

2021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]

－ 土質及び基礎 －

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（必須科目）

問題文およびA評価答案例

9 建設部門【必須科目Ⅰ】

Ⅰ 次の2問題（Ⅰ－1，Ⅰ－2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅰ－1 近年，地球環境問題がより深刻化してきており，社会の持続可能性を実現するために「低炭素社会」，「循環型社会」，「自然共生社会」の構築はすべての分野で重要な課題となっている。社会資本の整備や次世代への継承を担う建設分野においても，インフラ・設備・建築物のライフサイクルの中で，廃棄物に関する問題解決に向けた取組をより一層進め，「循環型社会」を構築していくことは，地球環境問題の克服と持続可能な社会基盤整備を実現するために必要不可欠なことである。このような状況を踏まえて以下の問いに答えよ。

- (1) 建設分野において廃棄物に関する問題に対して循環型社会の構築を実現するために，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。
- (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）の業務遂行に当たり，技術者としての倫理，社会の持続可能性の観点から必要となる要件，留意点を述べよ。

(1) 3つの課題抽出とその内容

1) 建設リサイクルの推進：我が国の建設廃棄物は、全産業の排出量の約2割を占め、その発生抑制、再資源化、利活用は重要課題である。「建設リサイクル法」、**「建設リサイクル推進計画」**に基づく施策により、再資源化・縮減率は97.2%まで向上しているが、排出量自体は増加傾向にある。したがって、**排出量抑制の観点**から、今後の社会資本の維持管理・更新時代に向けて、更なる建設リサイクルの推進が課題である。

2) 物流システムの拡充：建設廃棄物から得られる循環資源については、適材適所で適量を利用されることが望ましい。しかし、その物流システムが特定の地域に限定されていっては、需給バランスが保てず、非効率である。また、豪雨災害等の自然災害で発生する災害廃棄物についても、短期間での大量処理が必要なため、関係者間の連携が重要である。したがって、**廃棄物の効率的な利活用の観点**から、広域な物流ルート確保に向けた海上輸送施設の整備や関係者間の連携強化を図る物流システムの拡充が課題である。

3) グリーン材料活用の推進：我が国の建設産業の主要材料である金属やプラスチックは、製造や加工に要するエネルギーが大きく、地球環境に大きな負担を与えている。したがって、**地球環境負荷低減の観点**から、公共工事における使用材料として、木材や近年注目されているバイオプラスチック等のグリーン材料活用の

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	〇-〇-						

技術部門	建設部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート
専門とする事項	鉄筋コンクリート

※

○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。）

推進が課題である。

(2)最重要課題と複数の解決策

最重要課題は、「建設リサイクルの推進」である。理由は、建設廃棄物の利活用が地球環境保全への近道かつ、循環型社会の構築に繋がると考えたからである。

解決策1：建設混合廃棄物の現場分別の推進：建設混合物は、多様な材質が含まれている性質上、そのままの形で再資源化は困難であり、前処理段階で選別・分別作業が必要である。そのため、発注者による現場での分別作業の徹底及び民間活力による分別作業技術の開発・向上といった双方の取り組み強化が有効である。これは、災害廃棄物の効率的な利活用の観点からも有効な施策である。

解決策2：循環システムの構築：建設発生土の不適正処理を防止するためには、①指定処分を徹底し、建設発生土の行先を完全に把握する。②可能な限り建設発生土の工事間利用を促進する。③工事間利用後、建設発生土の場外搬出量が供給過多にある場合は、新技術を活用して、改良・無害化し、大規模な土工工事への有効活用を検討する。などの循環システムの構築が有効である。

解決策3：下水道資源の有効利用の促進：下水汚泥のエネルギー利用・肥料利用を推進するため、バイオガス利用施設、固形燃料化施設、バイオガスからの水素精製施設等の整備を支援するとともに、下水汚泥固形

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	〇-〇-

技術部門	建設部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート
専門とする事項	鉄筋コンクリート

※

○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。）

燃料のJIS規格の普及、地域バイオマスの利活用に係るガイドラインの策定、下水汚泥の肥料利用に関する事例情報の水平展開等の取組を進めることが有効である。

(3)波及効果および新たな懸念事項と対応策

1)波及効果：資源の有効活用や効率的な静脈物流システム等の運用、その技術開発等により、経済・社会活動が活性化し、環境分野への投資も活性化される。

2)懸念事項：新たな循環システムの構築により、既存の経済・流通活動や水循環システム、エネルギー供給ネットワーク等に改変を促し、その影響は面的な広がりをもたらし、かつ長期化することが懸念される。

3)対応策：関係省庁、地方自治体、NPO、企業等とも積極的に連携・協働し、地域の将来像を描いた上で、適切な施策を選択する。

(4)技術者の要件・留意点

1)技術者としての倫理：全てのハード・ソフト対策を同時に行うことは困難である。各種施策の選択と集中や予算の適正な配分において、常に公益を最優先に取り組むことが必要である。

2)社会の持続可能性：持続可能な発展目標（SDGs）の実現、地球温暖化による気候変動や防災、海洋汚染、水資源管理といった諸課題の解決も必要であることに留意し、将来世代にわたる環境に優しく強靱な社会の持続可能性を追求する。

以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■

○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	<u>循環型社会を實現するための課題</u>									
	社会資本整備の中でスクラップアンドビルドを繰り返した建設業界は、循環型社会實現のために果たすべき役割は大きい。社会経済の発展を持続するために必要な社会資本整備の在り方について建設分野における課題を抽出し、分析する。									
	<u>課題 1：社会資本の健全性確保</u>									
	維持管理の観点として、社会資本の健全性確保を課題に挙げる。高度経済成長期に集中整備された社会資本が一斉老朽化する現状において、社会資本の健全性が確保できなければ循環型社会の實現は成しえない。									
	<u>課題 2：再生資源の活用</u>									
	材料の観点として、再生資源の活用を課題に挙げる。天然資源の枯渇が叫ばれる現状において、既存ストックを巨大な貯蔵庫ととらえ、更新等の際は再生骨材として活用する。また都市ごみ焼却灰を主原料とするエコセメントなども活用する必要があると考える。									
	<u>課題 3：物流機能の強化</u>									
	流通の観点として、物流機能の強化を課題に挙げる。廃棄物が都市部で集中して発生する現状において、再生資源を地方部においても循環活用するため、リサイクルネットワークの整備や、ミッシングリンクを解消する道路整備が必要と考える。									
	<u>2. 最重要課題の選定と解決策の提示</u>									
	<u>(1) 課題 1 を最重要課題に選定する理由</u>									

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

○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。

大	量	に	発	生	し	、	循	環	型	社	会	の	実	現	が	遠	の	く	。	一	方	、	財	
政	難	の	現	状	で	は	ス	ト	ク	を	有	効	活	用	し	、	支	出	を	抑	制	し		
な	け	れ	ば	真	に	必	要	な	社	会	資	本	整	備	が	実	施	で	き	な	い	。	こ	
の	よ	う	な	理	由	か	ら	、	課	題	1	の	社	会	資	本	の	健	全	性	確	保	を	
最	重	要	課	題	に	選	定	す	る	。														
<u>(2) 社会資本の健全性確保の解決策</u>																								
<u>解決策 1 : 維持管理技術の高度化</u>																								
膨	大	な	社	会	資	本	を	効	率	的	に	維	持	管	理	す	る	た	め	、	イ	ン		
フ	ラ	点	検	ロ	ボ	ッ	ト	や	、	各	種	セ	ン	サ	ー	を	利	用	し	た	遠	隔	モ	
ニ	タ	リ	ン	グ	な	ど	、	I	C	T	新	技	術	を	全	面	活	用	す	る	。			
<u>解決策 2 : 多様な人材の活用</u>																								
イ	ン	フ	ラ	維	持	管	理	に	必	要	な	労	働	力	を	確	保	す	る	た	め	、		
働	き	方	と	労	働	環	境	の	改	善	行	い	、	女	性	や	若	者	を	取	り	込	む	。
ま	た	、	情	報	関	連	産	業	等	の	異	業	種	と	連	携	し	、	新	技	術	開	発	
を	加	速	さ	せ	る	。																		
<u>解決策 3 : 地方自治体の支援</u>																								
膨	大	な	施	設	管	理	す	る	地	方	部	で	社	会	資	本	の	健	全	性	を	確		
保	す	る	た	め	、	メ	ン	テ	年	報	等	を	活	用	し	、	修	繕	に	遅	れ	の	生	
じ	た	地	方	自	治	体	へ	は	直	轄	診	断	や	修	繕	代	行	に	よ	り	支	援	を	
行	う	。																						
<u>3 . 解決策による波及効果と懸念事項と対応策</u>																								
<u>波及効果 : 生産性向上</u>																								
新	技	術	や	多	様	な	人	材	の	活	用	に	よ	り	、	建	設	業	界	全	体	で		
生	産	性	が	向	上	す	る	こ	と	が	期	待	さ	れ	る	。								

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

令和3年度 技術士第二次試験 復元答案

受験番号	| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
問題番号	I - 1

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

※

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

(1)	<u>課題の抽出</u>	
①	<u>廃棄物発生抑制</u>	
	高度成長期に建設された社会インフラが今後20年間でその半数が建設後50年を経過すると見込まれている。大量に発生する老朽化インフラに対し、廃棄物の発生抑制を図ることが課題である。	
②	<u>廃棄物の有効利用のための技術開発</u>	
	建設の主要材料であるコンクリートの再資源化率は9割を超えるほど十分高い水準にある。しかしながら、その殆どが再生砕石として利用され、今後その需要は縮減していくことが見込まれるため、再生骨材としての再利用が望まれている。一方で、再生骨材はその品質の不安定さから一部の製品しか構造物に利用できないのが問題であり、今後新たな技術開発により、再生骨材の品質向上を図ることで利用を拡大していくことが課題である。	
③	<u>需給バランスの調整</u>	
	コンクリートの再生材などの生産は一部の都市圏に限定されており、また運搬費にコストがかかるため、その生産と地方における需要とのバランスにミスマッチが生じている。今後は建設リサイクルシステムを健全に推進していくために、廃棄物の再生利用の需要と供給の適正なバランスを保持していくための調整を図ることが循環型社会を構築していく上での課題である。	
(2)	<u>最も重要と考える課題と解決策</u>	

令和3年度 技術士第二次試験 復元答案

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

	高	度	成	長	期	に	建	設	さ	れ	た	構	造	物	が	大	量	に	老	朽	化	し	、
ま	た	一	方	で	人	口	減	少	社	会	に	直	面	す	る	状	況	で	、	建	設	投	資
額	の	減	少	が	見	込	ま	れ	る	中	、	循	環	型	社	会	の	構	築	の	為	に	は
ま	ず	は	「	廃	棄	物	発	生	の	抑	制	」	が	最	重	要	課	題	と	考	え	る	。
①	社	会	イ	ン	フ	ラ	の	長	寿	命	化												
	老	朽	化	が	進	む	イ	ン	フ	ラ	に	対	し	、	構	造	物	に	深	刻	な	損	傷
が	発	生	す	る	前	に	、	予	防	保	全	型	の	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト
を	導	入	す	る	こ	と	で	、	長	寿	命	化	を	実	現	す	る	。	ま	た	、	維	持
管	理	に	お	け	る	補	修	・	補	強	に	お	い	て	、	高	耐	久	化	材	な	ど	を
使	用	す	る	こ	と	で	、	イ	ン	フ	ラ	構	造	物	の	長	寿	命	化	を	図	る	こ
と	が	、	廃	棄	物	発	生	の	抑	制	に	つ	な	が	る	解	決	策	で	あ	る	。	
②	既	存	イ	ン	フ	ラ	の	有	効	利	用												
	老	朽	化	し	た	社	会	イ	ン	フ	ラ	を	、	今	ま	で	の	ス	ク	ラ	ッ	プ	&
ビ	ル	ト	式	に	更	新	す	る	の	で	は	な	く	、	P	F	I	や	コ	ン	セ	ッ	シ
ン	方	式	な	ど	民	間	の	資	金	と	ノ	ウ	ハ	ウ	を	活	用	す	る	こ	と	で	、
需	要	が	減	少	し	た	集	合	住	宅	な	ど	を	医	療	、	福	祉	施	設	な	ど	に
活	用	す	る	こ	と	に	よ	り	、	既	存	施	設	の	有	効	利	用	す	る	こ	と	が
廃	棄	物	を	発	生	さ	せ	な	い	解	決	策	で	あ	る	。							
③	新	設	イ	ン	フ	ラ	の	高	耐	久	化	の	義	務	付	け							
	既	存	イ	ン	フ	ラ	の	長	寿	命	化	や	有	効	利	用	だ	け	で	な	く	、	新
設	構	造	物	に	対	し	て	も	、	サ	ス	テ	イ	ナ	ビ	リ	テ	イ	ー	設	計	の	概
念	を	導	入	し	、	発	注	時	に	経	済	性	だ	け	で	な	く	環	境	性	ま	で	含
め	た	ラ	イ	フ	サ	イ	ク	ル	コ	ス	ト	を	算	出	さ	せ	、	こ	れ	を	点	数	化
す	る	こ	と	で	高	耐	久	化	を	義	務	付	け	る	発	注	形	式	と	す	る	こ	と
が	、	廃	棄	物	発	生	の	抑	制	に	つ	な	が	る	解	決	策	で	あ	る	。		

令和3年度 技術士第二次試験 復元答案

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<u>(3) 波及効果と懸念事項への対応策</u>												
①	波及効果	:	廃棄物発生	の抑制	を図る	解決策	を	実施	す	こ		
と	により		建設産業	からの	CO2削減	効果	へ	と	つ	な	が	
り	、	国	が	目指す	2050年	までの	CO2	発生	ゼロ	を	目指	す
方	針	と	も	合致	し、	脱炭素	社会	実現	と	循環	型	社会
結	び	つ	く	波及	効果	と	な	る	。			
②	懸念事項	と	対応策	:	既存	インフラ	の	長寿命	化	や	有効	
利	用	、	また	新設	構造物	の	高耐久	化	は	、	その	対策
コ	ス	ト	の	負担	増	と	な	る	。	この	ため	、
定	や	品	質	保証	を	取	り	入	れ	た	り	、
年	契	約	と	す	る	こ	と	で	、	初期	コスト	負担
な	ど	の	対	策	が	有	効	で	あ	る	。	
<u>(4) 業務遂行の必要な要件と留意点</u>												
①	技術者	倫理	の	観	点	:	技術者	は	、	技術	面	のみ
た	提	案	や	、	会	社	の	利	益	を	優	先
な	く	、	真	に	建	設	リ	サ	イ	ク	ル	を
実	減	を	図	る	こ	と	に	留	意	し	、	公
術	的	提	案	を	行	う	必	要	が	あ	る	。
教	育	を	CPD	義	務	付	け	す	る	な	ど	の
②	社会	の	持	続	性	の	観	点	:	人口	減少	社会
的	な	建	設	リ	サ	イ	ク	ル	シ	ス	テ	ム
現	在	の	拡	散	し	た	都	市	構	造	で	は
め	、	コ	ン	パ	ク	ト	+	ネ	ッ	ト	ワ	ー
型	の	都	市	を	実	現	す	る	こ	と	で	、
リ	サ	イ	ク	ル	を	推	進	し	て	い	く	こ

近年、地球環境問題がより深刻化してきており、社会の持続可能性を実現するために「低炭素社会」、「循環型社会」、「自然共生社会」の構築はすべての分野で重要な課題となっている。社会資本の整備や次世代への継承を担う建設分野においても、インフラ・設備・建築物のライフサイクルの中で、廃棄物に関する問題解決に向けた取組をより一層進め、「循環型社会」を構築していくことは、地球環境問題の克服と持続可能な社会基盤整備を実現するために必要不可欠なことである。このような状況を踏まえて以下の問いに答えよ。

- (1) 建設分野において廃棄物に関する問題に対して循環型社会の構築を実現するために、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。
- (2) (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) (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) (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。

(1) 循環型社会の構築を進める上での課題

課題 1 : 効率的な静脈物流システムの構築 [仕組み]

東日本大震災以降の我が国のエネルギー需給構造の脆弱性の深化、世界全体での資源制約の強まりという危機を踏まえ、資源の循環利用が求められている。循環資源利用を強化するためには、効率的な静脈物流システムの構築が課題である。

課題 2 : 環境施策の推進 [法整備]

環境対策を積極的に進めるためには、人や企業が積極的に環境対策に取り組むような行動変容が必要である。企業が積極的に環境対策に取り組むためには、環境配慮を促すような経済施策を行う必要があるため、環境施策の推進が課題である。

課題 3 : 環境技術による国際協力 [技術協力]

我が国は、高度経済成長期に発生した環境問題や公害に対して、技術開発等を行い対応してきた。世界全体の資源制約の強まりを緩和するためには、経済発展を見せるアジア新興国の都市化に起因する環境問題の解決が求められる。これを解決するため、我が国の環境技術を提供することが望ましく、官民一体で、国際環境協力に取り組むことが課題である。

(2) 最も重要と考える課題と複数の解決策

循環型社会を持続していくためには、資源の循環利用の推進・強化が必要であるため、「効率的な静脈物

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	○-○-

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。）

流	シ	ス	テ	ム	の	構	築	」	が	最	も	重	要	な	課	題	と	考	え	る	。		
解	決	策	1	:	建	設	リ	サ	イ	ク	ル	の	推	進									
	建	設	発	生	土	の	不	適	正	処	理	を	防	止	す	る	た	め	は	、	①	指	定
処	分	を	徹	底	し	、	建	設	発	生	土	の	行	先	を	完	全	に	把	握	す	る	。
②	可	能	な	限	り	建	設	発	生	土	の	工	事	間	利	用	を	促	進	す	る	。	③
工	事	間	利	用	後	、	建	設	発	生	土	の	場	外	搬	出	量	が	供	給	過	多	に
あ	る	場	合	は	、	新	技	術	を	活	用	し	て	、	改	良	・	無	害	化	し	、	大
規	模	な	土	工	工	事	へ	の	有	効	活	用	を	検	討	す	る	。	な	ど	の	循	環
シ	ス	テ	ム	の	構	築	が	有	効	で	あ	る	。										
解	決	策	2	:	下	水	資	源	の	利	活	用											
	下	水	汚	泥	の	エ	ネ	ル	ギ	ー	利	用	・	肥	料	利	用	を	推	進	す	る	た
め	、	バ	イ	オ	ガ	ス	施	設	、	固	形	燃	料	施	設	、	バ	イ	オ	ガ	ス	か	ら
の	水	素	精	製	施	設	等	の	整	備	を	支	援	す	る	と	と	も	に	、	固	形	燃
料	の	J	I	S	規	格	の	普	及	、	バ	イ	オ	マ	ス	の	利	活	用	に	係	る	ガ
イ	ド	ラ	イ	ン	の	策	定	、	肥	料	利	用	に	関	す	る	事	例	情	報	の	水	平
展	開	等	の	取	組	を	進	め	る	こ	と	が	有	効	で	あ	る	。					
解	決	策	3	:	港	湾	の	リ	サ	イ	ク	ル	ポ	ー	ト	の	利	活	用				
	港	湾	は	、	物	流	基	盤	と	し	て	の	機	能	だ	け	で	な	く	、	エ	ネ	ル
ギ	ー	の	生	産	や	廃	棄	物	処	分	場	等	の	機	能	を	有	し	て	い	る	。	
	循	環	資	源	の	広	域	流	動	の	拠	点	と	な	る	港	湾	を	リ	サ	イ	ク	ル
ポ	ー	ト	に	指	定	し	、	港	湾	施	設	の	整	備	等	に	対	す	る	こ	と	で	、
循	環	資	源	の	広	域	利	用	が	可	能	な	静	脈	物	流	シ	ス	テ	ム	を	構	築
す	る	こ	と	が	で	き	る	。															
	ま	た	、	港	湾	を	活	用	し	、	ト	ラ	ッ	ク	等	の	陸	上	輸	送	を	低	減
し	、	海	上	輸	送	を	普	及	す	る	こ	と	で	低	酸	素	社	会	に	も	貢	献	す

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I - 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 . 多 面 的 な 課 題 の 抽 出 と 分 析
(1) 災 害 廃 棄 物 の 迅 速 な 処 理
我 が 国 は こ れ ま で 幾 度 と な く 巨 大 地 震 の 被 害 に 見 舞 わ れ て き た が 、 発 生 し た 災 害 廃 棄 物 の 処 理 が 停 滞 し た こ と で 復 興 に 遅 れ が 生 じ た 事 例 が 確 認 さ れ て い る 。 ま た 、 災 害 廃 棄 物 の 仮 置 場 に 処 理 困 難 物 が 不 法 に 投 棄 さ れ た 事 例 も あ り 、 災 害 廃 棄 物 処 理 の 停 滞 が 循 環 型 社 会 の 形 成 の 障 害 と な っ て い る の が 現 状 で あ る 。 こ れ に 対 し 、 輸 送 効 率 の 高 い 海 上 輸 送 網 を 利 用 し た 総 合 静 脈 物 流 拠 点 港 「 リ サ イ ク ル ポ ー ト 」 の 整 備 が 災 害 廃 棄 物 の 迅 速 な 処 理 の 観 点 か ら 重 要 で あ る 。
(2) 老 朽 化 施 設 更 新 時 の 廃 棄 物 削 減
我 が 国 で は 今 後 、 建 造 か ら 5 0 年 以 上 が 経 過 す る 施 設 の 数 が 加 速 度 的 に 増 加 す る 見 込 み で あ り 、 施 設 の 更 新 に 伴 う 廃 棄 物 の 発 生 量 の 増 加 が 予 想 さ れ る 。 こ れ に 対 し 、 需 要 の 低 下 し た 施 設 の 廃 止 や 、 社 会 的 ニ ー ズ に 合 わ せ た 利 用 転 換 に よ る 更 新 施 設 数 の 削 減 が 老 朽 化 施 設 更 新 時 の 廃 棄 物 削 減 の 観 点 か ら 重 要 で あ る 。
(3) 建 設 副 産 物 の 再 資 源 化
我 が 国 の 新 規 埋 立 地 は 近 年 減 少 傾 向 に あ り 、 廃 棄 物 の 最 終 処 分 場 が 不 足 し て い る 状 況 に あ る 。 こ れ に 対 し 、 建 設 副 産 物 の 発 生 量 の う ち 大 部 分 を 占 め る コ ン ク リ ー ト 殻 の 再 資 源 化 や 、 建 設 発 生 土 及 び 浚 渫 土 の 工 事 間 融 通 の 推 進 が 、 再 資 源 化 に よ る 廃 棄 物 量 の 削 減 の 観 点 か ら 重 要 で あ る 。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

<u>2 . 最 も 重 要 な 課 題 と 解 決 策</u>																								
<u>(1) 最 重 要 課 題</u>																								
1 - (3) 建 設 副 産 物 の 再 資 源 化 が 最 重 要 と 考 え る 。																								
最 終 処 分 場 の 残 余 容 量 に は 限 り が あ り 、 容 量 消 費 を																								
最 小 化 す る た め に は ボ リ ュ ー ム の 大 き い コ ン ク リ ー ト																								
殻 や 建 設 発 生 土 の 処 分 量 削 減 が 効 果 的 な た め で あ る 。																								
<u>(2) 解 決 策</u>																								
<u>① コ ン ク リ ー ト 殻 の 再 資 源 化</u>																								
コ ン ク リ ー ト 殻 を 骨 材 と し て 利 用 し た コ ン ク リ ー ト																								
二 次 製 品 を 積 極 的 に 活 用 す る 。																								
こ れ に よ り 、 コ ン ク リ ー ト 殻 の 廃 棄 物 量 を 削 減 す る 。																								
<u>② 建 設 発 生 土 の 工 事 間 融 通</u>																								
我 が 国 で は 依 然 と し て 、 盛 土 ・ 埋 土 材 の 一 部 に 新 材																								
が 用 い ら れ て い る 。																								
安 易 な 新 材 利 用 は 、 建 設 発 生 土 の 再 資 源 化 率 の 低 下																								
を 招 く ほ か 、 新 材 採 取 に よ る 山 肌 の 露 出 は 土 壌 保 全 機																								
能 や 保 水 機 能 を 低 下 さ せ 、 土 砂 災 害 等 の 原 因 と な る 。																								
こ れ に 対 し 、 建 設 発 生 土 の 工 事 間 マ ッ チ ン グ シ ス テ																								
ム を 活 用 し 、 官 民 工 事 間 の 建 設 発 生 土 の 有 効 活 用 を 促																								
進 す る こ と で 、 新 材 採 取 料 と 最 終 処 分 量 を 削 減 す る 。																								
<u>③ 浚 渫 土 を 活 用 し た 干 潟 ・ 浅 場 造 成</u>																								
浚 渫 土 を 活 用 し た 干 潟 ・ 浅 場 の 造 成 に よ り 、 ア サ リ																								
等 の 水 質 浄 化 機 能 を 持 つ 生 物 が 生 息 可 能 な 環 境 を 構 築																								
す る 。																								
こ れ に よ り 、 浚 渫 土 の 最 終 処 分 量 を 削 減 す る 。																								

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

3 . 波及効果と新たな懸念事項への対応策																								
(1) 波及効果																								
近年、世界的に ESG 投資への関心が高まっております、																								
循環型社会形成の取り組みにより関連企業の資金アク																								
セスが改善され、持続可能性が向上する。																								
(2) 新たな懸念事項																								
コンクリート殻や建設発生土は六価クロムやカドミ																								
ウム等の重金属や、ダイオキシン等の有害物質を含有																								
しており、これらが環境中へ溶出した場合、濃度によ																								
っては人々の健康や生態系への悪影響が懸念される。																								
(3) 対応策																								
有害物質が溶出した場合のリスクアセスメントを実																								
施するとともに、含有量および溶出試験の徹底により、																								
土壌環境基準や水底土砂に係る環境基準に適合してい																								
ることを確認する。																								
4 . 必要となる要件・注意点																								
有害物質が溶出する恐れのある建設副産物を用いる																								
場合、利用先の周辺住民に対するリスクコミュニケー																								
ションの実施が公衆の安全確保ならびに説明責任の観																								
点から必要である。																								
また、廃棄物の輸送時は輸送効率の高い海上輸送を																								
用いることは勿論であるが、船舶の動力への燃料電池																								
の活用や水素バンカリング拠点の整備により CO2 排																								
出量の削減を図ることが、社会の持続性の観点から必																								
要である。																								
																								以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	XXXXXXXXXX	技術部門	建設	部門
問題番号	I-1 風水害による被害の軽減・防止	選択科目	道路	科目
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項	道路交通計画	

○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	風水害による被害を防止・軽減するための課題		
①	： いかにかに想定外の風水害に対応するか（技術面）		
	日本は山と海の距離が近く、雨が一度に川を伝い海へ流れ出やすい地形となっている。また、太平洋に接しており南方の海上で発生した台風による被害を受けやすい環境である。そのような状況の中、地球温暖化等の影響により災害が激甚化・頻発化する傾向があるため、いかにかに想定外の風水害に対応かが技術面から示す課題である。		
②	： いかにかに日頃から維持管理を行うか（維持管理面）		
	高度経済成長期に構築された社会資本ストックは多くが更新時期を迎えているが、数が多く同時に更新を実施することが困難である。その一方で、風水害はいつ・どこで発生するがわからないが、被災を最小限で食い止め、社会資本ストックの機能を確保する必要がある。そのため、いかにかに日頃から維持管理を行うかが維持管理面から示す課題である。		
③	： いかにかに技術者を確保するか（人材面）		
	日本の少子高齢社会に伴う人口減少により、将来的に維持管理を行う技術者が不足する懸念がある。さらに、維持管理を行うストック数が膨大で、必要な対策も莫大な数になることから、人材面からいかにかに維持管理を行う技術者を確保するかが課題である。		
②	重要と考える課題と複数の解決策		
課題	： いかにかに想定外の風水害に対応するか（技術面）		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	XXXXXXXXXX	技術部門	建設	部門
問題番号	I-1 風水害による被害の軽減・防止	選択科目	道路	科目
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	道路交通計画	

○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。

	近	年	、	災	害	の	激	甚	化	・	多	発	化	が	進	ん	で	お	り	、	い	つ	・	
	ど	こ	で	社	会	資	本	ス	ト	ッ	ク	が	被	災	す	る	か	不	明	だ	が	、	そ	の
	中	で	も	対	策	の	実	施	が	必	要	な	た	め	課	題	と	し	て	選	定	し	た	。
解	決	策	①	：	ハ	ザ	ー	ド	へ	の	対	応												
	汎	濫	や	高	潮	に	よ	る	被	災	を	防	ぐ	た	め	、	堤	防	の	整	備	を	行	
う	。	ま	た	、	洪	水	の	影	響	を	防	ぐ	た	め	の	貯	水	池	や	導	水	路	の	
整	備	、	雨	水	が	一	度	に	川	に	流	れ	る	の	を	防	ぐ	た	め	の	保	水	性	
舗	装	な	ど	の	対	策	を	行	う	。	さ	ら	に	、	強	風	に	よ	る	被	災	を	防	
ぐ	た	め	の	防	風	林	を	設	置	す	る	な	ど	、	社	会	資	本	ス	ト	ッ	ク	の	
被	災	を	防	ぐ	必	要	が	あ	る	。														
解	決	策	②	：	暴	露	へ	の	対	応														
	①	で	示	し	た	対	策	を	実	施	し	て	も	、	想	定	外	の	災	害	に	よ	る	
被	災	を	完	全	に	防	ぐ	の	は	難	し	い	。	こ	の	た	め	、	被	災	す	る	可	
能	性	が	高	い	箇	所	は	開	発	を	抑	制	し	、	被	災	か	ら	人	命	や	資	産	
を	保	護	す	る	。	ま	た	、	二	重	堤	防	を	整	備	し	被	災	範	囲	を	最	小	
限	に	す	る	こ	と	や	、	粘	り	強	い	構	造	の	堤	防	と	す	る	こ	と	で	被	
災	し	た	際	の	ダ	メ	ー	ジ	を	最	小	限	と	す	る	必	要	が	あ	る	。			
解	決	策	③	：	脆	弱	性	へ	の	対	応													
	社	会	イ	ン	フ	ラ	と	な	る	道	路	や	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	の	ネ	ッ	ト	ワ	
一	ク	化	を	進	め	る	。	こ	れ	に	よ	り	、	あ	る	路	線	が	被	災	し	た	と	
し	て	も	、	代	替	の	ル	ー	ト	を	利	用	し	て	輸	送	が	可	能	と	な	る	た	
め	、	被	災	に	よ	る	影	響	を	抑	え	る	こ	と	が	可	能	と	な	る	。	な	お	、
対	策	を	行	う	際	は	路	線	ご	と	に	耐	震	レ	ベ	ル	の	統	一	を	行	う	こ	
と	に	よ	り	、	路	線	内	の	一	部	が	被	災	し	寸	断	さ	れ	る	リ	ス	ク	を	
抑	え	る	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。													

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	I-1 風水害による被害の軽減・防止	選択科目	道路	科目
答案使用枚数	3 枚目 3 枚中	専門とする事項	道路交通計画	

○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。

	併	せ	て	、	ソ	フ	ト	対	策	と	し	て	自	治	体	で	は	B	C	P	対	策	を	実
施	す	る	こ	と	や	住	民	は	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	等	の	確	認	を	行	う	。	
こ	れ	に	よ	り	、	災	害	発	生	時	で	も	各	自	が	主	体	的	に	人	命	や	資	産
を	守	る	行	動	を	と	り	、	被	災	を	最	小	限	に	す	る	。						
(3)	解	決	策	に	共	通	し	て	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策	。		
リ	ス	ク	：	ハ	ザ	ー	ド	の	変	化	。													
対	策	の	進	捗	に	応	じ	て	、	ハ	ザ	ー	ド	が	変	化	す	る	場	合	も	あ	る	。
ハ	ザ	ー	ド	が	変	化	し	た	場	合	は	、	従	来	の	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	や	タ
イ	ム	ラ	イ	ン	が	使	え	な	く	な	る	可	能	性	が	あ	る	。						
対	策	：	タ	イ	ム	ラ	イ	ン	の	更	新	制	度	・	周	知	制	度	の	充	実	。		
対	策	の	進	捗	に	合	わ	せ	、	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	や	タ	イ	ム	ラ	イ	ン	を
更	新	で	き	る	仕	組	み	づ	く	り	を	行	う	必	要	が	あ	る	。	特	に	、		
道	路	整	備	後	は	旧	道	が	廃	止	さ	れ	る	な	ど	従	来	の	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ
プ	に	記	載	さ	れ	た	道	路	が	使	用	で	き	な	い	こ	と	も	考	え	ら	れ	る	。
そ	の	た	め	、	道	路	の	変	化	な	ど	を	わ	か	り	や	す	く	周	知	す	る	仕	組
み	づ	く	り	も	必	要	で	あ	る	。														
(4)	：	業	務	遂	行	に	あ	た	り	、	必	要	と	な	る	要	件	・	留	意	点	。		
交	易	確	保	の	観	点	か	ら	、	常	に	エ	ン	ド	ユ	ー	ザ	ー	の	安	全	・	安	心
の	確	保	を	最	優	先	に	考	え	る	倫	理	観	を	持	ち	、	社	会	資	本	ス	ト	ッ
ク	の	構	築	・	維	持	を	行	う	。														
ま	た	、	業	務	の	各	段	階	に	お	い	て	、	上	記	の	こ	と	を	意	識	し	て	取
り	組	む	必	要	が	あ	る	。																

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	I-1								

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	

※

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

<u>1. 循環型社会の構築を実現する上での課題</u>									
<u>1-1. 既存ストックの活用</u>									
我	が	国	の	イン	フラ	・	設備	等	の
多	く	は	、	高	度	経	済	成	長
期	以	降	に	建	設	さ	れ	、	一
斉	に	老	朽	化	を	迎	え	つ	つ
あ	る	。	こ	れ	ら	の	イン	フラ	・
設	備	等	の	全	て	を	同	時	に
更	新	す	る	の	は	、	社	会	・
自	然	環	境	や	経	済	面	等	の
観	点	か	ら	困	難	な	状	況	と
な	っ	て	い	る	。				
し	た	が	っ	て	、	既	存	の	イン
フラ	・	設	備	を	ス	ト	ッ	ク	と
し	て	活	用	し	、	長	寿	命	化
し	て	い	く	こ	と	が	課	題	で
あ	る	。							
<u>1-2. 計画段階のリサイクル計画策定</u>									
従	来	の	建	設	事	業	で	は	、
事	業	初	期	の	計	画	・	設	計
段	階	に	お	い	て	、	維	持	管
理	や	更	新	段	階	の	廃	棄	物
の	検	討	が	含	ま	れ	て	い	な
い	な	い	場	合	が	多	か	っ	た
。	そ	の	た	め	、	今	後	に	一
斉	に	更	新	時	期	を	迎	え	る
イン	フラ	・	設	備	か	ら	発	生	す
る	廃	棄	物	が	大	量	に	発	生
し	、	処	理	が	困	難	に	な	る
お	そ	れ	が	あ	る	。			
し	た	が	っ	て	、	各	事	業	の
計	画	段	階	に	お	い	て	、	リ
サ	イ	ク	ル	計	画	策	定	を	進
め	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る
。									
<u>1-3. 混合副産物の分別</u>									
建	設	分	野	に	お	け	る	廃	棄
物	は	、	コ	ン	ク	リ	ー	ト	塊
等	を	含	め	て	9	0	%	以	上
の	高	い	リ	サ	イ	ク	ル	率	を
近	年	で	は	維	持	し	て	い	る
。	し	か	し	、	建	設	現	場	で
は	、	廃	プ	ラ	ス	チ	ッ	ク	を
含	め	た	混	合	副	産	物	の	分
別	が	進	ん	で	お	ら	ず	、	依
然	と	し	て	低	い	リ	サ	イ	ク
ル	率	と	な	っ	て	い	る	。	
し	た	が	っ	て	、	混	合	副	産
物	の	分	別	を	進	め	る	こ	と
が	課	題	で	あ	る	。			

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和3年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

2. 最重要課題と複数 of 解決策																								
2-1. 最重要課題																								
最重要課題は、「既存ストックの活用」であるとするは考える。その理由は、対応が早いほど効果が表れる課題であり、最も早急な対応が必要な緊迫した課題であるためである。																								
2-2. 複数 of 解決策																								
2-2-1. 予防保全型維持管理への転換																								
従来のインフラ・施設等の維持管理は事後保全型となっており、補修等が計画的に行われずに機能低下の進行を招いている。したがって、予防保全型の維持管理に転換し、補修等を計画的に行って施設機能の低下を遅らせ、インフラ・施設の長寿命化を進めることが解決策である。																								
2-2-2. アセットマネジメントの活用																								
従来のインフラ・施設等が膨大で、全てを同時に更新することは困難で、体系的な維持管理が行われていない状況にある。したがって、アセットマネジメントを活用して、インフラ・施設等のライフサイクルコストや健全度を踏まえ、利用状況等に応じて優先順位を付けて、体系的な維持管理を進めていくことが解決策である。																								
2-2-3. メンテナンスサイクルの推進																								
インフラ・施設等の維持管理は、メンテナンスサイクルが適切に実施されていない場合があり、老朽化の																								

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	R3 I-1
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境科目
専門とする事項	自然環境調査結果の分析・評価

○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) 循環型社会の構築を実現するための課題												
課題①：建設廃棄物発生の抑制												
我が国のインフラは、多くが高度経済成長期に整備されたので、近年、一斉に更新時期を迎えている。今までのインフラの更新は、使用不能後に解体・新設する事後保全にて行われてきた。しかし多数の老朽化したインフラを、全て事後保全にて更新すると多量のガレキ等の産廃が発生し、処分場が満杯になる等の自然環境への影響が生じる恐れがある。												
循環型社会構築のため、インフラの老朽化対策に伴う建設廃棄物の抑制を、どの様に行うかが課題である。												
課題②：建設発生土のリサイクル推進												
建設事業にて発生する廃棄物のリサイクル率のうち、コンクリート塊、アスファルト、木材はほぼ100%である。しかし建設発生土は受入先、利用先が少なく、またリサイクル施設が少ないために80%程度である。												
循環型社会構築のためには建設発生土のリサイクル向上が必要であるが、具体的にどのような方法でリサイクルを推進するかが課題である。												
課題③：不法投棄の抑制												
建設事業にて発生する廃棄物の不法投棄量は、全産廃の40%を占め、全産業において最大である。最大の一因は、建設事業の廃棄物処理工程・追跡や処理業者を示すマニユフェストの多くが紙媒体であること、廃棄物の処理を下請け業者に行わせる当の処理システム												

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	R3 I-1
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境科目
専門とする事項	自然環境調査結果の分析・評価

○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。

の	不	明	瞭	化	、	責	任	の	所	在	の	不	明	確	化	が	考	え	ら	れ	る	。		
	循	環	型	社	会	構	築	に	向	け	て	建	設	事	業	よ	り	発	生	す	る	廃	棄	
物	の	不	当	投	棄	抑	制	の	た	め	、	ど	の	様	な	シ	ス	テ	ム	を	構	築	す	
る	か	が	課	題	で	あ	る	。																
(2) 最も重要と考える課題と、課題に対する解決策																								
	先	述	し	た	3	つ	の	課	題	の	う	ち	、	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	
は	、	課	題	①	で	あ	る	。	理	由	は	、	建	設	廃	棄	物	を	抑	制	し	な	が	
ら	イ	ン	フ	ラ	の	老	朽	化	対	策	を	実	施	す	る	こ	と	で	、	循	環	型	社	
会	の	構	築	の	他	に	、	物	流	・	生	産	性	向	上	に	も	貢	献	す	る	か	ら	
で	あ	る	。																					
	解	決	策	は	、	以	下	の	通	り	で	あ	る	。										
・	イ	ン	フ	ラ	の	新	設	に	お	い	て	は	、	優	先	度	の	高	い	イ	ン	フ	ラ	
か	ら	集	中	的	に	予	算	を	投	入	し	、	更	新	・	新	設	を	行	う	「	選		
択	と	集	中	」	を	採	用	す	る	。														
・	老	朽	化	し	た	イ	ン	フ	ラ	の	更	新	に	お	い	て	は	、	定	期	的	に	点	
検	・	補	修	を	行	う	「	予	防	保	全	型	」	を	採	用	す	る	。					
・	上	記	対	策	時	に	発	生	し	た	ガ	レ	キ	等	の	建	設	廃	棄	物	は	、	循	
環	型	社	会	構	築	の	た	め	に	適	正	に	リ	サ	イ	ク	ル	を	行	う	。			
(3) 波及効果と懸念事項への対応策																								
(3)-1. 波及効果																								
	(2)	で	述	べ	た	対	策	の	実	施	に	よ	り	、	事	後	保	全	よ	り	も	建		
設	廃	棄	物	の	排	出	が	抑	制	さ	れ	る	の	で	循	環	型	社	会	構	築	に	貢	
献	す	る	と	と	も	に	、	我	が	国	の	厳	し	い	財	政	状	況	下	に	お	い	て	
も	イ	ン	フ	ラ	の	新	設	、	更	新	が	で	き	る	の	で	物	流	・	生	産	性	向	
上	に	貢	献	す	る	こ	と	が	で	き	る	。												

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	R3 I-1
答案使用枚数	3 枚目 3枚中

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境科目
専門とする事項	自然環境調査結果の分析・評価

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

(3)	- 2.	懸念事項と対応策	
			我が国のインフラ老朽化対策及び産廃抑制対策は、
			建設分野の技術者が担っている。しかし近年は、団塊
			世代の大量退職、若手の離職等により技術者が減少傾
			向なので、対策の実施が困難となる恐れがある
			対応策は、以下の通りである。
			・ 少ない技術者でも点検が実施できるよう、ICTを活
			用した点検ロボット、産廃の選別機、AI等を採用
			する。
			・ 早期に技術者を確保するため、退職した技術者の再
			雇用、外国人技術者の登用を実施する。
			(4) 業務として遂行するに当たり必要となる要件
			(1) から (3) で述べた循環型社会構築に向けた対策を、
			我々技術者が国民の立場に立って行うに当たり必要な
			要件は、「公衆の利益優先」と「社会の持続可能性の
			確保」である。業務において建設分野の利益を重視し、
			インフラ等の品質確保等を軽視すると、これらの品質、
			安全性が低下し、最終的に国民の生命、財産が脅かさ
			れる。また業務中での無計画な地盤掘削、樹木伐採や
			重機からの騒音・振動に対する未配慮等により、現在
			及び将来の国民に残すべき自然環境・生態系、事業地
			周辺の住民生活の低下を招く。
			以上の行為は国民の技術者、業界に対する不信を招
			き、信用失墜につながる。よって技術者は、常に技術
			者倫理に則って事業を行わなくてはならない。以上

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I-1

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	建設事業における自然環境保全・創出・影響評価

※

○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) 廃棄物に関する問題に対して循環型社会の構築を
 実現するための課題

(1)-1 再資源化の観点から、いかに質の高いリサイク
 ルを推進するか

1990年台は約60%の再資源化率であったが、近年はコ
 ンクリート塊、コンクリート・アスファルト塊におい
 ては再資源化率が約95%以上である。このことから、
 今後は高い再資源化の維持、質の向上が重要である。

(1)-2 廃棄物量の観点から、いかにインフラ構造物の
 長寿命化を推進するか

道路や橋等の大型構造物の廃棄にあたり、大量の建設
 混合廃棄物が発生する。このため、構造物の長寿命化
 により、廃棄物量を根本的に減らすことが重要である。

(1)-3 生産性向上の観点から、いかに再資源化の各工
 程を効果的・効率的に実施するか

廃棄物の再資源化には、調査、計画、施工、分析、解
 体、搬出入、処理、再利用等の複数工程が含まれる。
 このため、各工程における生産性向上による循環型社
 会の形成が求められる。

※ ここまでにもう1工程の分量があった。

(2) 最も重要な課題と解決策

(2)-1 最も重要な課題

いかに質の高いリサイクルを推進するか

建設リサイクル推進計画 2020 のサブテーマでも

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。)

「質」の	高い	リサイクル	が	述べ	られ	て	い	る	こ	と	か	ら	、
最	も	重	要	な	課	題	で	あ	る	と	考	え	る
(2)	-	2	複	数	の	解	決	策	(	①	~	④)
①	再	生	資	材	の	利	用	促	進				
	こ	れ	ま	で	、	排	出	元	の	視	点	に	よ
	っ	た	も	の	の	、	利	用	側	の	視	点	に
	況	に	関	す	る	指	標	は	な	か	っ	た	。
	の	利	用	状	況	に	関	す	る	指	標	の	検
	討	が	必	要	で	あ	る	。					
	ま	た	、	他	産	業	廃	棄	物	に	つ	い	て
	も	グ	リ	ー	ン	調	達	に	基	づ			
	き	再	生	資	材	の	利	用	を	促	進	す	る
	。												
	さ	ら	に	、	再	生	資	材	の	品	質	基	準
	や	保	証	方	法	に	関	す	る	検			
	討	を	行	う	。								
②	優	良	な	資	源	化	施	設	へ	の	搬	出	
	再	資	源	化	率	・	縮	減	率	の	高	い	資
	源	化	施	設	を	民	間	も	含	む			
	受	発	注	者	間	で	調	査	、	情	報	共	有
	し	、	搬	出	を	促	進	す	る	。			
※	も	う	1	文	の	分	量	が	あ	っ	た		
③	建	設	混	合	廃	棄	物	の	適	正	な	処	理
	建	設	混	合	廃	物	は	民	間	を	含	む	受
	発	注	者	間	で	現	場	で	の	分			
	別	を	義	務	付	け	る	。					
	廃	プ	ラ	ス	チ	ツ	ク	に	つ	い	て	は	、
	官	民	連	携	で	再	資	源	化	に			
	向	け	た	調	査	、	分	析	、	実	用	化	に
	取	り	組	む	。								
④	建	設	発	生	土	の	有	効	利	用	及	び	適
	正	処	理										
	建	設	発	生	土	は	官	民	利	用	マ	ツ	チ
	シ	ス	テ	ム	を	活	用	し	、	民			
	間	事	業	者	の	参	画	を	推	進	す	る	こ
	と	で	、	有	効	利	用	す	る	。			
※	こ	こ	ま	で	で	も	う	1	文	程	度	の	分
	量	が	あ	っ	た	。							

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。)

また、建設発生土の排出元と移動先でのトレーサビリティを確保することで、不法投棄を抑制する。

(3)-1 波及効果；生物の生育生息地の減少抑制

再資源化率・縮減率の向上により最終処分量が減少し、埋立場の面積が減少する。最終処分場は海岸や森林を広範囲で改変することから、最終処分量の減少は、生物の生育生息地の減少抑制に寄与する。

(3)-2 リスク；資源化施設の増設・改築の増加による

自然環境及び生活環境への影響

(3)-3 対応策；自主的な環境アセスメントの実施検討

資源化施設の増設・改築による環境影響が懸念される。これに対して、法律や条令で指定される規模以上であれば環境影響評価を適正に実施し、法律や条令で指定の規模以下であれば自主的な環境アセスメントの実施を検討する。

※ここまでの分量があった。

(4) 技術者倫理及び持続可能性に必要な要件・留意点

事業の予算や利益を追求するのではなく、常に公営季を最優先して遂行する。特に循環型社会はSDGsと関連が強いため、ESD教育を念頭に置いて、地域住民や地元教育機関と連携しての取組を意識する。

I-2 近年、災害が激甚化・頻発化し、特に、梅雨や台風時期の風水害（降雨、強風、高潮・波浪による災害）が毎年のように発生しており、全国各地の陸海域で、土木施設、交通施設や住民の生活基盤に甚大な被害をもたらしている。こうした状況の下、国民の命と暮らし、経済活動を守るためには、これまで以上に、新たな取組を加えた幅広い対策を行うことが急務となっている。

(1) 災害が激甚化・頻発化する中で、風水害による被害を、新たな取組を加えた幅広い対策により防止又は軽減するために、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。

(2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。

(3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対応策について、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。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	2021年度 問題I-2						

技術部門	建設部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート
専門とする事項	

※

○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. 風水害による被害を防止又は軽減するための課題							
(1) 観点：技術面、想定を超える自然災害への対応							
<p>・近年、施設能力を超過する風水害が多発している。また、インフラ施設の老朽化が進行しているため、被害の増大が懸念されている。こうした状況に技術的にどう対応するかが課題である。</p>							
(2) 観点：制度面、被災しない住まい方							
<p>・土砂災害警戒区域の指定エリアにおける土砂災害が多発している。警戒区域では各種規制を行っているが、こうしたエリアの居住者の移転が進まない。</p> <p>・現行制度では、立地適正化計画や各種規制を実施しているが、対応できていないのが課題である。</p>							
(3) 観点：人材面、災害対策を担い手、技術者、業者の不足							
<p>・人口減少、少子高齢化により建設業従事者も減少している。また、新たな入職者も少ない状況である。</p> <p>・今後、高齢化した技術者、技能者の離職も想定されるため、将来にわたる担い手の確保が課題である。</p>							
2. 最も重要な課題及び解決策							
(1) 最重要課題							
<p>・想定を超える災害にいかにして対応するか</p>							
(2) 理由							
<p>・大雨の頻度の増加や降水量の増大など、強大化する風水害による災害から、何としましても国民の生命、財産を守る事が最も重要であると考えます。</p>							

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

<u>(3) 解決策</u>																								
<u>1) 激甚化する風水害への対策</u>																								
<u>① 流域治水の推進</u>																								
・ 堤防、護岸の嵩上げ、砂防や海岸保全施設の整備、利水ダム容量の有効活用、遊水池や霞堤の機能の保全、市街地内の排水施設の整備等を進めていく。																								
<u>② 強靱なネットワークの形成</u>																								
・ 救援ルートや経済活動を停滞させないため、ネットワーク機能のリダンダンシーを確保する。高規格道路と直轄国道とのWネットワーク、法面補強等を進める。																								
<u>2) 予防保全に転換するための老朽化対策</u>																								
<u>① 構造物の補修、補強</u>																								
・ 老朽化するインフラ施設について、施設の重要度やストック効果をふまえた優先順位を設定し、集中した老朽化対策を実施する。																								
・ 過疎化が進行する地域については、集約についても検討していく。																								
<u>② 予防保全による維持管理と施設の長寿命化の推進</u>																								
・ 事後保全から予防保全に転換し、メンテナンスサイクルを回していく。																								
・ 点検→診断→措置→記録という一連のプロセスで施設を良好に維持管理し、長寿命化を図る。																								
<u>3) 施策を効率的に実施するためのデジタル化推進</u>																								
<u>① 国土強靱化に向けたデジタル施策の推進</u>																								
・ ICTやAIを活用した業務の支援、新技術の開発																								

2021 年度技術士第二次試験 答案用紙

受験番号							
問題番号	I - 2 風水害被害の防止軽減						

技術部門	建設部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート
専門とする事項	鋼構造建築物の施工

※

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

<u>(1) 風水害被害の防止、軽減に関する課題</u>																								
課題①：風水害対策の加速化・深化																								
近年の風水害は全国で毎年のように発生しており、その被害規模は過去に経験したことがないようなものが多い。このため、風水害対策が遅れてしまえば、国民の生命・財産や経済・生活を守る事は難しい状況である。したがって、 <u>技術面の観点</u> から、風水害対策の加速化・深化が課題である。																								
課題②：予防保全による構造物の耐力低下防止																								
全国には風水害対策用の防災インフラが多数あり、老朽化に伴い維持管理コストが膨大にかかる。予算不足の中で、老朽化対策が遅れ構造物の耐力低下に気づけず、被災後の復旧に長期間を要した場合は社会経済活動に大きな影響を与える。したがって、 <u>コスト縮減の観点</u> から、予防保全への確実な転換が課題である。																								
課題③：風水害対策を担う人材の確保																								
堤防の決壊に伴う復旧や風水害対策工事は、短期間での復旧や施工ヤードが十分に確保できない状況の中で、工事が多く技術的難易度が高い。一方で、高い技術力を有した技能者の確保は処遇改善が遅れているため難しい。したがって、 <u>担い手確保の観点</u> から、C C U S の普及促進により処遇改善を行う事が課題である。																								
<u>(2) 最重要課題と複数の解決策</u>																								
最重要課題：上述の課題①を挙げる。																								
課題遂行のために、外力の制御、被害対象の減少、																								

○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。）

被	害	軽	減	と	回	復	力	向	上	を	図	る	。	以	下	に	解	決	策	を	述	べ	る	。
解	決	策	①	:	国	民	の	生	命	・	財	産	被	害	の	防	止	・	最	小	化	対	策	
1	)	流	域	治	水	対	策	に	よ	る	外	力	の	制	御									
例	え	ば	、	ダ	ム	再	生	や	利	水	ダ	ム	を	豪	雨	災	害	の	発	生	前	に		
治	水	利	用	す	る	。	ま	た	、	遊	砂	地	や	流	木	止	め	と	鋼	管	透	過	型	
の	砂	防	え	ん	堤	等	を	整	備	し	て	、	河	川	の	氾	濫	を	防	止	す	る	。	
さ	ら	に	、	高	潮	堤	防	や	高	規	格	堤	防	の	整	備	を	進	め	て	、	越	水	
や	浸	透	に	よ	る	堤	防	の	決	壊	リ	ス	ク	抑	え	る	。	加	え	て	、	霞	提	
や	遊	水	地	の	整	備	と	市	街	地	の	排	水	施	設	を	強	化	す	る	。			
2	)	災	害	に	強	い	市	街	地	形	成	に	よ	る	被	害	対	象	の	減	少			
例	え	ば	、	堤	防	決	壊	や	内	水	氾	濫	に	よ	り	被	災	す	る	浸	水	危		
険	地	域	に	お	け	る	新	規	の	開	発	事	業	を	規	制	す	る	。					
ま	た	、	災	害	ハ	ザ	ー	ド	エ	リ	ア	か	ら	の	移	転	の	促	進	や	立	地	適	
正	化	計	画	と	都	市	機	能	の	集	約	に	よ	り	防	災	力	を	向	上	さ	せ	る	。
解	決	策	②	:	国	民	の	経	済	・	生	活	を	支	え	る	た	め	の	対	策			
1	)	道	路	等	の	リ	ダ	ン	ダ	ン	シ	ー	確	保	に	よ	る	被	害	の	軽	減		
例	え	ば	、	高	規	格	道	路	と	国	道	の	ダ	ブ	ル	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化		
や	高	速	道	路	の	4	車	線	化	を	推	進	す	る	。	ま	た	、	緊	急	輸	送	道	
路	に	架	か	る	渡	河	部	の	橋	梁	は	、	橋	脚	の	根	固	め	に	よ	る	洗	堀	
防	止	と	、	流	水	に	対	し	て	支	承	の	補	強	・	交	換	に	よ	り	橋	梁	流	
出	を	防	止	す	る	事	で	被	害	を	軽	減	す	る	。	。								
2	)	交	通	イ	ン	フ	ラ	の	浸	水	対	策	強	化	に	よ	る	被	害	の	軽	減		
例	え	ば	、	地	下	鉄	や	地	下	駅	と	電	源	設	備	の	浸	水	対	策	と	し		
て	、	ト	ン	ネ	ル	坑	口	や	地	下	駅	と	電	源	設	備	の	出	入	り	口	に	鋼	
製	の	防	水	扉	や	アル	ミ	製	の	軽	量	な	防	水	せ	き	板	を	設	置	し	て		

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号						
問題番号	I	-	2			

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	都市計画

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1. 風水害の被害にかかるとの防止・軽減対策の課題																								
1.1 都市型水害の被害の観点																								
気候変動で風水害が頻発化・激甚化する中、限りある予算や超過外力への構造限界があり、堤防等治水ハード施設のみに安全を確保できない。このため、ハード・ソフトベストミックスが必要である。コンパクトシティ連携の防災・減災を推進する。																								
1.2 土砂災害の被害の観点																								
中山間地域等では、農林産業の衰退や過疎化等に伴い里地里山が荒廃すると、森林等の保水機能が低下し、土砂災害や風倒木災害が甚大化していく。このため、暮らしと農林業の維持により、荒廃する里地里山の再生が必要である。砂防や道路等の整備では、大区画化・汎用化と六次化を含む農村整備、混交林化・長伐期施業への転換、スマート林業化等に配慮して進める。																								
1.3 インフラ施設の被害の観点																								
インフラ施設が被災した場合、国民生活や経済活動への影響が大きい。道路・交通施設は通行不能になると、避難や移動・輸送の遮断や迂回路を強いる。また、電力施設はブラックアウトなど大規模停電が生じるリスクがある。このため、冗長性が高く被災後も早期復旧が可能な災害に強いインフラ施設が必要である。道路は耐災害性や代替輸送・路線など冗長性を強化する。電力施設は、都市コンパクト化で再生可能エネルギー電力源を多数確保し、スマートグリッドで需要側と最																								

○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。

適 接 続 し て 仮 想 発 電 所 を 形 成 し 、 独 立 分 散 型 電 源 を 確
保 し て 冗 長 性 を 高 め て 停 電 を 防 止 ・ 抑 制 す る 。

2. 最 重 要 課 題 と 解 決 策

1. 1 は 、 被 災 エ リ ア が 広 範 囲 で 人 的 ・ 経 済 的 な 被 害
が 甚 大 と な る た め 最 重 要 で あ る 。 以 下 解 決 策 を 述 べ る 。

2. 1 コ ン パ ク ト シ テ ィ と 連 携 し た 防 災 ・ 減 災

(1) コ ン パ ク ト シ テ ィ に よ る 居 住 誘 導 ・ 集 約

コ ン パ ク ト シ テ ィ に よ り 、 守 る べ き エ リ ア を 集 約 す
る と と も に 、 高 密 度 な 生 活 の も と 、 避 難 場 所 へ の 道 程
を 短 く し 避 難 も 迅 速 に で き る よ う に す る 。

(2) 災 害 リ ス ク が 低 い 地 域 へ の 立 地 誘 導

災 害 リ ス ク が 高 い エ リ ア を 含 め る と 被 災 リ ス ク が 低
減 し な い た め 、 災 害 ハ ザ ー ド エ リ ア を 指 定 し 、 災 害 リ
ス ク が 低 い 地 域 へ 立 地 誘 導 す る 。 災 害 レ ッ ド ゾ ー ン は 、
立 地 適 正 化 計 画 の 居 住 誘 導 区 域 か ら 原 則 除 外 と し 、 開
発 の 原 則 禁 止 、 開 発 等 に 対 す る 勧 告 や 公 表 、 移 転 の 促
進 を 図 る 。 イ エ ロ ー ゾ ー ン は 開 発 許 可 を 厳 格 化 す る 。

2. 2 災 害 時 要 援 護 者 の 避 難 ・ 居 住 誘 導 対 策

(1) 避 難 誘 導 対 策

高 齢 者 等 災 害 時 要 援 護 者 は 、 自 足 歩 行 な ど 自 助 は 難
し い た め 、 共 助 と 公 助 で 避 難 誘 導 を 行 う 。 共 助 は 地 域
で 自 主 防 災 組 織 を 編 成 し 、 早 期 避 難 体 制 を つ く る 。 公
助 は 行 政 で 各 地 域 の 自 主 防 災 組 織 を 束 ね て 、 講 習 や 情
報 交 換 、 訓 練 の 場 な ど を 提 供 し て 組 織 維 持 を 支 援 す る 。

(2) 高 齢 者 マ ン シ ョ ン や 複 合 施 設 へ の 居 住 誘 導

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

	一	人	暮	ら	し	高	齢	者	世	帯	や	高	齢	者	の	み	世	帯	と	い	っ	た	要	
援	護	者	に	は	、	最	初	か	ら	避	難	を	必	要	と	し	な	い	高	齢	者	マ	ン	
シ	ョ	ン	や	医	療	介	護	・	居	住	の	複	合	施	設	に	居	住	誘	導	す	る	。	
3.	解	決	策	に	共	通	し	た	新	た	な	リ	ス	ク	と	対	策							
3.1	防	災	情	報	高	度	化	・	避	難	誘	導	の	最	適	化								
	様	々	な	分	野	の	各	デ	ー	タ	が	分	野	限	定	で	横	断	的	に	活	用	で	
き	な	い	と	、	災	害	リ	ス	ク	に	適	合	し	な	い	災	害	エ	リ	ア	指	定	や	
施	設	配	置	と	な	っ	た	り	、	空	振	り	が	多	く	て	ピ	ン	ポ	イ	ン	ト	に	
も	な	ら	な	い	避	難	誘	導	情	報	に	な	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。				
	対	策	は	、	I	o	T	、	A	I	等	の	新	技	術	と	ビ	ッ	グ	デ	ー	タ	を	
し	て	、	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	ホ	ー	ム	を	構	築	し	、	ス	マ	ー	ト	シ	テ	
ィ	を	実	現	さ	せ	る	。	例	え	ば	、	医	療	・	介	護	施	設	等	に	つ	い	て	
イ	ン	フ	ラ	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	に	人	や	車	の	流	れ	、	気	
象	災	害	情	報	等	の	情	報	を	重	ね	て	A	I	等	で	ビ	ッ	グ	デ	ー	タ	解	
析	(	国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	)	し	、	最	適	な	施
設	の	規	模	・	配	置	、	避	難	ル	ー	ト	選	定	等	を	計	画	す	る	。			
4.	業	務	遂	行	上	の	必	要	要	件	(	技	術	者	倫	理	、	社	会	持	続	性)	
・	技	術	者	の	倫	理	は	、	防	災	イ	ン	フ	ラ	の	河	川	堤	防	等	が	膨	大	
に	あ	り	予	算	制	限	や	工	期	厳	守	等	が	あ	っ	て	も	、	公	衆	の	安	全	
を	第	一	と	す	る	。	リ	ス	ク	ア	セ	ス	メ	ン	ト	等	で	優	先	順	位	を	決	
め	つ	つ	、	住	民	の	意	見	を	防	災	計	画	に	反	映	さ	せ	る	等	、	安	全	
に	対	す	る	信	頼	が	得	ら	れ	る	よ	う	に	す	る	。								
・	社	会	の	持	続	可	能	性	は	、	環	境	負	荷	を	最	小	化	す	る	必	要	が	
あ	る	。	防	潮	林	な	ど	の	グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	を	積	極	的	に	活	用	
す	る	等	、	景	観	や	生	物	多	様	性	に	配	慮	し	て	計	画	す	る	。	以	上	

R3 年度 I - 2 災害対策

受験番号	
問題番号	
答案使用枚数	1 枚目 枚中

技術部門	建設	部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	科目
専門とする事項	治水計画	

○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.	風	水	害	被	害	の	新	た	な	取	り	組	み	を	加	え	た	防	災	の	課	題		
(1)	風	水	害	被	害	に	よ	る	人	的	被	害	の	防	止									
	課	題	は	、	異	常	気	象	に	よ	る	洪	水	や	土	砂	災	害	の	発	生	に	伴	
	う	、	逃	げ	遅	れ	防	止	の	観	点	か	ら	の	人	的	被	害	の	防	止	で	あ	
	理	由	は	、	近	年	我	が	国	で	は	、	気	候	変	動	に	よ	る	異	常	気	象	
	よ	り	、	台	風	の	巨	大	化	、	豪	雨	の	発	生	が	頻	発	し	て	い	る	。	
	の	中	で	、	令	和	元	年	東	日	本	台	風	で	は	、	利	根	川	上	流	ダ	ム	
	が	整	備	効	果	を	発	揮	す	る	等	、	治	水	対	策	の	効	果	が	確	認	さ	
	て	い	る	。	一	方	、	依	然	、	洪	水	や	土	砂	災	害	等	に	よ	り	、	逃	
	遅	れ	に	よ	る	人	的	被	害	が	発	生	し	て	い	る	か	ら	で	あ	る			
(2)	老	朽	化	施	設	の	適	切	な	維	持	管	理	に	よ	る	機	能	発	揮				
	課	題	は	、	老	朽	化	し	た	水	門	や	排	水	機	場	等	の	河	川	管	理	施	
	設	の	適	切	な	維	持	管	理	の	観	点	か	ら	の	洪	水	等	の	災	害	の	防	
	で	あ	る	。	理	由	は	、	我	が	国	の	社	会	資	本	は	、	高	度	経	済	成	
	期	に	建	設	さ	れ	た	も	の	が	多	く	、	水	門	等	の	河	川	管	理	施	設	
	2	0	3	3	年	に	は	約	6	割	が	建	設	後	5	0	年	以	上	経	過	し	、	
	る	。	老	朽	イ	ン	フ	ラ	を	適	切	に	維	持	管	理	で	き	な	い	と	災	害	
	生	時	に	本	来	の	機	能	を	発	揮	で	き	な	い	か	ら	で	あ	る	。			
(3)	被	害	対	象	を	減	少	さ	せ	る	た	め	の	対	策	の	実	施						
	課	題	は	、	氾	濫	時	を	想	定	し	、	被	害	を	回	避	す	る	観	点	か	ら	
	の	ま	ち	づ	く	り	や	住	ま	い	方	の	工	夫	等	に	よ	り	、	被	害	対	象	
	減	少	さ	せ	る	た	め	の	取	り	組	み	の	実	施	で	あ	る	。	理	由	は	、	
	が	国	で	は	、	洪	水	に	対	す	る	災	害	危	険	区	域	の	指	定	や	、	建	
	規	制	の	取	り	組	み	事	例	が	少	な	く	、	二	線	堤	、	輪	中	堤	等	、	
	氾	濫	水	の	制	御	等	の	取	り	組	み	事	例	が	少	な	い	か	ら	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

R3 年度 I - 2 災害対策

受験番号	
問題番号	
答案使用枚数	2 枚目 枚中

技術部門	建設	部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	科目
専門とする事項	治水計画	

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

2. 最も重要と考える課題と解決策

(1) 最も重要と考える課題とその理由

私は、人命を守ることを最優先と考え、「風水害被害による人的被害の防止」が最も重要と考える。以下に解決策を示す

(2) 危機管理ハード対策（解決策 1）

解決策は、住民が避難するためのリードタイムを確保する危機管理ハード対策の実施である。具体的には、①堤防の天端にアスファルトを施工し、雨水等の堤防への浸透を防止する。併せて、越流時に堤防の法肩部の崩壊を遅らせる。②堤防法尻部にブロック等を施工し、越流時の深掘れを防止し、堤防の決壊を遅らせる。結果、住民が避難するためのリードタイムの確保が出来、人的被害の防止が可能となる。

(3) マイタイムライン等による避難（解決策 2）

解決策は、一人一人の事前防災行動計画である「マイタイムライン」等による避難の実施である。具体的には、大規模災害時には行政による「公助」は困難である。このため住民は、自らの命は自らが守る、「自助」という意識を持つ必要がある。そのうえで、自治会単位や住民一人一人が的確なタイミングで避難を実施するため、「コミュニティタイムライン」や「マイタイムライン」を作成する。併せて、避難訓練や机上訓練等を実施する。結果、マイタイムライン等により、円滑な避難が実施でき、人的被害の防止が可能となる。

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

R3 年度 I - 2 災害対策

受験番号	
問題番号	
答案使用枚数	3 枚目 枚中

技術部門	建設	部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	科目
専門とする事項	治水計画	

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

3.	解決策に共通したリスクと対応策
(3)	二次被害の発生（リスク）
	リスクは、住民が避難中に洪水や土砂災害により被災する、二次災害の発生である。理由は、近年の災害では、住民が避難行動中に、①洪水に流される、②土砂災害などに巻き込まれる等の二次災害で被災するケースが見られるからである。
(2)	避難確保ハード対策の実施（解決策）
	対策は、二次災害防止のための避難確保ハード対策の実施である。具体的には、代替のない避難路や避難場所の災害を防止するために、①砂防堰堤の建設、②強靱ワイヤーネットによる法面の保護を実施する。
4.	業務遂行にあたり必要な要件
(1)	技術者倫理の観点
	私は技術者倫理の観点から、公衆の安全が最も重要であると考え。そのためにも、「人的被害ゼロ」を最優先に考え、ハード・ソフト対策による多重防御を実施し、逃げ遅れ防止対策の充実を図る。
(2)	持続可能性の観点
	私は持続可能性の観点から、環境の保全が重要であると考え。理由は、自然環境は一度破壊されると回復までに時間を要する。ハード整備に際しては、①3Rに配慮した材料の選定、②グリーン調達品の採用を実施し、環境に配慮する。結果、SDGS開発目標11の「住み続けられるまちづくり」に貢献可能となる。

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I-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。）

<p>1 . 多面的な観点からの課題</p> <p>(1) 既存の施設能力を上回る規模の災害への対応</p> <p>近年、従来 of 想定を上回る規模 of 風水害が毎年 of ように発生している。また、気候変動 of 影響により、今後更に頻発・激甚化していく恐れがある。</p> <p>これらの災害を既存 of インフラ施設 of みで防ぐことは困難であり、ハード・ソフト of 両面から防災・減災能力を向上していく必要がある。</p> <p>(2) 防災・減災対策を担う人材不足の対応</p> <p>建設産業は他産業と比較して担い手 of 高齢化が進んでおり、また新規入職者不足といった問題も抱えている。よって、今後労働力不足により防災・減災対策 of 推進に支障をきたす恐れがある。</p> <p>そこで、働き方改革や処遇改善を通じ、幅広い担い手 of 確保を図る必要がある。また、ICT of 活用や業務効率化により、労働力不足に代わる生産性向上を図る必要がある。</p> <p>(3) 施設の老朽化への対応</p> <p>我が国においては、まもなく建設後 50 年を迎えるインフラ施設が多数存在する。施設が老朽化すると、所定 of 機能を発揮せず、自然災害発生時に被害が拡大する恐れがある。</p> <p>そこで、本格的に予防保全型維持管理への転換を図り、メンテナンスサイクルを適切に回すことで施設の長寿命化を図る必要がある。また、既に著しく老朽化</p>																								
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

施設に対しては、施設の利用状況や想定される被害規模に応じて優先順位付けを行った上で、早急に機能回復を図る必要がある。

2. 最も重要と考える課題と複数の解決策

(1) 最も重要と考える課題

1 - 1 既存の施設能力を上回る規模の災害への対応が最重要課題と考える。

理由は、頻発・激甚化する自然災害に対し、早期に防災・減災力向上を図らなければ、甚大な人的・経済的被害が発生する恐れがあるためである。

(2) 複数の解決策

① 流域治水の推進

流域全体において治水対策を実施する。具体的には、河床掘削や堤防整備により河道の流下能力を向上・維持する。また、堤防に関しては、裏法尻部の洗堀対策や、法面の吸出し防止により、万一越流が発生した場合の決壊を防ぎ、浸水量が増大しないようにする。また、遊水地や貯留浸透施設の整備、既存のダムや農業水利施設の改良・活用により、雨水の貯留機能を総合的に拡大する。

② 災害リスクの高いエリアからの移転の促進

災害リスクの高い地域にできるだけ人々が住まないまちづくりを進める。具体的には、土地利用規制による新規立地を抑制する。また、市町村が行う移転先の住宅団地整備等に対する国の補助や、個人の移転に対

○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。)

す	る	市	町	村	の	手	続	代	行	等	に	よ	り	、	円	滑	な	移	転	を	図	る	。			
③	<u>減災・早期復旧のためのソフト対策</u>																									
	地	域	が	被	災	し	た	場	合	に	、	可	能	な	限	り	減	災	・	早	期	復	旧			
を	図	る	た	め	の	ソ	フ	ト	対	策	を	充	実	さ	せ	る	。	具	体	的	に	は	、			
ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	認	知	度	向	上	を	図	る	と	と	も	に	、	ハ	ー	ド			
対	策	の	実	施	状	況	に	応	じ	て	適	宜	見	直	し	を	実	施	す	る	。	ま	た	、		
マ	イ	タ	イ	ム	ラ	イ	ン	の	普	及	や	、	災	害	情	報	の	わ	か	り	や	す	さ			
向	上	に	よ	り	、	住	民	が	主	体	的	な	避	難	行	動	を	取	れ	る	環	境	を			
整	備	す	る	。	企	業	や	団	体	に	お	い	て	は	、	B	C	P	を	策	定	し	て			
早	期	復	旧	や	緊	急	輸	送	の	確	保	に	活	用	し	、	被	害	の	最	小	化	を			
図	る	。																								
3	<u>新たに生じうるリスクとその対応策</u>																									
(1)	<u>新たなリスク</u>																									
	ハ	ー	ド	と	ソ	フ	ト	両	面	か	ら	の	防	災	・	減	災	対	策	を	実	施	し			
て	い	く	た	め	に	は	、	費	用	の	確	保	が	必	要	で	あ	る	が	、	予	算	の			
不	足	に	よ	り	一	度	に	全	て	の	対	策	を	実	施	す	る	こ	と	が	困	難	と			
な	る	恐	れ	が	あ	る	。																			
(2)	<u>対応策</u>																									
	災	害	の	発	生	確	率	や	被	害	規	模	を	基	に	リ	ス	ク	評	価	を	行	い	、		
対	策	の	優	先	順	位	を	付	け	た	上	で	、	順	次	実	施	し	て	い	く	。				
4	<u>業務の遂行に必要な要件</u>																									
	公	衆	の	安	全	・	安	心	の	確	保	が	最	大	の	目	的	で	あ	る	こ	と	に			
留	意	す	る	。	ま	た	、	各	取	り	組	み	の	見	え	る	化	や	見	せ	る	化	に			
よ	り	住	民	へ	の	情	報	開	示	に	努	め	る	。	さ	ら	に	、	事	業	の	実	施			
に	際	し	て	は	、	生	物	多	様	性	の	保	全	に	努	め	る	。						以	上	。

技術士第二次試験 解答事例

受験番号		技術部門	建設 部門
問題番号	I - 2	選択科目	電力土木 科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	電源開発計画

○受験番号，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。

1	風水害の防止・軽減するための課題
(1)	広域なハード対策とソフト対策の併用
	近年，災害により多くの防災インフラが被災し，逃げ遅れによる人的被害が多く発生している。想定外外力にはハード対策のみでは対応できない。また，一部の地域のみの対策では対応できず，流域全体の広域な範囲での対策が不可欠である。このため，ひとりでも多くの人命を守る観点から，広域なハード対策とソフト対策の併用が課題である。
(2)	都市構造の再編
	高度成長期以降，人口増加に合わせて，郊外部に住居や商業施設が立地され，都市が拡散している。ハザードエリア内人口は約7割であり，災害により被災する懸念がある。このため，行政機関や住居等について，高台等の安全なエリアで移転させることが不可欠である。このため，安心・安全な生活確保の観点から，都市構造の再編が課題である。
(3)	予防保全型維持管理への転換
	インフラの老朽化により機能低下が顕在化している。従来の事後保全型維持管理では，機能低下が著しく，災害により防災インフラが損傷し，地域住民に甚大な被害を及ぼすほか，最大復旧の遅れ，社会経済が衰退する懸念がある。このため，インフラの防災機能維持の観点から，インフラの事後保全型から予防保全型維持管理への転換が課題である。

技術士第二次試験 解答事例

受験番号		技術部門	建設 部門
問題番号	I-2	選択科目	電力土木 科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	電源開発計画

○受験番号，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。

<u>2. 最も重要な課題と解決策</u>			
甚大化・頻発化する災害に対して，ひとりでも多くの人命を守ることが不可欠である。このため，広域なハード対策とソフト対策の併用を重要課題とした。			
<u>(1) 既設インフラの有効活用</u>			
防災インフラの構築には膨大な時間と費用を要する。このため，既設インフラを活用して防災機能の向上を図る。例えば，異常出水には，ダム嵩上げや利水容量を活用し，事前放流により洪水調節機能の強化を図る。また，高潮・波浪に対しては，防波堤や防潮堤のほか，公園や道路の減衰効果を活用して多重防御を図る。			
<u>(2) 粘り強い構造の防災施設整備</u>			
防災施設は想定外外力により倒壊して被害が甚大となる懸念がある。このため，全壊に至る時間を延ばす粘り強い構造とし，住民が避難する時間を確保する。例えば，堤防では裏法尻強化や堤防天端保護，防波堤では基礎マウンドの嵩上げ，マウンド保護等を講じる。			
<u>(3) 有効なハザードマップの提供・普及</u>			
既存ハザードマップの認知度や理解度が低く，災害時に活かされていない。このため，地方自治体と住民が連携し，地域毎にマイ・ハザードマップを作成し理解度の向上を図る。またスマートフォンへSNS等を利用し，住民のほか，観光客等へ広く提供する。			
<u>(4) マイ・タイムラインの普及</u>			
避難情報が発表されても，適切に避難が行われない。			

技術士第二次試験 解答事例

受験番号		技術部門	建設 部門
問題番号	I - 2	選択科目	電力土木 科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	電源開発計画

○受験番号，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。

<p>このため，住民自身がとるべき避難行動を時系列に整理したマイ・タイムラインを作成する。これにより，災害発生時に活用し，「逃げ遅れゼロ」に寄与できる。</p>	
<p><u>3. 解決策に共通したリスクと対策</u></p>	
<p><u>(1) 避難所の感染症拡大</u></p>	
<p>避難者に事前に決められた避難所に入ってもらふことは難しく，許容を超える避難者を受け入れた場合，感染症などが拡大するリスクがある。リスク対策は，アプリやSNSを通じたリアルタイムな情報発信を行い，避難者人数の偏りの軽減を図る。</p>	
<p><u>(2) 情報過多による避難行動の妨げ</u></p>	
<p>行政は多くの情報を発信し，避難に資する取組を行っているが，逆に情報過多になり，住民が適切に判断できないリスクがある。リスク対策は，住民習線の情報発信を行う。例えば，webカメラによる河川の上昇水位や災害状況を可視化し，避難レベルを分かりやすく伝える工夫を行う。</p>	
<p><u>4. 業務遂行に必要な要件</u></p>	
<p><u>4.1 倫理の観点：</u>防災・減災対策は，地域住民の理解が不可欠である。平時より住民説明会を行い，理解促進を図る。技術者は公衆の安全確保が要件となる。</p>	
<p><u>4.2 社会の持続可能性の観点：</u>今後，少子高齢化，人口減少が進行する。担い手不足や財政圧迫の中で，着実な防災・減災対策を実行するに留意する。このため，コンパクトシティの形成が要件となる。以上</p>	

技術士第二次試験模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(2)	最	も	重	要	な	課	題	と	そ	の	解	決	策													
国	民	の	命	と	暮	ら	し	、	経	済	活	動	を	守	る	基	本	で	、	全	て	に	関			
係	す	る	①	の	事	前	防	災	を	最	重	要	課	題	と	判	断	す	る	。						
①	選	択	と	集	中	に	よ	る	防	災	イ	ン	フ	ラ	整	備										
	我	が	国	は	、	少	子	高	齢	化	の	進	展	で	福	祉	関	係	予	算	が	増	大			
	し	、	防	災	イ	ン	フ	ラ	整	備	予	算	が	容	易	に	確	保	で	き	な	い	。			
	こ	の	た	め	、	選	択	と	集	中	に	よ	り	防	災	イ	ン	フ	ラ	の	効	率	的	・		
	効	果	的	な	整	備	が	必	要	で	あ	る	。	具	体	的	に	は	、	背	後	の	人	口		
	や	資	産	の	状	況	等	か	ら	、	整	備	の	優	先	順	位	を	決	め	、	イ	ン	フ		
	ラ	整	備	を	集	中	実	施	し	、	早	期	の	防	災	効	果	発	現	を	図	る	。			
	②	流	域	治	水	の	推	進																		
		従	来	の	、	河	川	管	理	者	等	の	官	側	の	み	が	実	施	す	る	対	策	だ		
		け	で	は	激	甚	化	す	る	風	水	害	に	対	応	し	き	れ	な	い	。					
		こ	の	た	め	、	基	幹	と	な	る	河	川	・	ダ	ム	の	整	備	、	内	水	対	策	等	
		に	加	え	、	流	域	の	あ	ら	ゆ	る	関	係	者	に	よ	る	「	流	域	治	水	」	の	
		展	開	・	推	進	が	必	要	。	具	体	的	に	は	、	イ	ン	フ	ラ	整	備	、	土	地	
		利	用	規	制	に	よ	る	浸	水	頻	発	地	域	へ	の	居	住	制	限	、	間	伐	等	に	
		よ	る	保	水	力	向	上	等	、	地	域	に	応	じ	た	対	策	を	推	進	す	べ	き	。	
		③	粘	り	強	い	構	造	へ	の	転	換														
		想	定	以	上	の	豪	雨	に	よ	り	、	堤	防	か	ら	の	越	水	等	に	よ	り	破	堤	
		が	発	生	し	、	人	的	を	含	む	大	き	な	被	害	が	頻	発	し	て	い	る	。		
		こ	の	た	め	、	越	水	が	発	生	し	て	も	直	ち	に	破	堤	に	直	結	せ	ず	、	
		住	民	避	難	の	時	間	が	確	保	で	き	る	よ	う	な	、	防	災	イ	ン	フ	ラ	の	
		粘	り	強	い	構	造	へ	の	転	換	が	必	要	で	あ	る	。	具	体	的	に	は	、	堤	
		防	の	裏	法	面	や	基	部	の	ブ	ロ	ッ	ク	被	覆	、	堤	防	天	端	舗	装	な	ど	、

技術士第二次試験模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

施	設	の	実	情	に	応	じ	必	要	な	対	策	を	実	施	す	る	べ	き	で	あ	る	。		
(	3	)	解	決	策	に	共	通	す	る	新	た	な	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策			
①	予	算	の	不	足																				
整	備	す	べ	き	イ	ン	フ	ラ	は	膨	大	で	、	従	来	の	予	算	規	模	で	は	地		
域	の	ニ	ー	ズ	に	応	え	ら	れ	な	い	た	め	、	5	か	年	加	速	化	対	策	な		
ど	、	別	枠	予	算	を	確	保	し	、	着	実	な	執	行	が	必	要	。						
②	マ	ン	パ	ワ	ー	不	足																		
防	災	減	災	対	策	を	推	進	す	る	国	や	地	方	公	共	団	体	で	は	、	技	術		
者	の	減	少	が	続	き	、	施	策	の	推	進	が	困	難	な	た	め	、	マ	ニ	ュ	ア		
ル	作	成	や	国	都	道	府	県	に	よ	る	技	術	支	援	が	必	要	。						
③	法	的	根	拠																					
土	地	利	用	規	制	は	私	権	制	限	が	生	じ	る	が	、	根	拠	は	地	域	の	条		
例	等	に	頼	っ	て	い	る	の	が	実	情	。	こ	の	た	め	、	特	定	都	市	河	川		
浸	水	被	害	対	策	法	を	改	正	し	法	的	根	拠	を	整	備	す	る	べ	き	。			
(	4	)	業	務	遂	行	に	必	要	な	要	件												
①	公	共	の	安	全	の	確	保																	
防	災	対	策	推	進	に	あ	た	り	、	予	算	や	工	期	等	様	々	な	制	約	を	想		
定	。	こ	の	た	め	、	汎	濫	想	定	図	用	の	デ	ー	タ	の	取	り	扱	い	や	、		
防	災	施	設	整	備	に	お	け	る	作	業	員	の	安	全	確	保	等	、	公	共	の	安		
全	の	確	保	に	十	分	留	意	す	る	必	要	が	あ	る	。									
②	環	境	の	保	全	(	社	会	の	持	続	性	の	観	点	か	ら)							
防	災	施	設	等	が	整	備	さ	れ	て	も	、	社	会	環	境	に	悪	影	響	が	及	ぶ		
と	、	如	何	な	る	策	も	持	続	出	来	な	い	。	こ	の	た	め	、	施	工	時	の		
C	o	2	の	排	出	削	減	や	、	騒	音	・	振	動	の	最	小	化	な	ど	、	環	境	の	
保	全	に	留	意	す	る	必	要	が	あ	る	。										=	以	上	=

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I-2

技術部門	建設
選択科目	鉄道
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)	課	題																																						
①	国	土	強	韌	化	の	観	点																																		
	日	本	の	国	土	は	、	ゼ	ロ	メ	ー	ト	ル	地	帯	等	の	災	害	の	リ	ス	ク																			
	の	高	い	地	域	に	人	口	や	機	能	が	集	中	し	て	お	り	、	災	害	に	対																			
	て	極	め	て	脆	弱	な	国	土	条	件	に	あ	る	。	加	え	て	、	近	年	の	災																			
	の	激	甚	化	・	頻	発	化	に	よ	り	、	現	行	施	設	能	力	を	上	回	る	災																			
	が	増	加	し	て	い	る	。																																		
	そ	の	た	め	、	国	土	強	韌	化	の	観	点	か	ら	、	い	か	に	想	定	を	上																			
	回	る	災	害	に	対	応	す	る	か	が	課	題	で	あ	る	。																									
②	品	質	面	の	観	点																																				
	日	本	の	社	会	資	本	ス	ト	ッ	ク	は	、	高	度	経	済	成	長	期	に	集	中																			
	的	に	整	備	さ	れ	た	も	の	で	、	今	後	建	設	後	5	0	年	以	上	経	過																			
	る	施	設	の	割	合	が	加	速	度	的	に	高	く	な	る	。	そ	の	中	で	、	激																			
	化	・	頻	発	化	す	る	災	害	リ	ス	ク	が	高	ま	っ	て	お	り	、	老	朽	化																			
	た	社	会	資	本	ス	ト	ッ	ク	に	よ	る	防	災	・	減	災	対	策	の	支	障	が																			
	懸	念	さ	れ	て	い	る	。																																		
	そ	の	た	め	、	品	質	面	の	観	点	か	ら	、	老	朽	化	し	た	構	造	物	を																			
	い	か	に	安	全	に	長	く	供	用	し	続	け	る	か	が	課	題	で	あ	る	。																				
③	人	材	不	足	の	観	点																																			
	少	子	高	齢	化	や	若	い	世	代	の	建	設	離	れ	に	よ	り	、	建	設	業	の																			
	中	長	期	的	な	労	働	人	口	不	足	が	問	題	と	な	っ	て	い	る	。																					
	そ	の	た	め	、	人	材	不	足	の	観	点	か	ら	、	い	か	に	効	率	的	に	メ																			
	ン	テ	ナ	ン	ス	す	る	か	が	課	題	で	あ	る	。																											
(2)	最	重	要	課	題	と	課	題	に	対	す	る	解	決	策																									
	上	述	し	た	課	題	の	中	で	、	高	ま	る	災	害	リ	ス	ク	に	対	す	る	脆																			

●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3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。)

弱	性	の	克	服	は	待	っ	た	な	し	の	課	題	で	あ	る	た	め	、	「	い	か	に
想	定	を	上	回	る	災	害	に	対	応	す	る	か	」	を	最	も	重	要	な	課	題	と
し	て	挙	げ	、	以	下	に	解	決	策	を	示	す	。									
①	流	域	治	水	の	推	進																
	治	水	計	画	を	気	候	変	動	に	よ	る	降	雨	量	の	増	加	等	を	考	慮	し
た	も	の	に	見	直	し	、	集	水	域	・	河	川	区	域	の	み	な	ら	ず	、	氾	濫
域	も	含	め	て	一	つ	の	流	域	と	し	て	捉	え	、	河	川	の	流	域	の	あ	ら
ゆ	る	関	係	者	が	共	同	し	て	流	域	全	体	で	治	水	対	策	を	行	う	。	具
体	的	に	は	、	雨	水	貯	留	施	設	の	整	備	や	治	水	ダ	ム	の	建	設	、	河
床	掘	削	、	土	地	利	用	規	制	や	移	転	促	進	等	が	挙	げ	ら	れ	る	。	
②	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	シ	ス	テ	ム	の	活	用										
	橋	り	ょ	う	に	セ	ン	サ	ー	を	設	置	し	、	橋	脚	基	礎	の	洗	堀	や	橋
脚	の	傾	斜	角	等	の	状	態	を	定	量	的	か	つ	継	続	的	に	把	握	す	る	。
洪	水	時	等	に	お	け	る	洗	堀	の	早	期	発	見	が	可	能	に	な	る	と	と	も
に	、	検	査	員	に	よ	る	現	地	で	の	診	断	が	不	要	と	な	り	、	省	人	化
に	繋	が	る	。	ま	た	、	収	集	し	た	デ	ー	タ	を	A	I	に	よ	り	損	傷	区
分	の	ス	ク	リ	ー	ニ	ン	グ	を	行	う	こ	と	で	、	効	率	的	な	維	持	管	理
に	寄	与	で	き	る	。																	
③	事	前	防	災	・	減	災	対	策	の	推	進											
	気	候	変	動	に	よ	る	降	雨	量	の	増	加	等	の	リ	ス	ク	を	想	定	し	、
補	強	工	等	の	追	加	の	検	討	を	行	う	。	具	体	的	に	は	、	捨	石	や	ブ
ロ	ック	を	用	い	た	洗	堀	防	止	工	や	矢	板	に	よ	る	橋	脚	の	根	入	れ	
深	さ	の	増	強	等	が	挙	げ	ら	れ	る	。	現	行	施	設	能	力	を	上	回	る	災
害	が	増	加	す	る	中	、	災	害	を	完	全	に	防	ぐ	こ	と	は	困	難	で	あ	る
た	め	、	補	強	工	等	に	よ	る	粘	り	強	い	構	造	と	す	る	こ	と	で	、	避

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I - 2

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

※

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

(1) - 1.	ハード整備とソフト対策による災害防止対策
	近年の災害は東日本大震災のように、激甚化・集中化・局所化している。このような災害に対して、防災施設を整備するには、規模的、財政的にも困難である。よって、効率的な防災整備の観点から、ハードとソフト対策により、少なくとも命を守ることが課題である。
(1) - 2.	災害発生後における速やかな復旧
	災害発生後の速やかな復旧は、災害の被害の持続拡大を防ぐために重要と考える。そのためには、緊急輸送道路を含めたサプライチェーンの確保、避難路の冗長性の確保が必要である。しかし、ミッシングリンクは解消しておらず、緊急輸送道路の多重性や耐震補強などを行う必要がある。よって、災害後の被害拡大防止の観点より、災害後の速やかな復旧が課題である。
(1) - 3.	防災意識の向上
	近年の災害発生時に被害が拡大しているのは地区防災の脆弱性によるものと考えられる。また、災害時に避難が遅れるのは、地域住民は長らく正常性の思い込みによるものと、平成30年7月豪雨から判断できる。よって、人命確保の観点から、防災意識の向上が課題である。
(2)	最も重要と考える課題
	ハード対策とソフト対策により、災害時の早期復旧が可能になり、ソフト対策により防災意識が向上し、少なくとも命を守ることもできるため最も重要と考える。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

○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。）

以下に対策を述べる。

① 避難時間を稼ぐ粘り強い構造への改修

課題を分析すると、災害発生時の住民の避難時間がたりないと考える。これを解決するため、災害の激甚化による河川の超水した時のハード対策として、堤防天端のアスファルト舗装、堤防裏法尻の補強を行う。これにより、住民の避難時間を稼ぐ効果がある。

② 地区防災計画と連携した防災施設の整備

課題を分析すると、激甚化した土砂災害により、避難路がふさがれ、地区防災計画が有効に機能していないと考える。これを解決するため、住民の避難路の補強や雨水排水路を整備する。これにより、地区防災計画が有効に活用できる。

③ ICTを活用したソフト対策

課題を分析すると、激甚化した災害の流量等の被害状況が把握できていないと考える。これを解決するため、河川に簡易水位計やウェブカメラを設置し、情報をリアルタイムで発しんする新技術を導入する。さらに、X-RAIN やスマホなどを活用した「プッシュ型」、TV・ラジオ・CATV等の「ブロードキャスト型」、河川のWebsite、SNSの「プル型」などメディアと連携した情報発しんをする。これにより、災害情報がリアルタイムで把握でき、有効な避難が実施できる。

(3) 新たに生じうるリスクと対策

① 避難途中での二次災害

技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

近	年	の	1	時	間	あ	た	り	5	0	m	m	を	超	え	る	雨	の	量	は	1	0	年	
間	で	1	.	4	倍	と	な	っ	て	い	る	。	ま	た	、	災	害	発	生	時	の	避	難	時
に	、	濁	水	で	流	さ	れ	た	り	、	パ	イ	ピ	ン	グ	現	象	に	よ	る	土	石	流	
に	の	み	こ	ま	れ	た	り	、	二	次	災	害	が	発	生	す	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。
対	策	と	し	て	、	避	難	路	の	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	危	険	の	ポ	イ		
ン	ト	を	リ	ス	ク	ア	セ	ス	メ	ン	ト	で	評	価	し	、	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	
に	危	険	ポ	イ	ン	ト	を	示	し	、	避	難	訓	練	中	に	確	認	す	る	。			
②	災	害	発	生	後	の	復	旧	・	復	興	部	隊	の	不	足								
建	設	業	は	、	今	後	1	0	年	間	に	高	齢	化	に	よ	り	、	1	1	0	万	人	
が	退	職	す	る	こ	と	や	、	少	子	高	齢	化	に	よ	り	人	材	が	不	足	し	て	
お	り	、	災	害	発	生	後	の	復	旧	・	復	興	部	隊	が	不	足	す	る	リ	ス	ク	
が	あ	る	。	対	策	と	し	て	、	復	旧	班	の	人	数	等	各	班	の	人	数	を	リ	
ス	ト	化	し	、	少	な	い	班	を	把	あ	く	し	て	お	く	。	ま	た	、	普	段	か	
ら	他	県	と	の	合	同	避	難	訓	練	を	行	う	こ	と	で	、	災	害	時	に	応	援	
し	や	す	く	な	る	。																		
(	4	)	技	術	者	と	し	て	の	倫	理	、	社	会	の	持	続	性	の	観	点			
技	術	者	と	し	て	の	倫	理	：	公	衆	の	安	全	・	健	康	・	福	利	を	最	優	先
優	先	す	る	。	具	体	的	に	は	、	予	算	の	制	限	や	工	期	遵	守	な	ど	が	
あ	る	中	、	公	共	の	安	全	を	優	先	す	る	。	留	意	点	と	し	て	、	防	災	
ハ	ザ	ー	ド	整	備	の	際	に	コ	ス	ト	ダ	ウ	ン	を	優	先	し	て	不	安	全	な	
も	の	を	作	ら	な	い	。	さ	ら	に	、	反	倫	理	的	行	為	を	し	な	い	。		
社	会	の	持	続	性	の	観	点	：	地	球	環	境	の	保	全	を	最	優	先	す	る	。	
具	体	的	に	は	、	留	意	点	と	し	て	、	防	災	イ	ン	フ	ラ	の	整	備	に	お	
い	て	環	境	や	生	態	系	へ	の	配	慮	を	忘	れ	な	い	、	グ	リ	ー	ン	イ	ン	
フ	ラ	の	活	用	や	環	境	負	荷	を	最	小	限	に	お	さ	え	る	。	以	上			

技術士第二次試験 APEC-semi 再現答案用紙

受験番号	
問題番号	I-2

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	建設事業における自然環境保全

※

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

1. 風水害被害防止又は軽減のための課題

(1) ソフト対策の強化 (技術・ソフト面の観点)

ソフト対策として従来からハザードマップや防災計画が策定されているが、最新の土地利用状況やシミュレーションを踏まえて情報を更新する必要がある。

(2) 粘り強い破壊の構造 (技術・ハード面の観点)

構造物設計における風水害の想定数値を超えた場合に、避難時間を確保する必要がある。そのため、施設が破壊、倒壊するまでの時間を少しでも長くするとともに全壊に至る可能性が低い構造とする必要がある。

(3) 危険地域及び居住不可地域の指定 (制度面の観点)

海岸や河川近くの低地など風水害被害リスクが高い場所には可能な限り居住しないようにする必要がある。そのため、地方自治体が危険地域及び居住不可地域等を指定できるような制度を設ける必要がある。

2. 最も重要と考える課題と解決策

最も重要と考える課題は「(1) ソフト対策の強化」である。その理由は、他の課題と比較して費用対効果が最も大きく、短期間での実施が可能と考えられるためである。この課題の解決策を以下に述べる。

(1) ハザードマップの更新、周知

都道府県や地方自治体では、既にハザードマップを作成し公表している。しかし、作成からかなりの年数が経過している場合、土地利用状況や地形の変化、住民の居住状況の変化が考えられる。また、近年は風水

○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。）

害のシミュレーション技術が向上し、影響予測の精度も格段に向上していることから、ハザードマップを更新する。また、更新したハザードマップの周知も必要である。住民の各世代に対して有効な媒体やメディアを活用して周知を図る。例えば、高齢者層には新聞広告や市町村便り、中年～若年層にはテレビ・ラジオ・SNS等を活用する。

(2) 地域社会のつながり強化

風水害の発生時または発生が予測される場合に、高齢者や身体障害者などの災害弱者は避難の遅れや避難行動ができないうおそれがある。そのため、平常時から地域社会のつながりを強化する。具体的には、地域の自治体等による高齢者、障害者と地域住民をつなげる機会の創出（季節行事やボランティア活動、集会の実施等）や、各地域が抱える課題を解決する専門人材の育成、確保が挙げられる。

(3) 避難訓練、シミュレーション

風水害の発生時や避難指示が出された場合に備えて、各地域の自治体や企業等で避難訓練や災害発生を想定したシミュレーションを行う。より具体的な災害発生想定の下で避難訓練やシミュレーションを実施することと、避難行動の改善点や不足物資等を把握し、人的被害の低減につながる。

3. 新たに生じるリスクと対応策

(1) リスク

技術士第二次試験 APEC-semi 再現答案用紙

○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。）

近年の災害激甚化により、従来想定されていない地域での風水害発生や構造物の倒壊・完全流出などの被害が生じるおそれがある。
(2) 対応策
従来想定されていない規模の風水害についても対策を行う。具体的には、「風速50m以上の超大型台風の本州直撃」などのケースを想定したシミュレーションを実施し、被害の規模等を予測する。その予測を踏まえて、現状の防災計画や防災設備等について改善策を検討する。
4. 技術者倫理、社会持続性の観点から必要な要件・留意点
(1) 必要な要件
業務を遂行するにあたっては、「公共の安全」と「環境の保全」を最優先する。
(2) 留意点
業務の各段階で上記の「公共の安全」と「環境の保全」の最優先および「SDGsへの貢献」にも留意し業務を遂行する。
以上

問題Ⅱ-1（選択科目）

問題文およびA評価答案例

令和3年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

9-1 土質及び基礎【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 擁壁の変状・損傷について、地盤・盛土に起因するものを3つ以上挙げ、その発生形態と原因をそれぞれ説明せよ。

Ⅱ-1-2 Terzaghi（テルツァーギ）の支持力公式を用いた直接基礎の支持力算定の考え方について説明せよ。また、支持地盤の支持力不足が懸念される場合の対策を、支持力公式の3つの項を用いて説明せよ。

Ⅱ-1-3 粘性土の強度増加率について、その値を三軸試験により求める方法を含めて説明せよ。また、三軸試験により求められる強度増加率の利用に際しての留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 地盤の液状化発生のメカニズムを示し、液状化対策のうち、固化による地盤強度増加と格子状改良によるせん断変形抑制等の固結工法以外の対策原理が異なる工法を2つ挙げ、その概要と留意点を述べよ。

受験番号	
問題番号	II-1-3

技術部門	
枚数	枚中 枚

1.	粘性土の強度増加率を求める方法
軟弱粘性土地盤上に盛土を行う場合などに、圧密沈下や基礎地盤の強度不足が問題となる。その際、段階施工や緩速施工により、圧密沈下に伴う粘性土の強度増加を考慮することができ。強度増加率は以下の式で求める。	
$m = C_u / P_0$	
(m : 強度増加率、 C_u : 非排水せん断強度 [kN/m^2]、 P_0 : 土かぶり圧 [kN/m^2])	
強度増加率の算出に用いる非排水せん断強度は三軸試験の試験条件のうちCU(圧密非排水)条件により求められ、圧密過程ののち、排水を許さない状態でせん断試験を行う。	
2.	強度増加率を利用する際の留意点
強度増加率は過圧密領域においては考慮せず、正規圧密領域においてのみ強度増加を考慮することに留意する。	
また、三軸試験における圧密は等方圧密であるため、実際の地盤の異方圧密とは異なっており、せん断強度を過大に評価してしまう可能性があることに留意する。	

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-4

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。)

○	液	状	化	の	メ	カ	ニ	ズ	ム																						
	飽	和	砂	質	土	で	、	地	震	動	に	よ	り	過	剰	間	隙	水	圧	が	発	生	し	、							
有	効	応	力	が	低	下	し	た	こ	と	で	土	粒	子	が	浮	遊	し	て	液	状	に	な								
る	現	象																													
対	策	工																													
・	地	盤	の	密	度	増	加	工	法																						
	振	動	締	固	め	や	表	層	締	固	め	で	密	度	と	強	度	を	増	加	さ	せ	る	。							
粒	径	に	よ	っ	て	は	効	果	が	低	い																				
騒	音	振	動	、	周	囲	地	盤	の	変	形	が	発	生	す	る															
・	過	剰	間	隙	水	圧	の	抑	制	工	法																				
	グ	ラ	ベ	ル	ド	レ	ー	ン	工	法																					
騒	音	振	動	、	周	囲	地	盤	の	変	形																				

・地盤の液状化発生のメカニズム

飽和した緩い砂層が地震によって繰り返しせん断力を受けることで、負のダイレイタ
ンシーが生じて体積収縮を起こそうとする

土粒子の体積収縮によって、土の間隙水圧は増大するが、全応力は一定であるため、有
効応力が減少する。有効応力が0に達した時、砂は液体のような挙動を示す。

以上が液状化のメカニズムである。

・対策工法

①密度増大工法

工法概要

サンドコンパクションパイル工法などの地盤の密度を高める工法である。砂杭など
を液状化層に埋め込むことで、地盤を締固めて液状化に対する強度を増加させる。

留意点

ケーシングを打ち込む際の振動騒音や、周辺への変位の発生に留意する必要がある。

②水位低下工法

工法概要

ディープウェル工法やウェルポイント工法など、地下水位を低下させることによっ
て、砂の飽和度を下げ液状化を生じさせないようにする工法である。

留意点

周辺地盤の地下水位の低下に留意する必要がある。地盤条件によっては広域にわた
って地下水位が低下するため、念入りな調査観測が必要になる場合がある。

また、水位低下範囲に粘土層が存在する場合は圧密の発生の恐れがある。

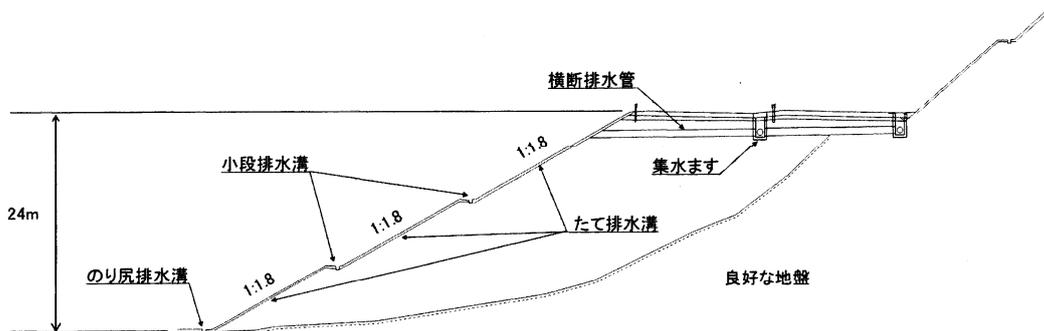
問題Ⅱ-2（選択科目）

問題文およびA評価答案例

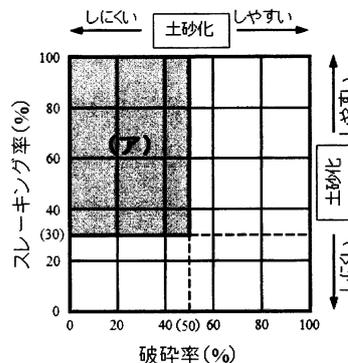
Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 【模式図】に示すような高速道路を新設する工事計画がある。この高速道路は山間部を通過する計画であり，沢地形に20mを超える高盛土が計画されている。この盛土に使用される盛土材と同性状の盛土材（【脆弱岩材料の区分】において，(ア)に相当する材料<スレーキング率：30%以上，破砕率：50%以下>）を使用した近傍の高速道路においては，供用後に盛土の圧縮沈下が発生し，舗装面のクラック，排水施設にズレや破損といった変状が発生している。今後，この工事計画を進めるに当たり，土質及び基礎を専門とする技術者の立場から調査・設計・施工のうち複数の段階を想定し，以下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複数挙げ，説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，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。



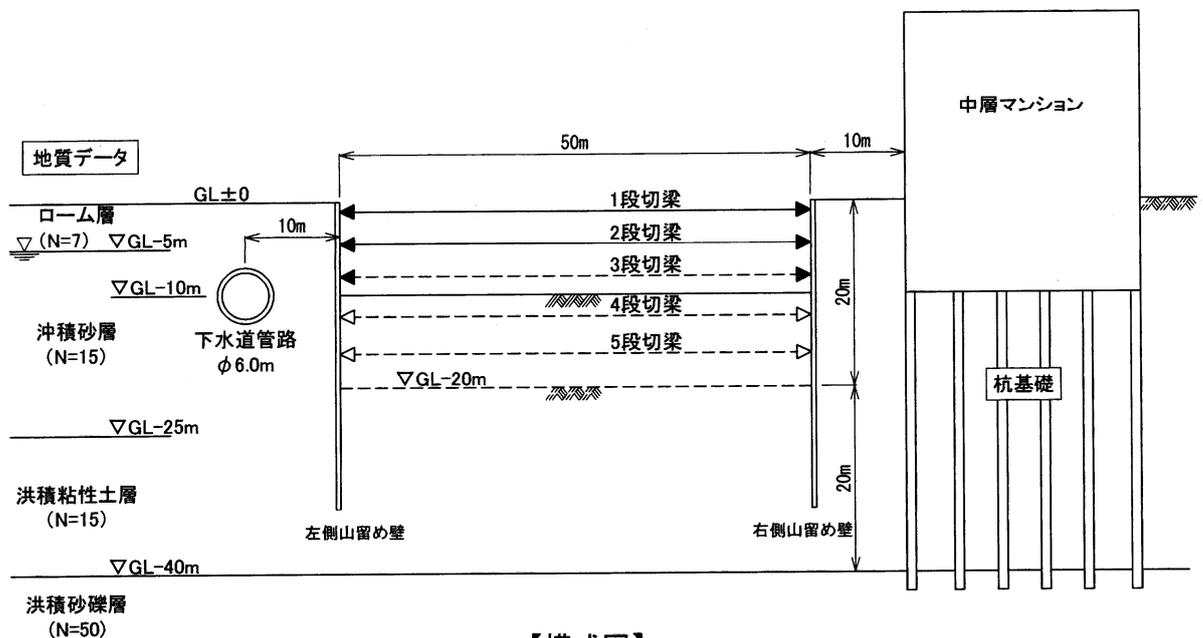
【模式図】



【脆弱岩材料の区分】

Ⅱ-2-2 【模式図】に示すような、高層ビルの建設に伴う山留め掘削工事が施工されている。山留め壁に近接して左側に下水道管路、右側に中層マンションが存在しており、各施設管理者との近接協議の結果に基づき管理基準値（1次管理値，2次管理値及び限界値）が設定されている。3次掘削開始前に左側山留め壁の変位が1次管理値に到達したため各施設を点検し、各施設管理者に報告のうえ、計測結果に注意しながら掘削工事を再開していた。3次掘削が終了した翌日に、左側山留め壁の変位が2次管理値に到達するとともに下水道管路の変位が1次管理値に到達し、工事を再度中断し調整を行う必要が生じた。なお、右側山留め壁の変位は2次管理値以下であり、近接する中層マンションの変位は1次管理値以下である。今後、この掘削工事を進めるに当たり、山留め掘削業務の責任者として土質及び基礎を専門とする技術者の立場から、下記の設問について解答せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について複数挙げ，説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，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。



【模式図】

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚数	枚中 枚

下	に	留	意	し	、	下	水	道	管	路	の	変	位	を	確	認	し	な	が	ら	施	工	を	
行	う	。																						
手	順	②	：	原	因	究	明	の	た	め	の	調	査	・	検	討								
	山	留	め	壁	の	剛	性	不	足	に	よ	る	変	位	、	山	留	め	壁	の	遮	水	性	
能	不	足	に	伴	う	浸	透	流	流	入	に	よ	る	変	位	、	土	層	の	不	陸	に	伴	
う	偏	土	圧	に	よ	る	変	位	、	根	入	れ	地	盤	の	強	度	不	足	に	よ	る	変	
位	な	ど	、	複	数	の	原	因	が	考	え	ら	れ	る	こ	と	に	留	意	し	、	多	面	
的	な	観	点	か	ら	地	盤	調	査	を	行	う	。	物	理	特	性	、	強	度	特	性	、	
透	水	性	に	つ	い	て	試	験	を	行	う	と	と	も	に	、	コ	ア	観	察	を	入	念	
に	行	う	。																					
手	順	③	：	対	策	工	の	検	討															
	今	後	の	変	位	の	防	止	策	と	し	て	、	地	下	水	位	低	下	工	、	背	面	
地	盤	の	地	盤	改	良	、	掘	削	底	面	の	地	盤	改	良	、	切	梁	・	腹	起	し	
の	仕	様	ア	ッ	プ	等	が	考	え	ら	れ	、	工	程	・	コ	ス	ト	・	施	工	の	し	
や	す	さ	等	を	考	慮	の	上	対	策	工	を	決	定	す	る	。	な	お	、	変	位	の	
計	測	は	継	続	し	て	実	施	す	る	。													
	3.	関	係	者	と	の	調	整	方	策														
	手	順	①	で	は	、	各	施	設	管	理	者	に	対	し	て	迅	速	な	連	絡	を	行	
い	、	現	状	と	今	後	の	対	応	策	に	つ	い	て	報	告	し	、	今	後	の	工	事	
再	開	へ	の	理	解	を	得	る	。															
	手	順	②	で	は	、	地	盤	調	査	業	者	の	調	査	計	画	に	設	計	者	・	施	
工	者	も	参	画	し	、	必	要	な	調	査	項	目	を	洗	い	出	す	こ	と	で	、	後	
工	程	で	の	再	調	査	や	手	戻	り	を	防	ぐ	。										
	手	順	③	で	は	、	発	注	者	と	今	後	の	対	応	を	協	議	し	、	計	測	記	
録	の	リ	ア	ル	タ	イ	ム	共	有	な	ど	、	対	応	体	制	を	確	立	す	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	II-2-2

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	調査・検討すべき事項
	地層の不確かな地盤で、近接施工を実施しており、
3	次掘削後に変位が確認された。その時の対策と今後の
	進め方を以下に示す。
1	) 調査事項
	・現地確認：変位の規模や状況、設計条件や施工時特
記	事項を調査する。また、施工管理者へヒヤリングを
実	施する。
	・既往資料やデータの調査：既往ボーリングデータや
周	囲地盤情報、降雨データ等を収集・調査する。
	・調査：地層の境界や性状を確認するための標準貫入
試	験併用のボーリング調査、変形特性を確認するため
の	孔内水平載荷試験、ローム層を対象とした乱れの少
な	い試料採取を実施する。採取した試料で、変形特性、
圧	密特性を把握するため、一軸圧縮試験、圧密試験を
実	施、及び砂質土層で物理試験を実施する。
2	) 検討事項
①	変位が続く場合は応急対策
②	ローム層の側方変位
③	機械振動による砂質土層の液状化
④	対策工
2	業務を進める手順と留意・工夫点
1	) 応急処置
	変位が続く場合は、掘削土の埋め土を実施し、変位
を	抑制させる。また、背面にクラックが発生している

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	|	|	|	|	|	|	|	|	|
問題番号	II-2-2								

技術 部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択 科目	土質及び基礎科目	

枚数
枚目
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

1	.	調査、検討すべき事項とその内容																	
	(1)	周辺状況の確認																	
		掘削地盤周辺の現状確認を行い、地下水位の低下、周辺地盤の変状などが起こっていないかを確認する。																	
	(2)	既往調査、設計成果の確認																	
		工事に先立って行われた地盤調査結果を参照し、現状の地盤状況と整合しているかを確認する。また、山留設計成果を確認する。																	
	(3)	追加調査の実施																	
		不足している地盤調査結果がある場合、追加で実施する。																	
	(4)	逆解析の実施																	
		追加調査結果および現在生じている変位量を基に逆解析を実施し、今後の変形予測を精度よく行う。																	
	(5)	対策工の実施																	
		逆解析の結果、限界値を超える変位が生じることが予測される場合、対策工の検討を行う。																	
2	.	業務を進める手順と留意点、工夫点																	
	(1)	周辺状況の確認																	
		周辺地盤において沈下や地下水位の低下が生じている場合、対策工に反映する必要がある。																	
	(2)	既往調査、設計成果の確認																	
		既往調査の年代などを確認し、現況の地盤状況と一致しているかを確認する。また、山留設計成果を確認し、推定値を用いているなどの仮定の下で設計を行う。																	

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	|	|	|	|	|	|	|	|	|
問題番号	Ⅱ-2-2								

技術 部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択 科目	土質及び基礎科目	

枚数
枚目
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

て	い	る	か	と	い	う	点	に	留	意	し	な	が	ら	変	形	が	大	き	く	生	じ	た	
原	因	の	特	定	を	行	う	。																
(	3	)	追	加	調	査	の	実	施		調	査	結	果	が	不	足	、	現	況	と	異	な	
る	場	合	は	追	加	の	調	査	を	行	い	、	密	度	、	粒	度	、	変	形	係	数	、	
地	層	構	成	な	ど	の	正	確	な	情	報	を	得	る	。									
(	4	)	逆	解	析	の	実	施		逆	解	析	に	よ	っ	て	、	今	後	の	変	形	予	
測	を	実	施	す	る	。	ま	た	、	逆	解	析	に	よ	っ	て	得	ら	れ	る	下	水	道	
管	路	の	予	測	変	位	を	基	に	、	横	断	方	向	、	縦	断	方	向	の	断	面	検	
討	を	行	う	。																				
(	5	)	対	策	検	討		変	位	が	限	界	値	を	超	え	る	場	合	、	対	策	工	
の	検	討	を	行	う	。	下	水	道	管	路	や	マ	ン	シ	ョ	ン	へ	の	影	響	を	遮	
断	す	る	た	め	、	地	盤	改	良	を	行	う	。	ま	た	、	地	下	水	位	の	低	下	
が	み	ら	れ	る	場	合	は	薬	液	注	入	に	よ	る	止	水	を	行	う	。	こ	れ	ら	
の	対	策	を	行	う	場	合	は	低	変	位	型	の	工	法	を	用	い	る	こ	と	に	留	
意	す	る	。	ま	た	、	切	梁	の	断	面	を	大	き	く	し	て	プ	レ	ロ	ード	を		
大	き	く	す	る	こ	と	で	、	山	留	変	位	の	発	生	を	抑	え	る	。				
3	.	関	係	者	と	の	調	整	方	策														
関	係	者	と	し	て	、	設	計	者	、	施	工	者	、	事	業	者	、	下	水	道	管		
理	者	、	マ	ン	シ	ョ	ン	管	理	者	、	住	民	が	挙	げ	ら	れ	る	。	事	業	者	
側	は	施	設	管	理	者	に	対	し	て	、	変	位	の	発	生	原	因	と	対	策	を	説	
明	し	、	理	解	を	得	る	必	要	が	あ	る	。	ま	た	、	よ	り	引	き	続	き	厳	
密	な	変	位	計	測	の	も	と	工	事	を	実	施	し	て	い	く	必	要	が	あ	る	。	
住	民	に	対	し	て	は	工	事	の	影	響	を	説	明	し	、	必	要	に	応	じ	て	事	
前	家	屋	調	査	等	を	行	う	必	要	が	あ	る	。										

問題Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-1 土質及び基礎【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 近年我が国においては環境危機が深刻化しており，地球温暖化の進行に伴う海面水位の上昇，降雨の強度・頻度の増加などによる災害の頻発・激甚化のリスクが増加している。さらに，大量の資源・エネルギー消費から，自然との関わり方や安全・安心の視点を含めて，持続可能でよりよい社会の実現を目指す方向へと価値観や意識の変化が生じており，温室効果ガス排出量の削減や建設副産物の削減など環境問題に対応した社会資本の整備が望まれている。

このような背景の中，土質及び基礎を専門とする技術者の立場から以下の設問に答えよ。

- (1) 新たに地盤構造物（盛土，切土，擁壁，構造物基礎等）を建設する際，環境問題に対応した新技術の開発・導入の推進に関して，技術面・制度面など多面的な観点から3つ課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問（2）で提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。

Ⅲ－２ 我が国のインフラは高度成長期を中心に膨大なストックが形成され、その老朽化が年々進んでいる。一部では劣化の進行に伴い社会的な影響を及ぼす事態が生じているが、劣化の進行はコンクリート等の人工材料で作られた構造物だけでなく、土等の自然材料により構築された盛土や自然斜面でも生じている。一方で、気候変動の影響による水害・土砂災害の頻発・激甚化や、南海トラフ巨大地震・首都直下地震等の巨大地震の発生が懸念されていることから、地盤構造物（盛土、切土、擁壁、構造物基礎等）においても、老朽化が進む膨大なストックに対して災害リスクにどのように対応していくかが重要な課題となっている。

このような状況を踏まえて、土質及び基礎を専門とする技術者の立場から以下の設問に答えよ。

- (1) 老朽化した地盤構造物における災害リスクを踏まえた維持管理に関して、個々の構造物の維持管理に加えて構造物群のアセットマネジメントも含めた多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で提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。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2

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)	災害リスク対応を含めた維持管理の課題
①	莫大・長大な施設数
	地盤構造物は、河川堤防や道路盛土のように長大かつ、莫大な数の施設数がある。このような状況において、いかにして適正かつ確実に維持管理を行っていくかが課題であると考える。
②	不確実な地盤状況
	地盤構造物は、鋼構造物やコンクリート構造物とことなり、様々な形で自然作用による堆積や浸食、人工的行った切土や盛土によって構築されているため、その構成している土質の材料や強度などは、地質調査を行ったピンポイントでの把握であり、調査地点間は推定によるほかはない。このような不確実な地盤状況をいかにして、より正確に把握することによって適正な維持管理を行っていくかが課題である。
③	人材の確保・技術の伝承
	地盤構造物は膨大な数がある一方で、対応に当たる自治体の職員は減少している状況となっている。また、維持管理においては、不均質・不確実な条件に対する経験工学的判断による暗黙知の技術が必要であり、誰でもすぐに対応ができるわけではない。いかにして、技術の伝承を含めた少ない人材で膨大な数の地盤構造物の維持管理を行っていくかが課題である。
(2)	最も重要な課題とその解決策
	莫大・長大な施設数であることが地盤構造物を適

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。)

正	に	維	持	管	理	す	る	上	で	最	も	重	要	と	考	え	、	以	下	に	解	決	策	
に	つ	い	て	述	べ	る	。																	
①	維	持	管	理	に	必	要	な	点	検	体	制	を	確	立									
	地	方	自	治	体	に	必	要	な	点	検	技	術	な	ど	維	持	管	理	の	知	識	、	
知	見	は	国	か	ら	の	技	術	者	派	遣	に	よ	っ	て	行	う	と	と	も	に	、	実	
施	業	務	は	市	町	村	を	統	合	し	た	包	括	的	民	間	委	託	に	よ	り	行	う	。
さ	ら	に	、	地	域	住	民	に	よ	る	イ	ン	フ	ラ	の	自	主	管	理	や	民	間	ポ	
ラ	ン	テ	ィ	ア	の	活	用	に	よ	る	民	間	参	画	も	必	要	と	考	え	る	。		
②	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	産	業	の	育	成													
	参	入	条	件	等	の	柔	軟	化	に	よ	り	多	種	多	様	な	業	種	の	参	入	を	
促	す	。	ま	た	、	業	務	内	容	に	応	じ	て	必	要	と	な	る	知	識	・	技	術	
を	登	録	要	件	と	し	た	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	産	業	の	拡	充	を	図	る	。	さ	
ら	に	、	産	業	の	育	成	に	は	産	学	官	が	一	体	と	な	っ	て	研	究	実	践	
が	必	要	と	考	え	る	。																	
③	民	間	技	術	、	新	技	術	の	活	用													
	民	間	企	業	の	技	術	・	ノ	ウ	ハ	ウ	や	ス	ケ	ー	ル	メ	リ	ッ	ト	を	活	
か	し	て	効	率	的	な	維	持	管	理	を	図	る	。	ま	た	、	産	学	官	が	連	携	
し	、	民	間	の	新	技	術	の	掘	り	起	こ	し	や	異	業	種	か	ら	の	新	規	参	
入	の	促	進	を	図	る	。	あ	わ	せ	て	、	民	間	の	ノ	ウ	ハ	ウ	の	積	極	的	
な	導	入	、	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	に	係	る	高	度	な	技	術	者	の	育	成	を	図	
る	必	要	が	あ	る	。																		
(3)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策											
①	財	源	の	不	足																			
	地	方	公	共	団	体	や	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	産	業	は	最	新	の	機	材	投	入	
や	I	C	T	化	に	よ	る	新	た	な	コ	ス	ト	を	負	担	す	る	こ	と	に	な	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。）

対 策 と し て は 、 官 民 連 携 に よ り P P P / P F I の 手 法 を 用
い 官 民 一 体 と な っ た 費 用 負 担 を 行 う 。 ま た は 、 例 え ば 、
受 益 者 負 担 の 考 え か ら 道 路 施 設 の 維 持 管 理 ・ 強 化 は 恩
恵 を 受 け る 産 業 界 か ら の イ ン フ ラ フ ァ ン ド の よ う な 基
金 に よ っ て 財 源 を 確 保 す る こ と も 考 え ら れ る 。

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2

技術部門	
枚数	枚中 枚

1.	課題の抽出と分析												
課題①	：地盤情報の収集の高度化												
地盤	構造物は面状・線状に長い構造物が多く、災害												
が発生	すると影響範囲も広範囲に及ぶ。国土の約7割												
が山地	や丘陵地である我が国では地盤が起伏に富み、												
可能な	地盤調査数には限りがある中、広範囲の地盤の												
情報を	正確に把握するのは困難である。広域的なアセ												
ットマ	ネジメントを見据え、いかに広域的な地盤の情												
報を効	率的に把握していくかが課題である。												
課題②	：構造物の状態の把握												
地盤	構造物は比較的安価で短期間に効果が得られる												
ことか	ら、高度経済成長期にかけて多くの地盤構造物												
が建設	された。一方、その多くは経験的手法にて建設												
され、	設計図書が残っていない構造物も多い。また、												
地盤は	スレーキング現象や降雨等により時間的な変化												
の影響	を大きく受けるため、構造物の現在の応力状態												
や余裕	度が不明瞭である。そのため、いかに構造物の												
現在の	状態を正確に把握していくかが課題である。												
課題③	：診断技術の経験工学的ノウハウの継承												
地盤は	材料のばらつきや地域特性による影響を大き												
く受け	るため、地盤の災害リスクの診断は熟練技術者												
の経験	工学的ノウハウに頼ってきた側面が大きい。ま												
た、地	盤は不均質で複雑な性状を示すため、画一的な												
規格化	が難しく、技術のデジタル化が進んでいない。												
高齢化	の進行に伴う熟練技術者の大量離職が想定され												

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚数	枚中 枚

る	中	、	い	か	に	経	験	工	学	的	ノ	ウ	ハ	ウ	を	継	承	し	地	盤	構	造	物	
の	維	持	管	理	の	品	質	を	確	保	し	て	い	く	か	が	課	題	で	あ	る	。		
2.	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	そ	の	解	決	策								
	地	盤	の	情	報	を	精	度	良	く	効	率	的	に	把	握	す	る	こ	と	は	、		
個	々	の	構	造	物	の	維	持	管	理	だ	け	で	な	く	広	域	的	な	構	造	物	群	
の	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	に	も	直	結	す	る	。	よ	っ	て	、「	課	題	
①	」	を	最	も	重	要	と	考	え	、	以	下	に	解	決	策	を	示	す	。				
解	決	策	①	：	地	形	情	報	の	高	度	化												
	従	来	地	形	図	の	精	査	や	現	地	踏	査	に	よ	り	把	握	し	て	い	た	地	
形	情	報	を	、	新	技	術	を	活	用	し	て	高	度	化	す	る	。	例	え	ば	レ	ー	
ザ	ー	ド	ロ	ー	ン	の	活	用	に	よ	り	、	森	に	覆	わ	れ	た	山	地	の	起	伏	
も	含	め	て	正	確	に	測	量	す	る	こ	と	が	可	能	と	な	り	、	広	域	的	な	
地	形	の	三	次	元	の	点	群	デ	ー	タ	を	短	時	間	で	把	握	す	る	こ	と	が	
可	能	と	な	る	。																			
解	決	策	②	：	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	技	術	の	高	度	化								
	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	技	術	の	高	度	化	に	よ	り	、	地	盤	の	変	状	に	い	
ち	早	く	気	づ	く	こ	と	が	で	き	、	災	害	リ	ス	ク	に	対	し	て	早	期	の	
対	策	が	可	能	と	な	る	。	例	え	ば	地	盤	内	に	I	C	タ	グ	セ	ン	サ	ー	
埋	め	込	み	、	変	状	の	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	を	行	う	。	ま	た	、	I	o	T	
を	活	用	し	て	情	報	を	一	元	化	す	る	こ	と	で	、	複	合	的	な	リ	ス	ク	
の	把	握	や	変	状	の	予	測	が	可	能	と	な	る	。									
解	決	策	③	：	関	係	者	間	で	の	リ	ス	ク	共	有									
	地	盤	が	も	つ	リ	ス	ク	に	対	す	る	評	価	は	立	場	に	よ	り	様	々	で	
あ	り	、	事	業	者	・	設	計	者	・	地	盤	調	査	業	者	・	施	工	者	・	施	設	
管	理	者	な	ど	、	そ	れ	ぞ	れ	評	価	の	観	点	が	異	な	る	。	こ	れ	ら	の	

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

<u>(1) 多面的な課題</u>																			
<u>○経年変化の判断</u>																			
地盤構造物は不均一で、岩盤の風化や亀裂、破砕帯、軟弱地盤の沈下などの地盤内の状況を直接確認することができない。また、表層は草木やコンクリートに覆われているため、効率的な目視確認ができない。加えて、地盤構造は規模が大きく、災害時には一部の決壊ですべての機能が低下する恐れがある。そのため、経年変化を判断し、対応することが課題である。																			
<u>○修復・修繕の内容規定</u>																			
地盤構造物の経年変化と自然現象の外力の影響は、程度や範囲が不明である。どこまで外力が影響し、どの範囲まで修復・修繕する必要があるかの判断がむずかしい。また規定もされていないことから、対応が困難である。そのため、経年変化に対する修復・修繕の内容を規定することが課題である。																			
<u>○予防保全の転換</u>																			
人口減少や建設業離れで維持管理を実施する技術者が減少している。また、点検や診断は経験工学的性が高く、効率的な維持管理が困難である。加えて地盤構造物は大規模で、すべての地盤構造物への維持管理や災害対応を実施することは難しい。そのため、予防保全への転換を実施し、効率的に維持管理することが課題である。																			

○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。）

の	他	に	も	、	レ	ー	ザ	ー	測	量	や	I	C	T	を	用	い	た	地	中	変	位	計	等	
を	用	い	て	判	断	す	る	。	各	目	的	に	応	じ	た	手	法	を	選	定	す	る	こ		
と	が	必	要	で	あ	る	。																		
(	3	)	新	た	な	リ	ス	ク	と	対	策													
新	た	な	リ	ス	ク	:	技	術	者	判	断	の	ば	ら	つ	き									
	地	盤	は	不	確	実	性	が	高	い	た	め	、	地	盤	の	経	年	変	化	の	範	囲		
や	状	況	に	つ	い	て	、	技	術	者	に	よ	っ	て	ば	ら	つ	き	が	あ	る	。	ま		
た	、	経	年	変	化	の	判	断	手	法	に	よ	っ	て	は	デ	ー	タ	の	種	類	や	量		
が	違	う	た	め	、	技	術	者	の	解	釈	の	ば	ら	つ	き	が	生	じ	る	。				
対	応	①	:	産	学	官	コ	ン	ソ	ー	シ	ア	ム												
	重	要	構	造	物	に	対	し	、	産	学	官	で	委	員	会	を	設	置	し	、	経	年		
変	化	の	評	価	や	範	囲	に	つ	い	て	照	査	す	る	こ	と	で	、	技	術	者	の		
ば	ら	つ	き	を	低	減	す	る	こ	と	が	で	き	る	。	ま	た	、	維	持	管	理	の		
計	画	段	階	か	ら	協	議	す	る	こ	と	で	、	経	年	変	化	の	判	断	手	法	や		
範	囲	等	を	統	一	す	る	こ	と	が	で	き	る	。											
対	応	②	:	構	造	物	ご	と	の	カ	ル	テ	作	成											
	構	造	物	ご	と	に	、	経	年	変	化	の	種	類	が	違	う	た	め	、	各	構	造		
物	の	カ	ル	テ	を	作	成	す	る	。	簡	易	調	査	や	取	得	情	報	に	つ	い	て		
一	覧	表	を	作	成	し	、	チ	ェ	ッ	ク	項	目	を	設	け	る	。	例	え	ば	、	切		
土	の	岩	級	に	対	し	、	C	M	級	→	D	級	に	変	化	し	た	場	合	は	経	年		
化	し	た	と	判	断	す	る	こ	と	が	で	き	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	Ⅲ-2

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) 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す。

① 地盤構造物の老朽化の把握は難しい

1960年代に一斉に建設された地盤構造物が50年以上経過して老朽化を迎えている。老朽化している地盤構造物の数は膨大であり、地盤構造物の老朽化は人工物ではないのでバラツキがあり、機能低下は一律ではない。地盤構造物の多くは地中に埋設されているため、目視で確認することが出来ず、時間的な進行状況の把握が難しい。

② 維持管理にコストがかかる

少子高齢化の影響により税収入が減少し、財政難のため維持管理にかけられるコストも限られている。維持管理を実施しなければならぬ地盤構造物の数は膨大で多額の投資が必要となる。地盤構造物は人工物ではないので、コストがかかるため予算を立てるのが難しい。

③ 点検・診断の技術が若手に引き継がれていない

地盤構造物の維持管理にはこれまで熟練技術者の目視による点検が主流であった。若手技術者の入職が少なく、熟練技術者の経験値は暗黙知として若手に引き継がれていない。

(2) (1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題は

① であると考えます。課題に対する複数の解決策を示す。

地盤構造物の維持管理については、これまでは復旧

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。）

が	容	易	な	た	め	事	後	保	全	で	対	応	し	て	来	た	経	緯	が	あ	る	。	こ			
れ	か	ら	は	ア	セ	ッ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	活	用	し	た	予	防	保	全	に			
転	換	す	る	必	要	が	あ	る	。	予	防	保	全	で	対	応	す	る	も	の	と	小	規			
模	な	地	盤	構	造	物	は	事	後	保	全	で	対	応	す	る	な	ど	住	み	わ	け	が			
必	要	と	な	る	。																					
①	点	検	や	診	断	に	ド	ロ	ー	ン	や	無	人	化	ロ	ボ	ッ	ト	を	活	用	し	て			
機	械	化	を	推	進	し	、	技	術	者	の	負	担	を	軽	減	し	て	技	術	者	個	人			
の	癖	や	バ	ラ	ツ	キ	を	な	く	す	こ	と	が	出	来	る										
②	非	破	壊	検	査	の	装	置	を	開	発	し	、	地	盤	構	造	物	の	劣	化	状	況			
を	把	握	す	る	。	補	間	す	る	形	で	サ	ウ	ン	デ	ィ	ン	グ	や	物	理	探	査			
を	実	施	し	て	精	度	を	高	め	る	。															
③	点	検	・	診	断	結	果	を	台	帳	を	作	成	し	て	保	管	す	る	。	台	帳	を			
電	子	化	す	る	こ	と	に	よ	っ	て	、	A	I	で	分	類	分	け	を	し	て	補	修			
方	法	や	時	期	を	設	定	す	る	。																
④	小	規	模	な	地	盤	構	造	物	に	ド	ロ	ー	ン	な	ど	を	使	用	す	る	と	コ			
ス	ト	が	か	か	る	た	め	、	こ	れ	ま	で	通	り	の	事	後	調	査	で	の	対	応			
が	必	要	と	な	る	。	熟	練	技	術	者	に	よ	る	O	J	T	や	O	F	F	-	J	T	を	実
施	し	て	技	術	を	継	承	す	る	必	要	が	あ	る	。											
(あ	と	5	行	く	ら	い	書	い	た	よ	う	な	・	・	・)									
(3)	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	す	。													
①	ド	ロ	ー	ン	な	ど	の	整	備	に	は	コ	ス	ト	が	か	か	る	。	ま	た	、	三			
次	元	化	を	出	来	る	人	材	は	少	な	い	。													
②	老	朽	化	し	た	地	盤	構	造	物	の	劣	化	状	況	の	把	握	が	地	盤	条	件			
や	周	辺	環	境	の	変	化	に	大	き	く	左	右	さ	れ	る	た	め	、	A	I	で	分			

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	□	□	□	□	□	□	□
問題番号	Ⅲ-2						

技術 部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択 科目	土質及び基礎科目	

枚数
枚目
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

1	課題の抽出																		
(1)	いかに生産性を向上させるか																		
	生産性の観点から、膨大な土構造物の維持管理を限られたリソースで以下に効率的に行うかを課題として挙げる。調査、点検から維持管理までの過程を P D C A サイクルに基づいて戦略的に行う必要がある。																		
(2)	いかに人材を育成するか																		
	人材の観点から、建設業界全体の高齢化が進む中で以下に地盤構造物の維持管理を行う人材を確保するかを課題として挙げる。																		
(3)	いかに弱部を発見するか																		
	地盤構造物の不均質性の観点から、膨大な地盤構造物のなかから弱部を以下に発見するかが課題として挙げられる。弱部を的確に把握し、構造物全体に一様な対策を行うのではなく、箇所ごとの劣化に応じた適切な対策を施し、アセットマネジメントを実施することが重要である。																		
2	最重要課題として、いかに生産性を向上させるかを選ぶ、選定理由は限られた予算、人材というリソースの中で維持管理を行うためには生産性の向上が急務であるためである。																		
解決策	1. ICT の導入																		
	膨大な地盤構造物の維持管理を行う上ではセンシング技術の活用が重要である。5G を用いたリアルタイムの変位観測や、干渉 SAR を用いた変状の観測等で多く																		

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	|	|	|	|	|	|	|	|	|
問題番号	Ⅲ-2								

技術 部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択 科目	土質及び基礎科目	

枚数
枚目
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

の	構	造	物	を	一	元	的	に	管	理	す	る	。	ま	た	、	機	械	学	習	や	A	I		
に	よ	っ	て	構	造	物	の	画	像	診	断	を	行	っ	て	ス	ク	リ	ー	ニ	ン	グ	を		
し	た	の	ち	に	、	人	の	目	で	点	検	を	行	う	こ	と	で	、	構	造	物	の	劣		
化	を	素	早	く	把	握	す	る	。																
解	決	策	2	。	新	技	術	の	開	発															
維	持	管	理	に	必	要	な	セ	ン	シ	ン	グ	技	術	な	ど	の	オ	ー	プ	ン	イ			
ノ	ベ	ー	シ	ョ	ン	を	進	め	る	こ	と	に	よ	っ	て	、	新	技	術	の	導	入	を		
推	進	す	る	。	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	国	民	会	議	な	ど	の	場	で		
維	持	管	理	を	行	う	側	の	ニ	ー	ズ	と	、	技	術	の	開	発	者	の	シ	ー	ズ		
を	マ	ツ	チ	さ	せ	る	こ	と	も	重	要	で	あ	る	。										
解	決	策	3	。	選	択	と	集	中																
限	ら	れ	た	人	材	と	予	算	で	維	持	管	理	を	行	う	た	め	に	、	人	命			
を	守	る	施	設	、	生	活	の	質	を	向	上	さ	せ	る	施	設	へ	の	選	択	と	集		
中	を	行	う	。	機	能	保	全	だ	け	で	は	な	く	、	機	能	の	強	化	も	視	野		
に	入	れ	て	戦	略	的	な	維	持	管	理	を	行	う	。	ま	た	、	地	盤	構	造	物		
の	調	査	、	設	計	段	階	を	含	ん	だ	L	C	C	に	基	づ	い	て	ア	セ	ツ	ト		
ネ	ジ	メ	ン	ト	を	行	い	、	優	先	順	位	を	設	定	す	る	。							
3	。	新	た	な	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策													
リ	ス	ク	1	：	技	術	力	の	低	下	の	リ	ス	ク											
A	I	や	機	械	学	習	の	導	入	に	よ	っ	て	、	維	持	管	理	に	関	す	る	技		
術	が	ブ	ラ	ッ	ク	ボ	ッ	ク	ス	化	し	て	し	ま	う	と	い	う	リ	ス	ク	が	あ		
る	。																								
解	決	策		技	術	の	明	文	化																
ナ	レ	ッ	ジ	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	に	よ	る	暗	黙	知	の	明	文	化	で	、	ベ	テ		
ラン	技	術	者	が	持	つ	知	識	を	次	世	代	の	技	術	者	に	伝	え	る	こ				

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	|	|	|	|	|	|	|	|	|
問題番号	Ⅲ－２								

技術 部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択 科目	土質及び基礎科目	

枚数
枚目
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

が	重	要	と	な	る	。	ま	た	、	協	会	や	産	学	官	で	の	連	携	に	よ	っ	て		
地	域	ご	と	で	個	社	に	よ	ら	な	い	教	育	体	制	を	築	く	こ	と	も	重	要		
で	あ	る	。																						
リ	ス	ク	２	：	市	民	へ	の	説	明															
地	盤	構	造	物	は	長	大	で	数	も	多	い	た	め	、	限	ら	れ	た	予	算	で			
維	持	管	理	を	行	う	た	め	に	は	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	に	よ	っ		
て	優	先	順	位	を	つ	け	て	行	う	必	要	が	あ	る	が	、	優	先	順	位	に	つ		
い	て	市	民	に	理	解	を	し	て	も	ら	え	な	い	リ	ス	ク	が	あ	る	。				
解	決	策		平	易	な	言	葉	に	よ	る	説	明												
優	先	順	位	の	説	明	、	専	門	分	野	に	基	づ	い	た	理	論	的	な	説	明			
を	な	る	べ	く	平	易	な	言	葉	で	行	う	。												