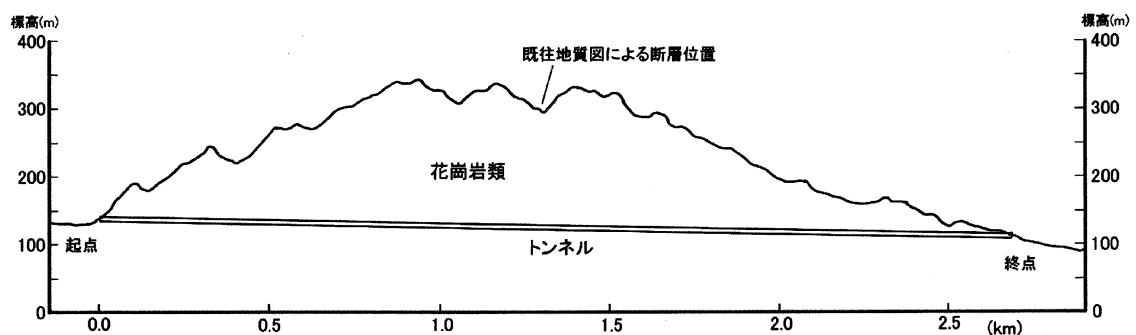
(1) 帯水層を認定するうえで把握すべき内容															
①	地下水位														
	掘進日報から掘削深度に対する翌朝安定水位を解析し、コアの土質状況や逸水状況と合わせて層毎の帯水層、地下水頭を把握する。その際、作業終了時に孔内水を汲み上げておき、翌朝の回復状況で地下水と掘削水の判別をする。														
②	帯水層と不透水層の判別														
	電気検層により比抵抗から帯水層を判別する。空隙の大きい砂礫は高比抵抗、空隙の小さい細粒土は低比抵抗となり、目的の帯水層にストレーナを設置する。また地下水検層により地下水流動層を検出して帯水層の良否を判定する。平面的には電気探査を行い面的な帯水層分布を把握する。														
(2) 観測井を設置する際の留意点															
	掘削の際に孔壁に付着したマッドケーキやスライムは地層本来の透水性を低下させるので、孔の仕上げに際しては十分な清水洗浄を行う。またオールストレーナにすると地下水は合成水位となるため、帯水層が複数ある場合にはケーシング計画や孔壁と保孔管の間にパッカーやベントナイトの遮水材を設置して目的の帯水層の観測孔とするように留意する。														

●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

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 花崗岩類分布域において，道路トンネルの施工が計画されている。ルート沿いの地形断面を下図に示す。既往地質図によると，花崗岩類は堆積岩中に貫入しているとともに，断層の存在が確認されている。あなたは，このプロジェクトにおける地質調査業務の責任者に任命された。後工程のトンネルの設計・施工に必要な情報を提供するに当たり，以下の内容について記述せよ。



トンネル計画ルート沿いの地形断面図

- (1) 施工時に注意が必要な事象を複数挙げ，事象の素因となる地質状況と，その事象を考慮した設計をするために必要な調査方法について説明せよ。
- (2) 業務を進めるために必要な手順を（１）で挙げた調査方法を含めて列挙して示せ。
 - (1) に挙げた調査方法については，留意すべき点と工夫を要する点を述べよ。
- (3) 効率的，効果的な業務遂行のために調整が必要となる関係者を列記し，それぞれの関係者との調整方策について述べよ。

模擬答案用紙

受験番号										技術部門	応用理学部門	
問題番号	II-2-1									選択科目：	地質	
答案使用枚数	1枚目			2枚中								専門とする事項：斜面災害地質

(1)	施	工	時	に	注	意	が	必	要	な	事	象	を	以	下	に	挙	げ	る	。				
①	断	層	通	過	時	の	切	り	羽	の	崩	壊	と	突	発	湧	水							
②	終	点	側	孔	口	付	近	の	マ	サ	区	間	の	切	り	羽	の	崩	壊	と	湧	水		
③	堆	積	岩	区	間	の	掘	削	残	土	の	重	金	属	類									
	上	記	の	素	因	と	な	る	地	質	状	況	は	以	下	の	と	お	り	で	あ	る	。	
①	断	層	に	よ	る	破	砕	帯	の	形	成	と	帯	水	層	の	形	成						
②	花	崗	岩	の	マ	サ	化	と	マ	サ	中	の	帯	水	層	の	形	成						
③	堆	積	岩	の	初	生	的	な	ヒ	素	の	含	有	と	接	触	変	成	作	用	・	続	成	
	変	質	作	用	に	よ	る	重	金	属	類	の	濃	集										
	上	記	を	考	慮	し	た	設	計	を	す	る	た	め	に	必	要	な	調	査	方	法	は	以
	下	の	通	り	。																			
①	屈	折	法	弾	性	波	探	査																
②	電	気	探	査																				
③	調	査	ボ	ー	リ	ン	グ	(	水	平	・	鉛	直	)										
④	岩	石	試	験																				
(2)	必	要	な	手	順	を	以	下	に	示	す	。												
①	地	表	地	質	踏	査																		
	留	意	す	べ	き	点	は	、	調	査	位	置	へ	の	立	入	で	あ	る	。	調	査	位	置
	へ	の	立	入	に	際	し	、	身	分	証	や	立	入	許	可	を	得	て	実	施	す	る	。
	工	夫	を	要	す	る	点	は	、	ト	ン	ネ	ル	を	横	断	す	る	沢	目	な	ど	を	広
	域	的	に	踏	査	し	、	当	地	の	地	表	地	質	を	確	認	す	る	点	で	あ	る	。
②	物	理	探	査	(	屈	折	法	弾	性	波	探	査	、	電	気	探	査	)					
	留	意	す	べ	き	点	は	、	速	度	逆	転	層	を	抽	出	で	き	な	い	こ	と	か	ら
	堆	積	岩	と	の	接	触	関	係	に	よ	っ	て	は	、	出	現	が	想	定	で	き	な	い
	可	能	性	が	あ	る	点	で	あ	る	。	工	夫	を	要	す	る	点	は	、	後	工	程	で

模擬答案用紙

受験番号											技術部門	応用理学部門
問題番号	II-2-1										選択科目：	地質
答案使用枚数	2枚目 2枚中										専門とする事項：斜面災害地質	

実	施	す	る	調	査	ボ	ー	リ	ン	グ	の	点	の	結	果	を	考	慮	し	た	解	析	と	
す	る	点	で	あ	る	。																		
③	調	査	ボ	ー	リ	ン	グ	(	水	平	、	鉛	直	)										
留	意	す	べ	き	点	は	、	工	程	管	理	で	あ	る	と	調	査	位	置	で	あ	る	。	
工	夫	を	要	す	る	点	は	、	掘	進	長	の	選	定	で	あ	る	。	②	に	よ	り	、	
既	往	地	質	図	に	よ	る	断	層	位	置	の	起	点	側	の	沢	地	形	部	に	も	主	
た	る	断	層	と	同	じ	ト	レ	ン	ド	を	持	つ	断	層	が	推	察	さ	れ	る	場	合	
に	は	、	起	点	側	孔	口	の	水	平	ボ	ー	リ	ン	グ	を	延	伸	し	、	断	層	の	
有	無	を	確	認	す	る	な	ど	、	掘	進	長	の	調	整	に	よ	り	、	手	戻	り	を	
少	な	く	調	査	目	的	を	果	た	す	よ	う	工	夫	す	る	必	要	が	あ	る	。		
④	重	金	属	の	含	有	量	・	溶	出	試	験												
留	意	す	べ	き	点	は	、	代	表	試	料	の	選	定	で	あ	る	。	工	夫	を	要	す	
る	点	は	、	重	金	属	の	含	有	量	・	溶	出	試	験	は	2	m	m	の	メ	ッ	シ	
を	通	過	し	た	試	料	を	用	い	て	試	験	を	行	う	た	め	、	掘	削	残	土	の	
実	際	の	管	理	方	法	と	乖	離	す	る	可	能	性	が	あ	る	。	そ	の	た	め	、	
実	際	に	残	土	処	理	す	る	位	置	で	の	タ	ン	ク	リ	ー	チ	ン	グ	試	験	な	
ど	、	実	施	工	・	管	理	に	即	し	た	形	で	評	価	す	る	点	で	あ	る	。		
(	3	)	効	率	的	・	効	果	的	な	業	務	遂	行	の	た	め	に	調	整	が	必	要	と
な	る	関	係	者	：	①	発	注	者	、	②	設	計	者	、	③	地	域	住	民				
発	注	者	、	設	計	者	と	は	A	S	P	な	ど	の	情	報	共	有	シ	ス	テ	ム	を	
用	し	て	調	査	成	果	を	迅	速	に	共	有	す	る	。									
地	域	住	民	と	は	、	住	民	説	明	会	を	通	じ	て	相	互	コ	ミ	ュ	ニ	ケ	一	
シ	ョ	ン	を	行	う	。	事	業	遂	行	に	理	解	い	た	だ	け	る	よ	う	な	関	係	
性	を	醸	成	す	る	。																		
																							以	
																							上	

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	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目 2 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. 施工時に注意が必要は事象、地質状況、調査方法

＜1＞ 異常出水…既往地質図により断層の存在が確認されており、トンネル掘削にあたって、湧水や沢水が断層破碎帯を経路として出水する可能性もある。このため、弾性波探査等により、断層破碎帯の有無のようない地質状況を把握する必要がある。

＜2＞ 切羽崩壊…既往地質図より、花崗岩類が堆積岩中に貫入していることがわかっていいる。そのため、貫入した部分の周辺で、岩盤の変質、風化、亀裂のようない地質状況が予想される。これらの地質状況を把握するために、弾性波探査、電気探査、ボーリング調査を実施する。

2. 業務手順、留意点・工夫点

業務手順として、順番に、机上調査（地山分布に関する資料収集）、現地踏査、物理探査（弾性波探査や電気探査）、ボーリング調査とする。

1で挙げに調査方法は3つあるため、それぞれについて留意点、工夫点を述べる。

＜1＞ 弾性波探査

a) 留意点

- ・弾性波の異方性に留意する。
- ・解析の前提上、下位の低速度層の検出は困難であることに留意する。
- ・薄層の検出は困難である。

b) 工夫点

●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

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	選択科目	科目
答案使用枚数	2 枚目 2 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。

[illegible]

〈	2	〉	電	氣	探	査
---	---	---	---	---	---	---

a) 留意点

・ 探査結果の分解能は、探査深度の増加、設置電極間の距離の増加に伴って悪くなる。

・電気探査は、低比抵抗体には感度^が強く、花崗岩の
ような高比抵抗体には感度^が弱い。

b)	工夫点
----	-----

・電気探査で得られる地下の抵抗構造は、地質状況以外にも地下水賦存構造等の他の情報も含むため、他の探査結果と合わせて解釈を行う。

くろ) ぶーリング調査

a)	留意点
----	-----

“ボーリング”は弾性波探査の測線上で実施する。

b)	工	夹	点
----	---	---	---

・ ボーリング孔を利用し、ボアホールカメラ等を活用し、変質や風化、亀裂、開口状況を確認する。

3	関係者との調整方策
---	-----------

関係者を、土地所有者含め地元住民、設計・施工業者とする。地元住民に対しては、事業内容に関する説明、調査日時や調査による生活への影響等の説明を十分に行う。設計・施工業者に対しては、調査で判明した地質リスクについて、不確実性を含めて正確に伝達を行う。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	応用理学部門
選択科目	地質
専門とする事項	土木地質

●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 - 1

(1)施工時に注意が必要な事象と調査方法																		
①	断層周辺での突発湧水と地山の崩壊																	
	トンネルの中央部で起点側に傾斜するとみられる断層が存在する。断層周辺は粘土化して遮水層となり岩盤節理に存在する地下水が集中して掘削時に多量の突発湧水が発生する恐れがある。また断層周辺は細片状に土砂化して湧水とともに地山が不安定化し崩壊するリスクがある。地形判読により断層の位置を推定し、地表踏査、ボーリング、物理探査（弾性波探査、電気探査）により断層周辺の地山の性状を調査する。																	
②	トンネル掘削に伴う地下水や表流水への影響																	
	花崗岩は一般に節理が多く発達し亀裂に沿って地下水が帯水して良好な帯水層となりやすく、周辺の井戸や湧水、表流水の減水、枯渇を招く恐れがある。また終点坑口付近は土かぶり浅いため表流水への影響が特に懸念される。水文地質踏査、水利用調査、電気探査、河川・湧水・湖沼水調査を行い、水理地質の把握と工事前のモニタリング調査を行う。																	
③	花崗岩と堆積岩接触部の脆弱化と突発湧水																	
	花崗岩と堆積岩の接触部周辺は亀裂が発達し岩級が悪く、湧水も集中しやすい。ボーリング調査、物理探査等により接触部周辺の性状を把握する。																	
④	終点側の土かぶりの小さい区間での落盤																	
	終点側は地表の凹凸が小さく終点側ほど丘陵状の緩斜面となることから軟質な堆積岩が分布する可能性が																	

●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。）

あ	り	、	土	被	り	が	小	さ	い	区	間	や	谷	部	で	は	落	盤	の	恐	れ	が	あ
る	。	地	表	踏	査	、	ボ	ー	リ	ン	グ	、	弾	性	波	探	査	に	よ	り	地	山	強
度	や	風	化	度	合	い	を	調	査	す	る	。											
(2)	業	務	を	進	め	る	た	め	に	必	要	な	手	順									
	始	め	に	資	料	調	査	、	地	形	判	読	を	行	い	調	査	地	周	辺	の	地	形
地	質	の	概	略	を	把	握	し	調	査	計	画	を	立	案	す	る	。	地	形	判	読	で
は	高	精	度	の	航	空	レ	ー	ザ	ー	測	量	図	を	用	い	た	微	地	形	判	読	に
よ	り	岩	種	や	風	化	度	合	い	を	推	定	し	リ	ニ	ア	メ	ン	ト	を	判	読	し
て	断	層	位	置	を	推	定	す	る	。	地	表	踏	査	は	机	上	調	査	結	果	を	も
と	に	現	地	確	認	を	行	い	、	地	質	露	頭	、	岩	級	、	湧	水	・	表	流	水
の	水	量	や	水	質	、	崩	壊	地	等	に	着	目	し	、	合	わ	せ	て	物	理	探	査
の	測	線	を	設	定	す	る	。	弾	性	波	探	査	は	岩	級	区	分	に	着	目	し	ト
ン	ネ	ル	縦	断	方	向	と	坑	口	部	及	び	断	層	付	近	に	横	断	方	向	の	測
線	を	設	定	す	る	。	電	気	探	査	は	弾	性	波	の	補	足	と	帯	水	層	判	定
に	用	い	る	。	ボ	ー	リ	ン	グ	は	坑	口	部	の	物	探	測	線	の	交	点	及	び
断	層	付	近	に	て	垂	直	方	向	、	ト	ン	ネ	ル	縦	断	方	向	に	水	平	ボ	ー
リ	ン	グ	を	行	い	合	わ	せ	て	岩	石	試	験	の	試	料	採	取	を	行	う	。	
(3)	業	務	遂	行	の	た	め	に	必	要	な	関	係	者	と	の	調	整	方	策			
	発	注	者	、	地	元	関	係	者	・	自	治	体	、	設	計	・	施	工	業	者	と	の
調	整	が	必	要	と	な	る	。	地	元	関	係	者	に	対	し	て	は	水	利	用	等	に
関	し	て	事	実	に	基	づ	く	説	明	を	誠	意	を	も	っ	て	行	い	、	事	業	へ
の	理	解	と	協	力	を	得	る	。	発	注	者	・	設	計	施	工	者	に	対	し	て	は
調	査	の	進	捗	段	階	に	応	じ	て	合	同	協	議	を	実	施	し	、	地	質	リ	ス
ク	や	問	題	点	を	共	有	す	る	リ	ス	ク	コ	ミ	ュ	ニ	ケ	ー	シ	ョ	ン	に	努
め	、	事	業	に	手	戻	り	が	発	生	し	な	い	よ	う	に	留	意	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 年度 技術士第二次試験答案用紙

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。）

過	度	に	調	査	時	間	を	費	や	さ	な	い	よ	う	留	意	す	る	。				
	ボ	ー	リ	ン	グ	も	土	被	り	条	件	に	同	様	に	よ	り	、	費	用	時	間	が
生	じ	や	す	い	た	め	、	施	工	時	の	追	加	ボ	ー	リ	ン	グ	や	切	羽	前	方
探	査	等	の	工	夫	を	行	う	。														
	弾	性	波	探	査	は	、	地	質	条	件	に	よ	り	ブ	ラ	イ	ン	ド	レ	イ	ヤ	現
象	等	が	生	じ	や	す	い	た	め	、	ボ	ー	リ	ン	グ	、	電	気	探	査	結	果	を
総	合	評	価	し	、	脆	弱	部	の	見	落	と	し	に	な	ら	ぬ	よ	う	留	意	す	る
	電	気	探	査	は	、	ヘ	リ	コ	プ	タ	ー	を	使	用	し	た	空	中	電	気	探	査
な	ど	最	新	技	術	の	活	用	を	検	討	す	る	。									
(	3	)	関	係	者	の	調	整	方	策													
①	設	計	・	施	工	担	当	者															
	設	計	・	施	工	業	務	開	始	前	に	連	絡	会	議	を	実	施	し	て	、	リ	ス
ク	の	共	有	や	追	加	調	査	依	頼	等	を	行	い	、	調	査	結	果	に	基	づ	い
た	設	計	・	施	工	を	実	施	す	る	。	進	捗	毎	に	会	議	を	行	う	事	も	有
効	な	た	め	、	テ	レ	ビ	会	議	も	活	用	す	る	。								
②	事	業	者	・	地	元	住	民															
	ト	ン	ネ	ル	工	事	に	精	通	し	て	い	な	い	関	係	者	が	想	定	さ	れ	る
た	め	、	3	次	元	モ	デ	ル	を	活	用	し	、	崩	落	や	湧	水	の	発	生	を	明
確	に	可	視	化	す	る	。																
③	全	体																					
	調	査	内	容	の	解	釈	や	必	要	性	は	設	計	・	施	工	担	当	者	と	事	業
者	で	差	異	が	生	じ	や	す	い	。	(	2	)	工	夫	点	等	を	活	用	し	て	、
円	滑	な	合	意	形	成	を	図	る	よ	う	留	意	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。）

1. 施 工 時 に 注 意 が 必 要 な 事 象															
(1) 突 発 湧 水															
既往地質図に断層が存在していることから、周辺を 通過する際に突発的な湧水が発生し、切羽が崩壊する ことが懸念される。このため、電気探査・弾性波探査 を実施し、断層の分布方向と地下水状況について把握 することが必要である。															
(2) 膨 張 性 地 山															
堆積岩中や花崗岩類との境界付近の変質帯に膨潤性 粘土鉱物が存在すると、盤ぶくれによるトンネル断面 の変状が懸念される。このため、ボーリング調査によ る地質分布の詳細確認とCEC試験、X線回折試験によ る粘土鉱物の膨潤性の評価が必要である。															
(3) 低 土 被 り															
終点側坑口付近において土被りが小さく、傾斜が緩 いことから崩積土が厚く分布し、掘削時に切羽の崩壊 等が発生することが懸念される。このため、現地踏査 とボーリング調査により、崩積土の層厚を把握するこ とが必要である。															
2. 業 務 を 進 め る 手 順 と 留 意 点 ・ 工 夫 点															
手順として、文献調査→現地踏査→ボーリング調査 →物理探査の順で実施する。															
(1) 現 地 踏 査															
1) 留 意 点 : 文 献 調 査 に て 調 査 箇 所 の 絞 り 込 み を 行 い 効率的な調査を行う。															

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。）

2	)	工	夫	点	:	表	や	図	を	多	用	し	、	地	質	リ	ス	ク	に	対	し	て	わ	
か	り	や	す	い	引	継	ぎ	資	料	を	作	成	す	る	。									
(	2	)	ボ	ー	リ	ン	グ	調	査	・	室	内	試	験	(	C	E	C	、	X	線	回	折	)
1	)	留	意	点	:	複	数	の	試	料	に	つ	い	て	試	験	を	行	い	、	他	の	調	
査	と	の	全	体	的	な	傾	向	を	踏	ま	え	、	膨	圧	の	評	価	を	行	う	。		
2	)	工	夫	点	:	高	品	質	ボ	ー	リ	ン	グ	に	よ	り	、	変	質	帯	や	破	砕	
帯	等	の	脆	弱	部	の	採	取	率	向	上	に	努	め	る	。								
(	3	)	物	理	探	査	(	電	気	探	査	・	弾	性	波	探	査	)						
1	)	留	意	点	:	各	物	理	探	査	の	特	性	を	理	解	し	た	上	で	、	測	線	
配	置	を	行	う	。																			
2	)	工	夫	点	:	三	次	元	的	に	測	線	を	配	置	し	て	、	立	体	的	な	地	
質	構	造	の	把	握	を	行	う	。															
3	・	業	務	を	効	率	的	・	効	果	的	に	進	め	る	た	め	の	調	整	方	策		
(	1	)	発	注	者	・	設	計	者															
連	絡	体	制	を	構	築	し	、	災	害	発	生	時	に	は	速	や	か	に	協	働	し		
て	対	策	を	行	う	こ	と	が	出	来	る	よ	う	に	す	る	。	ま	た	、	ト	ン	ネ	
ル	掘	削	時	の	地	質	リ	ス	ク	に	つ	い	て	、	客	観	的	事	実	と	定	量	的	
な	デ	ー	タ	、	図	・	写	真	等	を	用	い	て	三	者	会	議	等	で	段	階	ご	と	
に	説	明	し	、	合	意	形	成	を	図	る	。												
(	2	)	地	元	住	民																		
地	元	説	明	会	を	行	い	、	事	業	内	容	や	発	生	す	る	可	能	性	が	あ		
る	リ	ス	ク	(	周	辺	の	井	戸	枯	れ	等	)	や	補	償	に	つ	い	て	分	か	り	
や	す	く	説	明	し	、	理	解	を	得	る	。	ま	た	、	3	D	モ	デ	ル	等	を	用	
い	て	内	容	の	見	せ	る	化	行	い	、	よ	り	深	い	合	意	形	成	を	図	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。）

1. 施 工 時 に 注 意 が 必 要 な 事 象															
(1) 突 発 湧 水															
既往地質図に断層が存在していることから、周辺を 通過する際に突発的な湧水が発生し、切羽が崩壊する ことが懸念される。このため、電気探査・弾性波探査 を実施し、断層の分布方向と地下水状況について把握 することが必要である。															
(2) 膨 張 性 地 山															
堆積岩中や花崗岩類との境界付近の変質帯に膨潤性 粘土鉱物が存在すると、盤ぶくれによるトンネル断面 の変状が懸念される。このため、ボーリング調査によ る地質分布の詳細確認とCEC試験、X線回折試験によ る粘土鉱物の膨潤性の評価が必要である。															
(3) 低 土 被 り															
終点側坑口付近において土被りが小さく、傾斜が緩 いことから崩積土が厚く分布し、掘削時に切羽の崩壊 等が発生することが懸念される。このため、現地踏査 とボーリング調査により、崩積土の層厚を把握するこ とが必要である。															
2. 業 務 を 進 め る 手 順 と 留 意 点 ・ 工 夫 点															
手順として、文献調査→現地踏査→ボーリング調査 →物理探査の順で実施する。															
(1) 現 地 踏 査															
1) 留 意 点 : 文 献 調 査 に て 調 査 箇 所 の 絞 り 込 み を 行 い															
効 率 的 な 調 査 を 行 う 。															

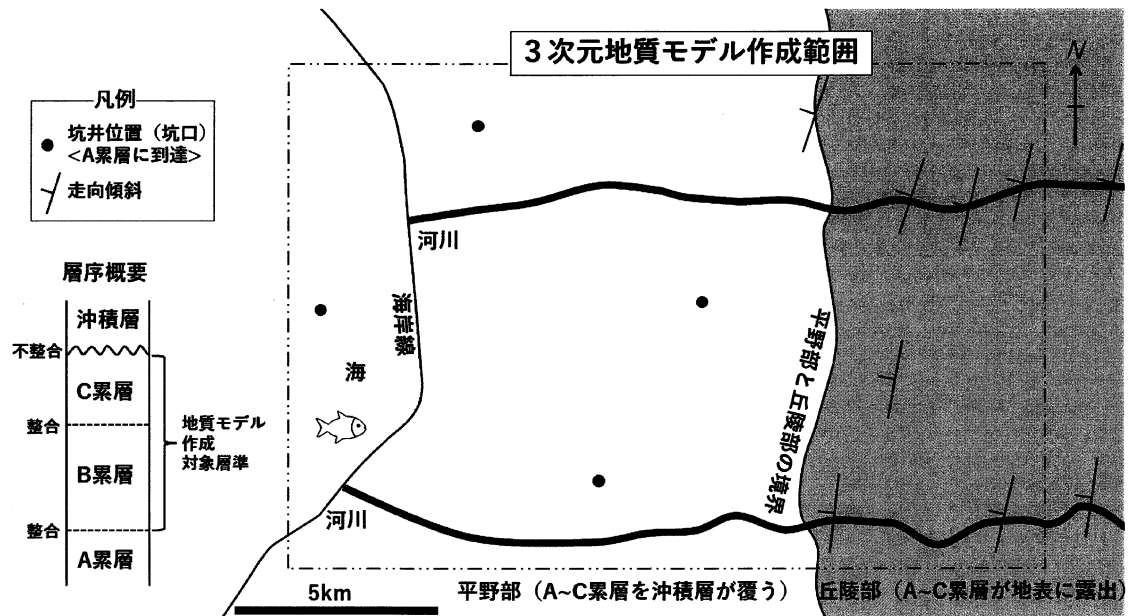
平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○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。）

2	)	工	夫	点	:	表	や	図	を	多	用	し	、	地	質	リ	ス	ク	に	対	し	て	わ	
か	り	や	す	い	引	継	ぎ	資	料	を	作	成	す	る	。									
(	2	)	ボ	ー	リ	ン	グ	調	査	・	室	内	試	験	(	C	E	C	、	X	線	回	折	)
1	)	留	意	点	:	複	数	の	試	料	に	つ	い	て	試	験	を	行	い	、	他	の	調	
査	と	の	全	体	的	な	傾	向	を	踏	ま	え	、	膨	圧	の	評	価	を	行	う	。		
2	)	工	夫	点	:	高	品	質	ボ	ー	リ	ン	グ	に	よ	り	、	変	質	帯	や	破	砕	
帯	等	の	脆	弱	部	の	採	取	率	向	上	に	努	め	る	。								
(	3	)	物	理	探	査	(	電	気	探	査	・	弾	性	波	探	査	)						
1	)	留	意	点	:	各	物	理	探	査	の	特	性	を	理	解	し	た	上	で	、	測	線	
配	置	を	行	う	。																			
2	)	工	夫	点	:	三	次	元	的	に	測	線	を	配	置	し	て	、	立	体	的	な	地	
質	構	造	の	把	握	を	行	う	。															
3	・	業	務	を	効	率	的	・	効	果	的	に	進	め	る	た	め	の	調	整	方	策		
(	1	)	発	注	者	・	設	計	者															
連	絡	体	制	を	構	築	し	、	災	害	発	生	時	に	は	速	や	か	に	協	働	し		
て	対	策	を	行	う	こ	と	が	出	来	る	よ	う	に	す	る	。	ま	た	、	ト	ン	ネ	
ル	掘	削	時	の	地	質	リ	ス	ク	に	つ	い	て	、	客	観	的	事	実	と	定	量	的	
な	デ	ー	タ	、	図	・	写	真	等	を	用	い	て	三	者	会	議	等	で	段	階	ご	と	
に	説	明	し	、	合	意	形	成	を	図	る	。												
(	2	)	地	元	住	民																		
地	元	説	明	会	を	行	い	、	事	業	内	容	や	発	生	す	る	可	能	性	が	あ		
る	リ	ス	ク	(	周	辺	の	井	戸	枯	れ	等	)	や	補	償	に	つ	い	て	分	か	り	
や	す	く	説	明	し	、	理	解	を	得	る	。	ま	た	、	3	D	モ	デ	ル	等	を	用	
い	て	内	容	の	見	せ	る	化	行	い	、	よ	り	深	い	合	意	形	成	を	図	る	。	
																						以		
																						上		

Ⅱ－２－２ 下図に示すような地域において３次元地質モデルを作成することとなった。

対象とする層準は碎屑岩からなるが、その岩相は丘陵部と各坑井で異なっている。あなたは、３次元地質モデルの作成のうち、丘陵部と各坑井の岩相変化に対するシーケンス層序解析を担当する。この担当業務に関して、以下の（１）～（３）の設問に答えよ。

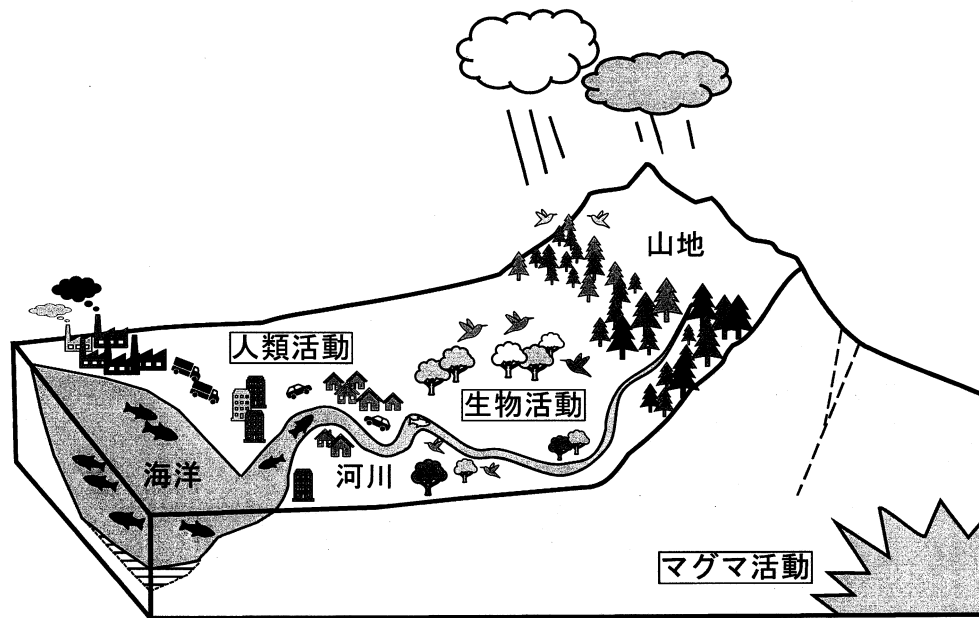


- （１）シーケンス層序学の概要を説明せよ。
- （２）担当業務を進める手順を列举し、それぞれの内容を説明せよ。また、手順ごとに留意すべき点又は工夫を要する点があれば述べよ。
- （３）担当業務を効率的、効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

17-3 地質【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 「人新世」という言葉が聞かれるようになった。人新世は，2000年に大気化学者のパウル・クルツェンと生態学者のユージン・ストーマーによって提唱された言葉で，人類活動の痕跡が地層に残される時代を意味し，プルトニウムやマイクロプラスチック等の堆積などが知られている。このような人類の活動を含む地球の営み（下図）は，様々な循環に影響を及ぼすようになっている。こうした背景を踏まえ，以下の問いに答えよ。



地球の営み

- (1) 人類の活動が影響を及ぼす前からある循環を1つ挙げよ。そのうえでその循環が人類の活動により受けている影響を低減するための課題を，技術者としての多面的な観点から3つ抽出し，それぞれについて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，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残り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。

模擬答案用紙

受験番号										技術部門	応用理学部門
問題番号	III-1									選択科目：	地質
答案使用枚数	枚目 3枚中									専門とする事項：斜面災害地質	

(1)	人	類	の	影	響	が	及	ぼ	す	前	か	ら	あ	る	循	環	:	水	の	循	環		
水	の	循	環	が	人	類	の	活	動	に	よ	り	受	け	て	い	る	影	響	と	そ	の	影
響	を	低	減	す	る	た	め	の	課	題	を	以	下	に	示	す	。						
影	響	①	工	業	廃	水	等	に	よ	る	人	為	的	な	水	の	汚	染					
排	水	基	準	は	各	国	ご	と	に	設	け	ら	れ	て	お	り	、	統	一	基	準	が	な
い	こ	と	か	ら	汚	染	水	が	垂	れ	流	し	に	な	っ	て	お	り	下	流	域	に	汚
染	が	拡	大	す	る	事	例	が	散	見	さ	れ	る	。	世	界	的	な	排	水	基	準	を
設	け	て	世	界	規	模	で	汚	染	を	抑	制	す	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。
影	響	②	鉱	山	開	発	や	火	山	噴	火	に	起	因	す	る	自	然	由	来	の	重	金
属	や	酸	性	水	等	に	よ	る	汚	染													
閉	山	し	た	鉱	山	か	ら	の	排	水	や	火	山	噴	火	に	よ	り	排	出	さ	れ	る
自	然	由	来	の	重	金	属	や	酸	性	水	に	よ	る	河	川	水	の	汚	染	が	散	見
さ	れ	、	そ	の	対	策	に	は	多	額	の	コ	ス	ト	と	資	源	が	消	費	さ	れ	て
い	る	。	中	和	効	率	を	上	げ	ら	れ	る	新	技	術	の	開	発	や	発	生	源	を
止	水	す	る	新	技	術	の	開	発	が	課	題	で	あ	る	。							
影	響	③	人	類	の	近	代	化	に	伴	う	温	室	効	果	ガ	ス	発	生	に	よ	る	温
暖	化	の	進	行	に	よ	る	降	水	量	の	増	大										
温	暖	化	に	よ	り	海	水	温	が	上	昇	し	、	大	気	中	の	水	蒸	気	量	が	増
大	す	る	こ	と	で	、	累	計	降	水	量	や	1	時	間	降	水	量	が	増	大	傾	向
に	あ	る	。	未	経	験	の	降	雨	が	頻	回	化	す	る	こ	と	で	災	害	発	生	頻
度	・	規	模	が	増	大	し	て	い	る	こ	と	か	ら	、	激	甚	化	す	る	災	害	へ
の	対	応	が	課	題	で	あ	る	。														
(2)	最	も	重	要	な	課	題	:	激	甚	化	す	る	災	害	へ	の	対	応				
解	決	策	①	:	流	域	治	水	を	含	め	た	遊	水	地	、	堤	防	か	さ	上	げ	等

模擬答案用紙

受験番号											技術部門	応用理学部門
問題番号	III-1										選択科目：	地質
答案使用枚数	2枚目 3枚中										専門とする事項：斜面災害地質	

[illegible]

●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

模擬答案用紙

[illegible][illegible]

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	応用理学 部門
選択科目	地質
専門とする事項	斜面災害地質

●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 Ⅲ－ 1

[illegible]

●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)	課	題	へ	の	解	決	策												
	課	題	解	決	の	た	め	に	は	、	以	下	の	2	つ	の	方	法	が
①	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	技	術	の	充	実								
	リ	モ	ー	ト	セ	ン	シ	ン	グ	技	術	や	通	信	技	術	の	進	歩
	広	範	囲	か	つ	高	頻	度	で	の	観	測	が	可	能	と	な	っ	た
	り	、	従	来	で	は	困	難	で	あ	っ	た	デ	ー	タ	の	収	集	が
	水	循	環	の	全	容	を	明	ら	か	に	す	る	た	め	の	基	礎	デ
	的	に	収	集	す	る	こ	と	が	可	能	と	な	る	。具	体	的	に	は
	一	タ	や	地	上	セ	ン	サ	ー	に	よ	る	長	期	的	な	観	測	体
	る	こ	と	で	、	水	循	環	シ	ス	テ	ム	の	変	動	要	因	を	定
	と	が	で	き	る	。													
②	3	次	元	モ	デ	ル	の	作	成	と	活	用							
	現	在	、	大	気	モ	デ	ル	や	地	質	モ	デ	ル	は	3	次	元	で
	る	よ	う	に	な	っ	て	お	り	、	収	集	し	た	デ	ー	タ	を	こ
	ル	に	統	合	す	る	こ	と	で	、	複	雑	な	水	循	環	の	動	き
	る	こ	と	が	可	能	と	な	る	。さ	ら	に	、	3	次	元	モ	デ	ル
	シ	ミ	ュ	レ	ー	シ	ョ	ン	に	よ	り	、	気	候	変	動	や	人	為
	循	環	に	及	ぼ	す	影	響	を	予	測	す	る	こ	と	が	で	き	る
	組	み	は	、	水	資	源	管	理	や	災	害	リ	ス	ク	評	価	に	も
	す	る	。																
(3)	残	り	う	る	リ	ス	ク	と	対	応	策								
	残	り	う	る	リ	ス	ク	：	解	決	策	を	実	行	し	た	場	合	、
	な	新	た	な	リ	ス	ク	が	生	じ	る	可	能	性	が	あ	る	。	
	観	測	デ	ー	タ	が	膨	大	化	す	る	こ	と	で	、	技	術	者	

●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。）

[illegible]

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

技術部門	応用理学部門
選択科目	地質
専門とする事項	土质地質

●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 Ⅲ－1

[illegible]

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24 字×25 字

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

(2)地下水の涵養に対する解決策																									
①	森	林	や	農	地	に	よ	る	地	下	水	涵	養	機	能	の	回	復							
	水	源	地	の	保	安	林	を	保	全	し	、	針	葉	樹	に	偏	ら	な	い	災	害	に		
強	い	そ	の	土	地	本	来	の	健	全	な	林	相	を	回	復	さ	せ	る	と	と	も	に	、	
無	秩	序	な	森	林	伐	採	や	乱	開	発	を	防	止	す	る	。	中	下	流	域	で	は		
水	田	や	農	地	に	よ	り	地	下	水	の	涵	養	を	促	す	。								
②	山	間	部	の	土	砂	流	出	の	抑	制														
	砂	防	堰	堤	や	溪	流	保	全	工	等	の	適	切	な	砂	防	施	設	の	建	設	や		
山	本	来	の	機	能	を	生	か	す	治	山	事	業	に	よ	り	、	斜	面	災	害	に	よ		
る	土	砂	流	出	を	抑	制	し	、	山	地	の	保	水	機	能	を	回	復	さ	せ	る	。		
③	都	市	部	に	お	け	る	表	流	水	の	地	下	浸	透										
	人	工	的	な	排	水	施	設	に	よ	り	河	川	、	海	洋	へ	降	水	を	直	接	排		
水	す	る	の	で	は	な	く	、	浸	透	性	舗	装	や	緑	地	・	湿	地	等	の	グ	リ		
ー	ン	イ	ン	フ	ラ	を	活	用	し	た	表	流	水	の	地	下	浸	透	に	よ	り	、	自		
然	本	来	の	地	下	水	涵	養	を	取	り	戻	す												
(3)残りうるリスクとその対策																									
	個	々	の	水	域	で	は	な	く	上	流	域	か	ら	中	流	域	、	下	流	域	、	海		
洋	に	至	る	ま	で	の	流	域	全	体	の	ス	テ	ー	ク	ホ	ル	ダ	ー	が	一	体	と		
な	っ	て	連	携	・	協	力	し	、	水	循	環	の	健	全	な	環	境	改	善	に	努	め		
る	。	流	域	全	体	の	関	係	者	が	一	体	と	な	っ	て	減	災	・	防	災	に	取		
り	組	む	流	域	治	水	と	同	様	の	考	え	方	が	必	要	。								
※	実	際	に	は	2	枚	半	書	き	ま	し	た	。												

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	応用理学 部門
選択科目	地質
専門とする事項	環境地質（水文）

●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を含む。)

問題番号 Ⅲ－ 1

(1)	こ	こ	で	は	、	「	水	循	環	」	を	取	り	上	げ	る	。						
人	類	が	活	動	を	始	め	る	よ	り	以	前	か	ら	、	地	球	の	水	循	環	は	
存	在	し	て	い	る	。	空	か	ら	山	へ	(	降	雨	)	、	山	か	ら	川	へ	、	川
か	ら	海	洋	へ	、	そ	し	て	海	洋	か	ら	空	へ	(	水	蒸	気	)	と	地	球	の
水	は	循	環	し	て	い	る	。	人	類	の	生	活	に	お	い	て	、	山	地	を	切	り
開	く	こ	と	で	地	山	の	保	水	力	が	低	下	し	た	り	、	様	々	な	開	発	行
為	に	よ	っ	て	地	下	水	や	河	川	水	、	海	洋	を	汚	染	さ	せ	た	り	と	、
水	循	環	に	与	え	て	い	る	影	響	は	大	き	い	。	こ	の	影	響	を	低	減	さ
せ	る	際	の	課	題	を	以	下	に	3	つ	述	べ	る	。								
①	人	類	活	動	の	場	が	縮	小	す	る												
日	本	は	国	土	の	8	割	が	山	地	で	あ	る	。	そ	の	た	め	、	山	地	を	
開	発	し	た	り	海	を	埋	め	立	て	た	り	す	る	な	ど	し	て	人	類	活	動	の
場	を	広	げ	て	き	た	。	こ	れ	が	も	し	水	循	環	を	守	る	た	め	に	規	制
さ	れ	る	と	な	る	と	、	活	動	に	利	用	で	き	る	場	が	縮	小	す	る	。	
②	環	境	保	護	に	は	コ	ス	ト	が	か	か	る										
た	と	え	ば	、	環	境	に	負	荷	を	か	け	て	い	る	プ	ラ	ス	チ	ツ	ク	素	
材	を	す	べ	て	エ	コ	素	材	で	代	替	す	る	と	な	る	と	。	工	場	な	ど	か
ら	排	出	さ	れ	る	水	に	含	ま	れ	る	有	害	物	質	等	を	全	量	処	理	す	る
と	な	る	と	。	環	境	保	護	側	に	強	く	シ	フ	ト	す	る	と	な	る	と	、	コ
ス	ト	が	莫	大	に	か	か	る	こ	と	と	な	る	。									
③	防	災	・	減	災	対	策	が	実	施	し	づ	ら	く	な	る							
水	循	環	に	負	の	影	響	を	与	え	な	い	た	め	に	は	、	自	然	の	も	の	
は	自	然	の	ま	ま	に	、	触	ら	な	い	の	が	一	番	で	あ	る	。	し	か	し	、
災	害	な	ど	か	ら	人	命	を	守	る	た	め	に	は	、	ダ	ム	や	堤	防	な	ど	の
構	造	物	の	建	造	は	必	要	不	可	欠	で	あ	る	。	こ	れ	を	積	極	的	に	推

●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。）

進	で	き	な	い	と	な	る	と	、	防	災	・	減	災	対	策	が	行	い	づ	ら	く	な
る	と	い	う	こ	と	に	な	る	。														
(	2	)	最	重	要	課	題	③	に	対	す	る	解	決	策	を	以	下	に	示	す	。	
解	決	策	①	ハ	ー	ド	面	を	エ	コ	に												
	国	民	の	安	全	を	最	優	先	と	す	る	の	が	技	術	者	の	責	務	で	あ	る
そ	の	た	め	必	要	な	土	木	構	造	物	を	建	設	す	る	こ	と	は	や	め	ら	れ
な	い	が	、	そ	の	作	り	方	や	プ	ロ	セ	ス	を	省	エ	ネ	化	す	る	こ	と	は
可	能	で	あ	る	。	た	と	え	ば	、	計	画	の	段	階	で	、	ビ	ッ	グ	デ	ー	タ
や	A	I	を	用	い	て	、	地	下	水	や	河	川	の	流	れ	の	シ	ミ	ュ	レ	ー	シ
ヨ	ン	を	行	い	、	よ	り	水	循	環	に	影	響	の	少	な	い	地	点	を	建	設	地
と	し	て	選	定	す	る	な	ど	が	挙	げ	ら	れ	る	。	ま	た	、	建	設	時	に	お
い	て	も	デ	ジ	タ	ル	ツ	イ	ン	や	I	C	T	な	ど	の	最	先	端	の	デ	ジ	タ
ル	技	術	を	用	い	る	こ	と	と	し	、	よ	り	省	エ	ネ	で	グ	リ	ー	ン	な	や
り	方	を	採	用	す	る	こ	と	で	、	環	境	は	も	ち	ろ	ん	技	術	者	の	作	業
も	効	率	化	さ	れ	、	生	産	性	向	上	へ	と	つ	な	が	る	と	考	え	る	。	
解	決	策	②	ハ	ー	ド	に	負	け	ず	ソ	フ	ト	面	を	充	実	さ	せ	る			
	防	災	・	減	災	の	対	策	は	自	然	を	い	じ	く	る	ハ	ー	ド	の	建	設	だ
け	で	は	な	い	。	現	在	都	道	府	県	の	各	自	治	体	で	は	、	ハ	ザ	ー	ド
マ	ッ	プ	が	公	表	さ	れ	て	い	る	。	降	水	量	や	地	質	、	地	形	に	関	す
る	ビ	ッ	グ	デ	ー	タ	な	ど	か	ら	、	こ	れ	ら	を	よ	り	正	確	に	、	さ	ら
に	リ	ア	ル	タ	イ	ム	性	を	持	っ	た	も	の	に	し	て	公	表	す	る	こ	と	で
国	民	の	自	分	の	命	を	守	る	と	い	う	意	識	や	知	識	の	底	上	げ	に	な
る	と	考	え	ら	れ	る	。																
(	3	)	残	り	う	る	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策	を	以	下	に	述	べ	る	。	
	リ	ス	ク	と	し	て	技	術	者	の	技	術	の	空	洞	化	お	よ	び	A	I	の	ブ

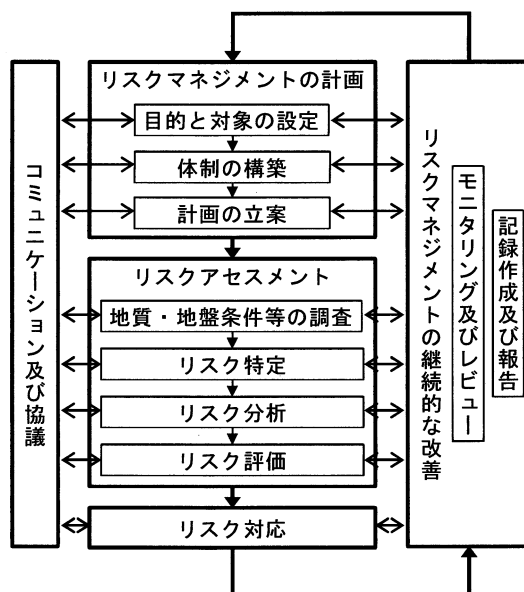
令和6年度 技術士第二次試験答案用紙

○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。）

[illegible]

Ⅲ－２ 「土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン（2020年3月）」

は、構想・計画、調査、設計、施工、維持管理の各段階において土木事業の地質・地盤リスクを適切に評価し、事業全体の安全性や効率性等を確保することを目的として策定されたものである。ここでは、土木事業における地質・地盤リスクの取扱い、その対応の基本的な考え方、地質・地盤リスクマネジメントの導入及び運用方法が示されている。以下の図は、各段階において継続的に実施されるプロセスを示している。



地質・地盤リスクマネジメントのプロセス

（出典：土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン）

- （１）技術者としての立場で多面的な観点から、地質・地盤リスクマネジメントを行う際に留意すべき課題を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。
- （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生じうる将来的な懸念事項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。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

[illegible]

○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

く1) 人材の確保

地質・地盤リスクマネジメントは、近年がイロライ
ンが策定されたものであり、一連のフロセスを全て経
験する等マネジメントに知見のある技術者はまだ少な
い。地質・地盤リスクマネジメントを行ううえで、未
経験者の多いほか、マネジメント業務に慣れた者がい
ると、業務をすすめていく。よって、人材の観点
から、地質・地盤リスクマネジメント経験のある技術
者の確保が課題である。

く2) コスト抑制

地質・地盤リスクマネジメントが、効果的かつ効率
的な業務遂行をトレードオフにひきこめようと、地質
・地盤リスクへの対応が不十分となり、結果として更
なる工期延長やコスト増大を招いてしまう可能性があ
る。限られた工程、コストのなかで、地質・地盤リス
クマネジメントをうまく両立させる必要がある。よ
って、コストの観点から、地質・地盤リスクマネジメン
トを活用した事業全体のコスト抑制が課題である。

く3) リスクコミュニケーションの適切な実施

地質・地盤リスクマネジメントにおいて、特にリス
クアセスメントのよう段階でのステークホルダー間
の協議は重要である。調査結果をもとに、地質・地盤
リスクの特定・分析・評価を行う際、十分にコミュニ
ケーションを行うことによって、リスクの見落とし等

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	Ⅲ - 2	選択科目	科目
答案使用枚数	2 枚目 3 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。

を防ぐことができる。よって、情報の観点から、リスクコミュニケーションの適切な実施が課題である。

2. 最重要課題とその解決策

最重要課題を、(3) リスクコミュニケーションの適切な実施とする。以下に、その解決策を示す。

(1) CIMモデルの有効活用

地質・地盤リスクマネジメントにおいて、ステークホルダー間で情報を即時共有できるルールがある場合、協議を円滑にすすめることができる。この解決策として、CIMモデルの有効活用を提案する。これにより、ステークホルダー間での情報共有が簡単になるほか、追加調査の決定等業務の意思決定もしやすくなる等、リスクコミュニケーションの更なる円滑化が期待される。

(2) 事例の蓄積・公開

地質・地盤リスクマネジメントを行うにあたり、ステークホルダー全員がリスクマネジメントについて同程度の知見を有しているとは限らない。このステークホルダー間の差が、リスクコミュニケーションを実施するうえで、誤伝達や誤解釈の要因となり、マネジメントの支障となってしまう可能性がある。この解決策として、リスクマネジメント事例の蓄積・公開を提案する。これにより、地質・地盤リスクマネジメントに不慣れなステークホルダーは、マネジメントに関する参考資料を手に入れることができ、ステークホルダー間の差を埋めることでより適切なリスクコミュニケーション

●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	Ⅲ-2	選択科目	科目
答案使用枚数	3 枚目 3 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。

シミュレーションの実施が期待される。

(3) 失敗事例からのナレッジマネジメント

地質・地盤リスクマネジメントにおいて、最も避けるべきのは失敗であるが、通常の事例のみを参考にすれば、リスク要因を見落とし、可能性がある。この解決策として、失敗事例からのナレッジマネジメントを提案する。これにより、失敗事例の知見を参考として地質・地盤リスクの洗い出しができ、より効果的なリスクコミュニケーションの実施が期待される。

3. 将来的な懸念事項とそれへの対策

(1) IT環境格差

CIMモデルを活用しても、ステークホルダ一間でハード面、ソフト面におけるIT環境に格差があると、CIMモデルを十分に有効活用できない可能性がある。対策として、デジタルツインによるクラウド上への地質・地盤情報の再現を挙げる。

(2) 不確実性

地質情報そのものが持つ不確実性、または調査から得た地質・地盤情報を3次元モデル化することによる不確実性が、リスクとなって事業全体に影響を及ぼしてしまう懸念がある。この対策として、これらの不確実性についてもステークホルダ一間で共有し、十分に検討、そのリスクについて分析・評価しておくことを挙げる。

●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

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

Ⅲ－ 2

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（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)	地	盤	リ	ス	ク	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	留	意	す	べ	き	課	題			
①	各	段	階	の	連	携	強	化	(	観	点	:	情	報	)						
	計	画	、	調	査	、	設	計	、	施	工	、	維	持	管	理	の	各	段	階	に
	お	い	て	、	地	質	情	報	の	共	有	不	足	・	伝	達	不	足	に	よ	り
	地	質	リ	ス	ク	が	生	じ	て	い	る	。	ま	た	、	各	段	階	の	技	術
	者	毎	に	異	な	っ	た	地	質	評	価	を	行	う	例	も	あ	り	、	地	質
	情	報	を	擦	り	合	わ	せ	る	必	要	が	あ	る	。						
	情	報	の	観	点	で	、	地	質	リ	ス	ク	を	抑	制	す	る	た	め	に	、
	各	段	階	の	連	携	強	化	を	課	題	と	す	る	。						
②	高	精	度	調	査	手	法	の	活	用	(	観	点	:	技	術	)				
	適	切	な	地	質	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	確	立	す	る	た	め	に	、	地
	盤	モ	デル	の	精	度	向	上	が	求	め	ら	れ	る	。	し	か	し	、	ボ	ー
	リ	ン	グ	は	点	で	の	デ	ー	タ	と	な	る	た	め	、	正	確	な	モ	デ
	ル	を	作	成	す	る	た	め	に	膨	大	な	時	間	や	費	用	が	生	じ	る
	。																				
	そ	こ	で	、	高	品	質	ボ	ー	リ	ン	グ	や	空	中	電	気	探	査	、	ド
	リ	ル	ジ	ャ	ン	ボ	を	使	用	し	た	デ	ー	タ	所	得	等	の	最	新	技
	術	を	活	用	し	て	、	地	質	モ	デ	ル	を	向	上	さ	せ	る	必	要	が
	あ	る	。																		
	技	術	の	観	点	で	、	円	滑	な	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	構	築	の	た	め
	、	高	精	度	調	査	手	法	の	活	用	を	課	題	と	す	る	。			
③	地	質	技	術	者	の	確	保	・	育	成	(	観	点	:	人	材	)			
	地	質	技	術	者	の	高	齢	化	が	進	み	、	今	後	減	少	が	想	定	さ
	れ	る	た	め	、	新	た	な	技	術	者	の	確	保	と	育	成	が	重	要	と
	な	る	。	し	か	し	、	地	質	評	価	は	定	性	的	判	断	が	強	く	、
	成	長	に	一	定	の	時	間	を	有	す	。	そ	の	た	め	、	熟	練	者	の
	暗	黙	知	を	形	式	知	へ	変	換	し	、	効	率	的	な	0	J	T	で	育
	成	を	早	め	る	必	要	が	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。）

	人	材	の	観	点	よ	り	、	土	木	事	業	の	安	全	・	効	率	性	を	高	め	る			
た	め	、	地	質	技	術	者	の	確	保	・	育	成	を	課	題	と	す	る	。						
(	2	)	最	重	要	課	題	と	複	数	の	解	決	策												
	土	木	事	業	の	安	全	・	効	率	性	を	最	も	高	め	る	に	は	正	し	い	地			
質	情	報	の	共	有	が	最	も	重	要	と	考	え	、	①	各	段	階	の	連	携	強	化			
を	選	定	し	、	以	下	に	解	決	策	を	示	す	。												
解	決	策	①	B	I	M	/	C	I	M	モ	デ	ル	の	活	用										
	正	確	に	地	質	情	報	を	共	有	す	る	た	め	に	、	デ	ー	タ	を	一	元	化			
す	る	必	要	が	あ	る	。	B	I	M	/	C	I	M	モ	デ	ル	の	活	用	を	活	用	し	、	調
査	時	の	デ	ー	タ	を	入	力	す	る	事	や	リ	ス	ク	箇	所	を	コ	ン	タ	ー	で			
表	現	す	る	等	、	地	質	モ	デ	ル	の	可	視	化	を	行	う	。								
	そ	れ	に	よ	り	、	調	査	時	に	デ	ー	タ	不	足	す	る	箇	所	を	施	工	時			
に	追	調	査	で	補	完	す	る	事	も	可	能	と	な	り	、	リ	ス	ク	マ	ネ	ジ	メ			
ン	ト	の	精	度	向	上	に	つ	な	が	る	。														
解	決	策	②	連	絡	会	議	の	設	営																
	各	段	階	の	技	術	者	毎	の	異	な	っ	た	地	質	評	価	を	擦	り	合	わ	せ			
る	必	要	が	あ	る	。	調	査	段	階	が	終	了	し	、	設	計	へ	の	次	段	階	開			
始	前	に	連	絡	会	議	を	設	営	し	、	地	質	リ	ス	ク	の	共	有	や	不	足	調			
査	箇	所	の	引	継	ぎ	を	行	う	事	で	リ	ス	ク	を	減	少	す	る	。	進	捗	毎			
に	打	合	せ	を	密	に	す	る	事	も	効	果	的	な	た	め	、	ビ	デ	オ	会	議	等			
も	活	用	す	る	。																					
	一	例	と	し	て	は	、	ト	ン	ネ	ル	の	地	山	評	価	時	は	岩	判	定	と	し			
て	、	各	段	階	の	技	術	者	が	集	結	し	、	工	法	を	決	定	す	る	事	で	一			
定	の	成	果	を	上	げ	て	い	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。）

[illegible]

Ⅲ－２ 「土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン（2020年3月）」は、構想・計画、調査、設計、施工、維持管理の各段階において土木事業の地質・地盤リスクを適切に評価し、事業全体の安全性や効率性等を確保することを目的として策定されたものである（後略）。

- （１）技術者としての立場で多角的な観点から、地質・地盤リスクマネジメントを行う際に留意すべき課題を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。
- （２）前問（１）で抽出した課題のうち最も重要だと考える課題を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生じうる将来的な懸念事項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。

（１）①対象地の地質情報の把握

⇒対象事業範囲のみならず、類似地質分布域の情報も踏まえて収集し、漏れのない情報提供。

②対象事業において生じる可能性のあるリスク事例の収集

⇒類似事業におけるリスク発現事例を収集する。重大な事故事例のみならず、工事対応レベルや設計業務での提言レベルの情報についても収集し、漏れのない情報提供。

③事業工程に応じた適切な地質リスクマネジメントの提示

⇒地質リスクマネジメントは、複数の事業段階に応じて実施するものであり、該当する段階に適切なリスクマネジメントを提示する必要がある。

（２）最も重要だと考える課題：③事業工程に応じた適切な地質リスクマネジメントの提示

・事業段階に応じて発現する可能性のあるリスク事例について、関係者（発注者、設計業者、施工業者）との共有を密に行い、関係者間での認識の相違が生じないように努める必要がある。

また、この際、見やすい図面を用いたり専門用語を多用し過ぎないようにしわかりやすい資料作成を心がける。また、事業段階ごとに相互連絡が必要となる関係者は異なっており、事業段階が移行する際に情報や認識の洩れがないように引継ぎ作業は密に行う。

最終的に報告書としてとりまとめる際には、事業段階に応じた地質リスク情報をリスクカルテとして作成するなど、後々の閲覧者がアクセスしやすいような報告書作りを行うことが望ましい。また、後工程で活用しやすい統一的な地質区分やBIM/CIMを用いた地質３次元モデルの作成することで効率的な事業推進を図ることができる。

（３）将来的な懸念事項とそれへの対策

・上記の対策を講じたうえで生じうる懸念事項としては、想定外の地質状況の出現や施工不良などによるリスク発現が挙げられる。地質リスク検討の際に想定していなかった地質状況の出現による事象発現については、地質技術者が施工管理の場に駐在し、施工業者へのアドバイスを行うことで影響の最小化を図る。また、施工時には日々の作業内容の確認や、無理のない工程設定により、必要な施工および対策が行える環境づくりにより、予定外施工によるリスク発現可能性を最小化する。

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	応用理学	部門
選択科目	地質	
専門とする事項	土木地質	

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

問題番号	Ⅲ－	2
------	----	---

← 解答する問題番号（１又は２）を点線の枠内に必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。
(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)	地 質 ・ 地 盤 リ ス ク マ ネ ジ メ ン ト に お け る 課 題
①	不 連 続 面 予 測 の 高 度 化 、 信 頼 性 向 上
	ト ン ネ ル 掘 削 で は 、 地 盤 の リ ス ク マ ネ ジ メ ン ト に 資 す る 情 報 を 設 計 、 施 工 を 進 め な が ら 取 得 し て い く こ と と な る 。 具 体 的 に は 、 物 理 探 査 、 ボ ー リ ン グ 調 査 、 掘 削 前 の 前 方 探 査 を 進 め て い く 中 で 対 象 領 域 を 狭 め て い き な が ら 地 質 構 造 の 信 頼 性 を 高 め て い く が 、 事 前 の ボ ー リ ン グ 調 査 の 段 階 か ら 不 確 実 性 を 低 減 し て 精 度 や 信 頼 性 向 上 さ せ る 必 要 が あ る 。
②	人 材 の 確 保
	リ ス ク マ ネ ジ メ ン ト の 体 制 構 築 に あ た っ て は 地 質 の 専 門 家 が 必 要 で あ る が 、 近 年 、 地 質 を 専 門 と す る 学 生 や 地 質 観 察 を 実 施 し た 経 験 の あ る 人 が 減 っ て き て い る そ こ で 、 地 質 を 専 門 と し な い 技 術 者 に も 教 育 や 経 験 を 積 ま せ て 人 材 確 保 を 図 る こ と が 喫 緊 の 課 題 と な る 。
③	コ ス ト の 増 大 や 工 期 遅 延
	リ ス ク ア セ ス メ ン ト は 安 全 な 施 工 の た め に 重 要 で あ る が 、 評 価 に 時 間 を 要 す る と 、 工 事 を 止 め る こ と に よ る コ ス ト 増 大 や 工 期 遅 延 が 発 生 す る 可 能 性 が あ る 。 特 に 地 質 観 察 は ト ン ネ ル 工 事 を 止 め る 必 要 が あ る こ と か ら 、 施 工 を 進 め な が ら リ ス ク ア セ ス メ ン ト を 行 っ て 現 場 に フ ィ ー ド バ ッ ク す る 流 れ を 検 討 す る こ と が 重 要 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 、 「 不 連 続 面 予 測 の 高 度 化 、

●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。）

	信	頼	性	向	上	」	を	選	ん	だ	。	下	記	、	解	決	策	を	示	す	。		
①	デ	一	タ	の	一	元	管	理															
	こ	れ	ま	で	は	、	地	質	観	察	結	果	、	物	理	探	査	結	果	、	ト	ン	ネ
ル	内	で	の	計	測	結	果	は	バ	ラ	バ	ラ	に	管	理	さ	れ	て	い	た	が	、	そ
れ	を	三	次	元	で	地	質	構	造	を	可	視	化	す	る	シ	ス	テ	ム	に	取	り	込
ん	で	一	元	管	理	す	る	こ	と	で	、	専	門	性	を	有	し	て	い	な	い	技	術
者	に	も	あ	る	程	度	リ	ス	ク	評	価	で	き	る	よ	う	な	環	境	を	作	る	。
②	D	X	の	活	用	に	よ	る	作	業	の	無	人	化	、	効	率	化					
	ト	ン	ネ	ル	掘	削	で	あ	る	と	、	リ	ス	ク	ア	セ	ス	メ	ン	ト	に	お	い
て	切	羽	観	察	に	よ	る	地	山	の	評	価	が	重	要	と	な	る	が	、	人	間	が
実	施	し	て	い	る	と	調	査	に	時	間	を	要	す	る	こ	と	か	ら	、	壁	面	画
像	か	ら	割	れ	目	分	布	や	岩	相	等	を	予	測	で	き	る	ツ	ー	ル	を	開	発
す	る	こ	と	で	、	作	業	の	無	人	化	、	効	率	化	を	図	り	、	作	業	安	全
性	を	確	保	す	る	。																	
③	暗	黙	知	、	経	験	知	の	形	式	知	化											
	特	に	施	工	前	の	ボ	ー	リ	ン	グ	調	査	は	局	所	的	な	情	報	し	か	得
ら	れ	な	い	こ	と	か	ら	、	限	ら	れ	た	デ	一	タ	を	基	に	不	連	続	面	の
連	続	性	を	把	握	す	る	に	は	経	験	が	必	要	と	な	る	。	熟	練	技	術	者
が	過	去	の	現	場	で	不	連	続	面	の	つ	な	が	り	等	を	判	断	し	た	知	見
を	多	く	集	め	て	形	式	知	化	す	る	こ	と	に	よ	り	、	熟	練	技	術	者	の
知	見	を	踏	ま	え	た	予	測	が	で	き	る	環	境	を	作	る	こ	と	で	、	ボ	ー
リ	ン	グ	調	査	の	段	階	か	ら	の	不	連	続	面	構	造	の	推	定	精	度	向	上
を	図	る	。																				
(	3	)	将	来	的	な	懸	念	事	項	と	対	策										
	上	記	の	対	策	を	施	し	て	も	、	岩	盤	は	不	均	質	性	を	有	し	て	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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

[illegible]

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

(1) 多面的な観点からの課題																			
課題 1) 十分な調査実施																			
地盤構造は、不均質な場合がある。海性堆積物は比較的均質な堆積構造を示すが、河川堆積物では、不均質性が高い。また、断層破砕帯や岩盤の風化帯も、想定外の分布、不均質を示す可能性がある。この不均質さを評価しきれない場合に、調査不足が発生し、工事時影響が出る。地質の不均質性に対応する観点から、いかに十分な調査を実施するかが課題である。																			
課題 2) 設計施工における柔軟性・冗長性																			
地盤構造は程度の差こそあれ不均質であるため、ボーリング等の事前調査でも把握しきれない場合もある。また、不均質性が高い場合事前調査で全て把握する事は費用対効果の観点から難しい。ある程度不均質性を事前調査で評価した後は、施工時判明する新たな地盤情報に基づき対応する。地質の不均質性に対して設計施工時に対応する観点から、設計や施工方法にいかに柔軟性・冗長性を持たせるかが課題である。																			
課題 3) 関係者間の効果的なコミュニケーション																			
例えば地質平面図や断面図は、設計・施工者はそれが正しいと思っただけで対応する。しかし、地質技術者は自らが作った図面が100%正しいと考えている人はいない。この意識のずれがリスクになる。地質技術者と設計・施工者の意思疎通、共通認識を醸成させる観点から、如何に関係者間の効果的なコミュニケーションを																			

○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。）

行	う	か	が	課	題	で	あ	る	。	例	え	ば	、	調	査	、	設	計	、	施	工	の	合	
同	会	議	を	定	期	開	催	す	る	事	が	考	え	ら	れ	る	。							
(2)	選	定	課	題	と	そ	の	対	策															
	課	題	1	:	「	い	か	に	十	分	な	調	査	を	実	施	す	る	か	」	を	最	重	
要	課	題	と	し	て	選	定	し	そ	の	解	決	策	を	以	下	に	示	す	。				
1)	調	査	精	度	を	あ	げ	る	。															
①	十	分	な	計	画	策	定																	
●	既	往	デ	ー	タ	活	用	:	過	去	の	地	盤	デ	ー	タ	や	既	存	の	地	質	図	
	を	参	考	に	し	、	地	域	特	有	の	問	題	点	を	事	前	に	認	識	す	る	。	
●	地	層	形	成	要	因	を	理	解	す	る	:	航	空	レ	ー	ザ	ー	測	量	成	果	を	
	活	用	し	た	微	地	形	表	現	図	を	用	い	た	判	読	に	よ	り	、	詳	細	な	
	情	報	で	の	地	形	判	読	を	行	う	。	こ	れ	に	よ	り	、	地	層	形	成	要	
	因	を	理	解	し	て	、	地	質	が	不	均	質	な	可	能	性	を	探	り	、	適	切	
	な	調	査	(	計	画	策	定	・	実	施	)	を	実	現	す	る	。						
●	目	的	や	事	業	段	階	に	あ	わ	せ	た	調	査	計	画	:	ど	の	程	度	の	ボ	
	ー	リ	ン	グ	調	査	を	行	え	ば	良	い	か	は	、	目	的	や	事	業	段	階	に	
	あ	わ	せ	て	設	定	す	る	。	例	え	ば	高	土	被	り	ト	ン	ネ	ル	で	は	地	
	質	不	均	質	で	多	少	の	調	査	不	足	が	生	じ	て	も	支	保	パ	タ	ー	ン	
	変	更	や	補	助	工	法	追	加	で	対	応	で	き	る	が	、	低	土	被	り	で	は	
	小	さ	な	不	均	質	性	で	あ	っ	て	も	鋭	敏	に	影	響	し	、	局	所	的	な	
	崩	落	が	す	ぐ	に	大	規	模	な	陥	没	に	結	び	つ	く	場	合	も	あ	る	。	
●	余	裕	を	持	っ	た	調	査	深	度	の	設	定	:	地	層	構	造	は	、	浅	い	深	
	度	の	地	層	情	報	だ	け	で	は	判	断	を	誤	る	可	能	性	が	あ	る	。	代	
	表	地	点	で	は	全	体	の	地	層	構	造	を	把	握	す	る	た	め	に	、	一	定	
	程	度	深	部	ま	で	ボ	ー	リ	ン	グ	調	査	を	行	い	地	層	を	把	握	し	、	

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。）

[illegible]