

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]

### － 道路 －

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		技術部門	建設部門
問題番号	I-1	選択科目	鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	1 枚目      3 枚中	専門とする事項	コンクリート構造

○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實現するための課題
1	) コンクリート殻発生量の削減
	<b>【観点：廃棄物発生量の抑制】</b>
	産業廃棄物のうち建設廃棄物の占める割合は比較的多く、主にコンクリート殻や型枠材などの廃棄物が挙げられる。いかにしてこれらの建設廃棄物の発生量を抑制するかが課題である。
2	) 建設資材の再使用促進
	<b>【観点：廃棄物の再使用】</b>
	コンクリート構造の多くは場所打ちであり、その施工には木製型枠が用いられるのが一般的であるが、木製型枠は使い捨てされることが多い。このように使い捨てにされる建設資材について、いかにして再使用の促進を図るかが課題である。
3	) コンクリート殻の再利用（再生コンクリート）
	<b>【観点：廃棄物の再利用】</b>
	コンクリート構造物の解体により発生したコンクリート塊は、破碎→鉄筋等の除去→粉碎により、再生材として利用されている。主な用途は路盤材等であり、コンクリート骨材としては一般的に利用されていない。これは粉碎の際にマイクロクラックが生じたり、表面に微粉末が付着していることにより、コンクリートの強度に悪影響を与えるためである。コンクリート廃棄物からコンクリートを創造する、循環型社会構築のため、コンクリート殻を再生骨材として利用するため





## 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>循環型社会を実現するための課題</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、循環型社会実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実現は成しえない。	
	<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。	
2	<u>最重要課題の選定と解決策の提示</u>	
(1)	<u>課題1を最重要課題に選定する理由</u>	



# 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]	[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。

懸案事項	1 : 必要な専門技術開発の遅れ																		
	ICTや多様な人材の活用により、建設技術に精通した技術者が減少し、建設技術開発に遅れが生じるリスクがある。																		
	対応策としては、専門技術者育成システムの強化、ナレッジマネジメントの構築が有効と考える																		
懸案事項	2 : 地域間格差の拡大																		
	企業体力や人材の絶対量、支援の差により、地域間で維持管理体制の格差が拡大するリスクがある。この格差の拡大は、地域の安全性や経済活力の差につながる懸念がある。																		
	対応策としては、広域的に地域間の連携を行い、効率的な維持管理が有効と考える。																		
4.	業務遂行に必要な倫理的要件																		
	社会資本の健全性確保は公衆の安全に直結する事項であり、業務遂行にはより高い倫理観が必要となる。今後は多様な人材、異業種と共同で持続可能な社会を構築することに留意し、業務に技術者倫理を反映させることが建設技術者の使命と考える。以上																		

# 令和3年度 技術士第二次試験 復元答案

受験番号	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></span> <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></span> <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></span> <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></span> <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></span> </div>
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>	

●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 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	CO <sub>2</sub>	削減	効果	へ	と	つ	な				
り			国が	目指	す	2050	年	まで	の	CO <sub>2</sub>	発生	ゼロ				
方	針	と	も	合	致	し	、	脱炭素	社会	実	現	と	循環	型	社会	実
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	が	初期	
コ	スト	の	負	担	増	と	な	る	。	この	ため	、	発注	形式	に	性能
定	や	品	質	保	証	を	取	り	入	れ	た	り	、	また	複数	年
年	契	約	と	す	る	こ	と	で	、	初期	コ	スト	負	担	分	を
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	を	考	慮
た	提	案	や	、	会	社	の	利	益	を	優	先	さ	せ	た	対
な	く	、	真	に	建	設	リ	サ	イ	ク	ル	を	推	進	さ	せ
実	減	を	図	る	こ	と	に	留	意	し	、	公	共	の	利	
術	的	提	案	を	行	う	必	要	が	あ	る	。	この	ため	、	
教	育	を	CPD	義	務	付	け	す	る	な	ど	の	対	策	が	
②	社会	の	持	続	性	の	観	点	:	人口	減	少	社会	に	お	
的	な	建	設	リ	サ	イ	ク	ル	シ	ス	テ	ム	を	構	築	
現	在	の	拡	散	し	た	都	市	構	造	で	は	非	効		
め	、	コ	ン	パ	ク	ト	+	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の		
型	の	都	市	を	実	現	す	る	こ	と	で	、	コ			
リ	サ	イ	ク	ル	を	推	進	し	て	い	く	こ	と			

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。

<u>( 1 ) 循環型社会の構築を進める上での課題</u>									
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。									
<u>( 2 ) 最も重要と考える課題と複数の解決策</u>									
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	〇-〇-

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。）

る こと が 可 能 で あ る 。																			
<u>( 3 ) 波及効果と新たな懸念事項への対応策</u>																			
<u>波及効果</u> ：資源の有効活用や効率的な静脈物流システム等の運用により、経済活動が活性化する。また、環境対策の普及により、人や企業に環境に配慮した行動変容を促すことが可能となる。																			
<u>新たな懸念事項</u> ：既存の経済活動に新たな循環システムを統合する必要があるため、実用化は、長期化することが懸念される。																			
<u>対応策</u> ：国・地方公共団体、学校、企業、地域住民が協同し、新たな循環システムの導入を推進する。また、早期実用化に向けたインセンティブ制度の導入も有効と考えられる。																			
<u>( 4 ) 技術者倫理および必要となる要件と留意点</u>																			
<u>技術者倫理</u> ：全てのハード・ソフト施策を同時に進めることはできないため、費用対効果分析と公正な判断に基づき、優先順位を決定する。また、インフラの利用者・地域住民等に対してはインフラ整備の手順と得られる効果を説明する必要がある。																			
<u>必要となる要件と留意点</u> ：費用対効果分析と既存インフラ整備のPDCAサイクルをスパイラルアップすることで持続可能性を担保し、施策の実施中においては柔軟に施策の追加・変更を行うことで、将来世代に渡って、持続可能な循環型社会を構築する。																			

# 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	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50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、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、土壤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る、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	XXXXXXXXXXXX
問題番号	I-1 風水害による被害の軽減・防止
答案使用枚数	3 枚目 3 枚中

技術部門	建設	部門
選択科目	道路	科目
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	BCP対策を	実	
	施すこと	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。	
	<b>(3)</b>	<b>解決策に共通して新たに</b>	<b>生じうるリスクと対策</b>			
	<b>リスク：</b>	<b>ハザードの変化</b>				
	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。	
	<b>(4)</b>	<b>：業務遂行にあたり、</b>	<b>必要と</b>	<b>なる要</b>	<b>件・留</b>	<b>意点</b>
	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	もち、	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
	この	ことを	意識	し		
	て取	り組	む必	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-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。）

1.	循環型社会の構築を実現する上での課題
1-1.	既存ストックの活用
	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。
1-2.	計画段階のリサイクル計画策定
	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。
1-3.	混合副産物の分別
	建設分野における廃棄物は、コンクリート塊等を含めて90%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。

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。）

<u>2. 最重要課題と複数 の 解決策</u>																								
<u>2-1. 再 重要 課題</u>																								
最重要課題は、「既存ストックの活用」であるとして私は考える。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。																								
<u>2-2. 複数 の 解決策</u>																								
<u>2-2-1. 予防保全型維持管理への転換</u>																								
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。																								
<u>2-2-2. アセットマネジメントの活用</u>																								
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。																								
<u>2-2-3. メンテナンスサイクルの推進</u>																								
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。

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	R3 I-1	選択科目	建設環境科目
答案使用枚数	3枚目 3枚中	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、いかにインフラ建造物の  
 長寿命化を推進するか

道路や橋等の大型建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、建造物の長寿命化  
 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文程の分量があった。

(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。)

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。)

<b>1 . 風 水 害 に よ る 被 害 を 防 止 又 は 軽 減 す る た め の 課 題</b>									
<b>( 1 ) 観 点 : 技 術 面 、 想 定 を 超 え る 自 然 災 害 へ の 対 応</b>									
・ 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 。									
<b>( 2 ) 観 点 : 制 度 面 、 被 災 し な い 住 ま い 方</b>									
・ 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 。									
・ 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 。									
<b>( 3 ) 観 点 : 人 材 面 、 災 害 対 策 を 担 い 手 、 技 術 者 、</b>									
<b>業 者 の 不 足</b>									
・ 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 。									
・ 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 。									
<b>2 . 最 も 重 要 な 課 題 及 び 解 決 策</b>									
<b>( 1 ) 最 重 要 課 題</b>									
・ 想 定 を 超 え る 災 害 に い か に し て 対 応 す る か									
<b>( 2 ) 理 由</b>									
・ 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 て も 国 民 の 生 命 、 財 産									
を 守 る こ と が 最 も 重 要 で あ る と 考 え 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。）

<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： <u>風水害対策の加速化・深化</u>																								
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： <u>予防保全による構造物の耐力低下防止</u>																								
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： <u>風水害対策を担う人材の確保</u>																								
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の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： <u>上述の課題①を挙げる。</u>																								
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。

<b>1. 風水害の被害にかかるとる防止・軽減対策の課題</b>																								
<b>1.1 都市型水害の被害の観点</b>																								
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では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。																								
<b>1.2 土砂災害の被害の観点</b>																								
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。																								
<b>1.3 インフラ施設の被害の観点</b>																								
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。

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。
<b>3. 解決策に共通した新たなリスクと対策</b>	
<b>3.1 防災情報高度化・避難誘導の最適化</b>	
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、IoT、AI等の新技術とビッグデータを活用	して、データプラットフォームを構築し、スマートシテ
イを実現させる。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AI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。	
<b>4. 業務遂行上の必要要件（技術者倫理、社会持続性）</b>	
・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	

●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。

## 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.	<b>風水害被害の新たな取り組みを加えた防災の課題</b>																			
	<b>(1) 風水害被害による人的被害の防止</b>																			
	<b>課題は</b> 、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る。																			
	<b>理由は</b> 、近年我が国では、気候変動による異常気象により、台風の巨大化、豪雨の発生が頻発している。その中で、令和元年東日本台風では、利根川上流ダム群が整備効果を発揮する等、治水対策の効果を確認されている。一方、依然、洪水や土砂災害等により、逃げ遅れによる人的被害が発生しているからである。																			
	<b>(2) 老朽化施設の適切な維持管理による機能発揮</b>																			
	<b>課題は</b> 、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止である。 <b>理由は</b> 、我が国の社会資本は、高度経済成長期に建設されたものが多く、水門等の河川管理施設が、2033年には約6割が建設後50年以上経過し、老朽化する。老朽インフラを適切に維持管理できないと災害発生時に本来の機能を発揮できないからである。																			
	<b>(3) 被害対象を減少させるための対策の実施</b>																			
	<b>課題は</b> 、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、被害対象を減少させるための取り組みの実施である。 <b>理由は</b> 、我が国では、洪水に対する災害危険区域の指定や、建築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.	<u>解決策に共通したリスクと対応策</u>
	(3) <u>二次被害の発生(リスク)</u>
	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) <u>避難確保ハード対策の実施(解決策)</u>
	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. <u>業務遂行にあたり必要な要件</u>
	(1) <u>技術者倫理の観点</u>
	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る。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) <u>持続可能性の観点</u>
	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る。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><b>1 . 多面的な観点からの課題</b></p> <p><b>(1) 既存の施設能力を上回る規模の災害への対応</b></p> <p>近年、従来の想定を上回る規模の風水害が毎年のように発生している。また、気候変動の影響により、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のインフラ施設のみで防ぐことは困難であり、ハード・ソフトの両面から防災・減災力を向上していく必要がある。</p> <p><b>(2) 防災・減災対策を担う人材不足の対応</b></p> <p>建設産業は他産業と比較して担い手の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・減災対策の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、幅広い担い手の確保を図る必要がある。また、ICTの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><b>(3) 施設の老朽化への対応</b></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、所定の機能を発揮せず、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

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。)

す	る	市	町	村	の	手	続	代	行	等	に	よ	り	、	円	滑	な	移	転	を	図	る	。		
③	<b>減災・早期復旧のためのソフト対策</b>																								
	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	<b>新たに生じうるリスクとその対応策</b>																								
(1)	<b>新たなリスク</b>																								
	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)	<b>対応策</b>																								
	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	<b>業務の遂行に必要な要件</b>																								
	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	<u>風水害の防止・軽減するための課題</u>
	<u>(1) 広域なハード対策とソフト対策の併用</u>
	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。
	<u>(2) 都市構造の再編</u>
	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。
	<u>(3) 予防保全型維持管理への転換</u>
	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。

●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 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><b>3. 解決策に共通したリスクと対策</b></p>	
<p><b>(1) 避難所の感染症拡大</b></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><b>(2) 情報過多による避難行動の妨げ</b></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。例えは，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><b>4. 業務遂行に必要な要件</b></p>	
<p><b>4.1 倫理の観点：</b>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><b>4.2 社会の持続可能性の観点：</b>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>	

●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

○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。)

施設の实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 のニーズに抑えられないため、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 者の減少が続く、施策の推進が困難なため、マニユア 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、氾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 Co <sub>2</sub> 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	国土強靱化の観点			
	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、災害に対して			
	極めて脆弱な国土条件にある。加えて、近年の災害			
	の激甚化・頻発化により、現行施設能力を上回る災害			
	が増加している。			
	そのため、国土強靱化の観点から、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50年以上経過す			
	る施設の割合が加速度的に高くなる。その中で、激甚			
	化・頻発化する災害リスクが高まっており、老朽化し			
	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			

○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AI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50mmを超える雨の量は10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10年間に高齢化により、110万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



# 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〕

9-7 道路【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 道路計画における一般的な交通需要推計手法の概略手順を説明せよ。また，当該手法の持つ課題と留意点について述べよ。

Ⅱ-1-2 令和2年5月の道路法改正により創設された，特定車両停留施設の概要を述べよ。また，それにより期待される効果を説明せよ。

Ⅱ-1-3 平成28年10月の「舗装点検要領」においては，使用目標年数を設定することが規定されている。この使用目標年数の設定について，概要と狙いを説明せよ。

Ⅱ-1-4 土工工事において施工プロセスの各段階でICTを全面的に活用する工事をICT土工というが，ICT土工の効果を2つ説明せよ。またICT土工における出来形管理の手法を具体的に2つ挙げ，それぞれ概要を説明せよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-1

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画

※
---

○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。)

交通需要推計手法について
(1) 計画フレームワークの設定
交通需要を推計するにあたり、算出する目的や対象範囲、推計方法はどのように何年先の推計をするのかの計画を立てる。
① 計画フレームワークの設定
・ 目的は、ネットワークの配分を行うのか、単なるポトルネットワークの解消のためかの目的を明確にする。
・ 推計する対象範囲をどこまでにするかを明確にする。
・ 計画立案の手順を明確にする。
(2) 交通需要予測
① 調査
現状調査として、調査内容は「断面交通量調査」「OD調査」「パーソントリップ調査」「物資流動調査」等である。また関連調査として「経済性調査」「土地利用・建物用途調査」「交通施設調査」などである。これらの関連調査によりトリップ発生を推定して現況の交通量調査と関連付けを行う。
② 交通需要推計
調査内容よりOD表を作成した後、希望路線図を作成し交通量を配分する。配分には分割配分法がある。分割配分法によって繰り返し計算を行い最も適切であると判断したケースで決定する。留意点としては分割配分法は高速道路の料金の反映が難しいことから高速道路の場合には別の検討手法を採用する。

●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3年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; margin-bottom: 2px;"></div>
問題番号	Ⅱ-1-1

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	道路設計

※

○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 ） 交 通 需 要 推 計 手 法 の 概 略 手 順 に つ い て																								
道 路 交 通 需 要 予 測 に 一 般 的 に 用 い ら れ る 4 段 階 推 計																								
方 の 概 略 手 順 を 以 下 に 述 べ る 。																								
1 ) 発 生 ・ 集 中 交 通 量 の 推 計																								
対 象 地 域 内 か ら 発 生 す る 交 通 と そ の 対 象 地 域 内 に 集																								
ま る 交 通 の 推 計 を 行 う 。																								
2 ) 分 布 交 通 量 の 推 計																								
分 布 交 通 量 は 発 生 し た 交 通 量 が ど こ に 到 着 す る か を																								
予 測 す る 推 計 で あ る 。																								
3 ) 配 分 交 通 量 の 推 計																								
交 通 ネットワーク上の複数の経路に対して交通量を																								
割 り 付 け る 操 作 を 行 う 。																								
4 ) 機 関 分 担 交 通 量 の 推 計																								
分 担 交 通 量 は 、 分 布 交 通 量 を 交 通 機 関 別 に 分 け た も																								
の で あ り 、 分 布 交 通 量 に 各 交 通 機 関 の 分 担 率 を 乗 じ て																								
予 測 を 行 う 。																								
（ 2 ） 課 題 と 留 意 点 に つ い て																								
交 通 量 推 計 か ら 得 ら れ た 計 画 交 通 量 は 、 道 路 を 設 計																								
す る 上 で 、 重 要 な 基 準 値 と な る た め 、 適 切 な 交 通 需 要																								
予 測 が 必 要 と な る 。																								
ま た 、 費 用 便 益 分 析 （ B / C ） に お い て も 計 画 交 通																								
量 は 、 重 要 な 数 字 で あ る こ と か ら 、 目 先 の 1 路 線 だ け																								
に 着 目 し た 交 通 需 要 推 計 を す る の で は な く 、 各 地 域 将																								
来 の 交 通 需 要 を 意 識 し て 推 計 を 行 う 必 要 が あ る 。																								
																								以 上

令和3年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-1

技術部門	建設
選択科目	道路
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 . 道路計画の交通需要推計手法の概略手順
まず、交通量推計に使用するネットワークを構築する。使用データは、現況や将来の道路ネットワーク、OD等の各種データである。なお、現況の道路ネットワークや今後の計画がデータに反映されていない場合は、必要に応じてデータを修正する。
次に、現況の交通量推計を実施する。また、当該年の道路交通センサスの交通量調査結果と推計結果を比較し、交通量推計の再現性を確認する。
そして、対象道路計画を反映した将来交通量推計を実施し、対象路線やその周辺の将来交通量を確認する。
2 . 当該手法の課題と留意点
あくまでデータ分析であり、実際の道路交通状況の反映が課題であるため、現地状況の把握に留意する。
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	Ⅱ-1-1

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。）

【 Ⅱ - 1 - 1 】 交 通 需 要 推 計 の 手 法 に つ い て
<p>( 1 ) 交 通 需 要 推 計 の 概 略 手 順</p> <p>現 況 の 交 通 量 や 渋 滞 状 況 な ど 、 現 況 把 握 を 行 う 。                  ETC2.0 プ ロ ー ブ デ ー タ な ど O D ト リ ッ プ の 起 終 点 調 査                  を 行 う 。 現 況 の 道 路 ネ ッ ト ワ ー ク の 結 節 点 と リ ン ク を                  再 現 し 、 利 用 者 便 益 を 算 出 す る 。 そ の 後 、 道 路 整 備 後                  の ネ ッ ト ワ ー ク 構 築 、 利 用 者 便 益 を 算 出 す る 。 以 上 に                  よ り 、 道 路 整 備 前 と 整 備 後 の 利 用 者 便 益 の 差 分 に よ り                  交 通 需 要 推 計 が 可 能 と な る 。</p>
<p>( 2 ) 課 題 と 留 意 点</p> <p>周 辺 整 備 の 状 況 の 変 化 に よ り 、 予 測 が 変 わ っ て く る 。                  周 辺 の 整 備 状 況 を 把 握 す る こ と が 重 要 。 た だ し 、 整 備                  状 況 把 握 に よ り 、 必 要 な 費 用 と 時 間 、 精 度 は 十 分 に 検                  討 す る 必 要 が あ る 。</p>

令和3年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	II-1-2								

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	交通計画

※
---

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

1	<u>特定車両停留施設の概要</u>																		
	特定車両停留施設とは、道路管理者により停車可能な車両を指定したうえで、物流・交通事業者等の専用の駐車スペースを道路附属物として指定したものである。当施設は、特定車両施設、旅客施設、その他設備から構成されており、交通拠点機能と防災機能を有する。なお、旅客施設においては、道路法の改正に伴いバリアフリー基準適合義務の対象施設となっている。また、施設運営においてはコンセッション方式の導入により、民間活力及びノウハウを活用した運用が可能となっている。																		
2	<u>期待される効果</u>																		
	<u>① 交通拠点としての利便性向上</u>																		
	既存の交通施設（鉄道駅等）との連絡性の向上のため、鉄道駅の改札階等と当施設への連絡階を同じとし、高さをそろえることで利用者の利便性向上が期待される。また、MaaSによる他の交通サービスとシームレスに連携することで、交通拠点としての利便性の向上が期待される。																		
	<u>② 防災機能の強化</u>																		
	交通結節点となることから、旅行者等の一時滞在者が多いことが想定されるため、発災時の避難場所としての活用が期待される。また、バスは災害直後から運行が可能なため、災害時の広域交通の拠点としての活用も期待される。																		

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	R3 II-1-2

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路管理

※
---

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

<b>1. 特定車両停留施設の概要</b>																								
令和2年5月の道路法改正により大都市のバスターミナルが特定車両停留施設とし、道路附属物の1つとして位置づけられた（大都市限定ではない）。同時に運営権をコンセッション方式で民間に委託できるようになった。バスタ新宿・品川駅ターミナル・大阪梅田駅等で活用が進んでいる。																								
<b>2. 期待される効果</b>																								
<b>(1) 交通混雑の解消</b>																								
これまで、各交通事業者が自分達の都合によりバス停が分散していたので、バスターミナルの交通混雑が激しかった。これが1つに集約されることにより交通混雑の解消が見込まれる。																								
<b>(2) 利用者の利便性の向上</b>																								
運営をコンセッション方式にすることにより、民間活力による利用者の利便性向上が期待できる。																								
<b>(3) 他事業との一体的実施</b>																								
バスタ新宿は立体道路事業との一体的実施により乗り換えの利便性が向上した。このように道路附属物として位置づけられたことにより、他事業との一体的な実施により乗り換えの容易さの向上が期待できる。																								
<b>(4) バス利用者の混雑解消</b>																								
上記(1)により、バス利用者の混雑解消も見込まれる。																								

# 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-1-2

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	施工及び維持管理・更新

※

○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 )	特定車両停留施設の概要と期待される効果
①	概要 道路管理者が管理する鉄道の駅前広場等の車両の停車や乗降を行うための空間について、コンセッション方式等により、所有権は行政のままで民間企業が管理や運営を行うものである。本空間への一般車両の自由な出入りは制限され、民間企業がバス会社やタクシー会社等から乗り入れ料金を徴収することにより、日常の維持管理や改良、車両の運行の管理等を行うものである。
②	①-1 効果 人口減少や低経済成長により道路管理者の予算人力の不足が深刻化している。民間企業が維持管理を行うことで、行政の維持管理等の労働力不足を補い、予算の削減も可能になる。
②	①-2 効果 鉄道駅周辺にバス停やターミナル等が点在し乗り継ぎに不便が生じている。民間企業の発案と出資によりバスやタクシーの乗降スペースの統合的な整備を行うことで乗り継ぎの利便性が向上する。
②	①-3 効果 乗降の空きスペースにおいて周辺店舗が道路上での飲食や購買、その他イベント等を実施することにより駅前や中心市街地のにぎわいの創出に繋がる。屋外利用により感染症対策にもなりうる。
②	①-4 効果 交通機関の管理者同士の連携が強化され、民間企業の主導により乗降スペースの改良やIoT化を図ることにより、MaaSや自動運転技術の導入等、次世代モビリティへの対応が可能になる。 (以上)

道路【選択科目Ⅱ】Ⅱ-1-2

令和2年5月の道路法改正により創設された、特定車両停留施設の概要を述べよ。  
また、それにより期待される効果を説明せよ。

受験番号		技術部門		※
問題番号	Ⅱ-2	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. 特定車両停留施設の概要																								
国や地方自治体等の道路管理者の負担を軽減するため、交通混雑の緩和や物流円滑化を目的に、バス、タクシー、トラック等の事業者専用の停留施設であり、管理者がお金を徴収し、維持管理に充てることが可能である。																								
2. 期待される効果																								
2.1 民間事業者の参入																								
コンセッション制度を導入した施設運営のため、民間事業者の参入が容易となる。																								
2.2 旅客の利便性向上																								
交通結節点の高度化や、公共機関と特定車両停留施設の円滑な乗り継ぎが確保されるため、旅客の利便性が向上する。																								
2.3 災害時の対応																								
災害発生時に周辺施設と連携しながら、帰宅困難者に対して一時的な受け入れ対応ができる。また、滞留した旅客に対して、近隣の避難所や公共交通機関の運行情報などを提供することで、災害時にも交通結節点の機能を確保することができる。																								
2.4 物流の輸送効率向上																								
特定車両停留施設を導入することで、トラック等の積み込み作業、荷下ろし作業がスムーズとなるため物流の輸送効率が向上する。																								
																								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	II-1-2

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	<u>概要</u>	
	鉄道やバス、タクシーなど、多様な交通モードが つながる集約型の公共交通ターミナルを官民連携で 整備するプロジェクトである。	
	・道路管理者が主体となって行う集約型公共交 通ターミナル（バスタ）の整備・マネジメントを行 う	
	・みち・えき・まちが一体となった空間を創出	
	・地域の活性化や災害対応の強化、生産性の向上 の実現	
	<u>2. 効果</u>	
	(1) 人中心空間づくりの推進	
	・歩行者の動線に着目し、バリアフリー化	
	・施設配置から動線を計画	
	・動線上における滞留空間も戦略的に配置	
	(2) モーダルコネクットの強化	
	・交通モード間・交通拠点間の接続を強化	
	・災害においてもその機能を確保する	
	・モビリティの変化への対応も想定	
	(3) 官民連携の推進	
	・自治体や交通事業者、民間開発事業者、学識者 等と積極的に連携	
	(4) ICT等を活用した交通マネジメントの高度化	
	・道路ネットワーク全体をマネジメントすることで 平時・災害時の交通マネジメントを実現	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	II-1-4

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画

※

○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。）

<u>1. ICT 土工の効果</u>
ICT 土工は、3次元による設計データを用いて、ICT 建機による自律施工を行うものであり、以下の効果がある。
<u>(1) 施工精度の向上に伴う品質の向上</u>
従来の2次元のデータによる施工では、測点ごとに出来形等を管理していたが、ICT 土工では、3次元の点群データを基に施工を行うため、測点ごとではなく、シームレスな管理が可能であり、施工精度の向上により品質が向上する。
<u>(2) 安全性の向上</u>
ICT 土工では、作業時に作業員の介在が必要な場面が少なくなるため、事故や労働災害の発生の可能性が低くなり、安全性が向上する。
<u>2. ICT 土工における出来形管理の手法</u>
<u>(1) ドローンによる空中写真撮影による管理</u>
ドローン等を使用し、空中から施工箇所の写真を撮影し、その写真から3次元の点群データを取得することで、設計データとの比較により出来形管理を行う。
<u>(2) 施工機械の操作記録による出来形管理</u>
ICT 土工では、施工機械が自律的に施工を行うが、その際の位置情報や、機械の部位の作業記録により、出来形を算出し、出来形管理を行うことが可能である。

令和3年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-4

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路管理

※
---

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

1. ICT 土工の 効果																								
( 1 ) 省人化																								
ICT 土工の 効果 は、省人化 に より、労働力 不足 を 解消 する こと が できる こと である。																								
具体的 に は、UAV (ドローン) を 活用 し た 3 次元 測量 等 に より、建設 業 就業者 数 が 減少 傾向 に ある 中 に おい て も、担い手 不足 を 解消 し、施工 現場 の 生産 性 を 向上 さ せる 効果 が ある。																								
( 2 ) 均一化 (品質の確保)																								
ICT 土工の 効果 は、均一化 に より、技術 力 不足 を 解消 する こと が できる こと である。																								
具体的 に は、ICT 建機 に よる 施工 等 に より、熟練 し た 技能 者 が 減少 傾向 に ある 中 に おい て も、構造 物 の 施工 品質 を 確保 (均一化) する 効果 が ある。																								
2. ICT 土工に おける 出来形 管理 の 手法																								
( 1 ) レーザースキャナーを 活用 し た 出来形 管理																								
レーザースキャナーを 活用 し た 出来形 計測 は、1 台 の 機械 で 指定 し た 範囲 に レーザー を 連続 的に 照射 する こと に より 出来形 や 数量 を 面的 に 算出、把握 する 管理 手法 である。																								
( 2 ) GNSS ローターを 活用 し た 出来形 管理																								
GNSS ローターを 活用 し た 出来形 計測 は 人工 衛星 から の 信号 を 用い て 位置 を 決定 する GNSS 受信 機 を 備え た 計測 機器 に より、出来形 や 数量 を 面的 に 算出、把握 する 管理 手法 である。																								

# 1 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。）

<u>1. I 〇 T 土 工 の 効 果 に つ い て</u>																								
<u>( 1 ) 生 産 性 の 向 上 ( 正 確 な 土 量 計 算 、 時 間 短 縮 )</u>																								
レ ー ザ ー ス キ ャ ナ ー 等 を 用 い て 、 現 場 の 状 況 を 3 次																								
元 点 群 デ ー タ と し て 取 り 扱 う た め 、 従 来 の 管 理 測 点 か																								
ら の 平 均 断 面 法 で 算 出 し て い た 土 量 計 算 よ り も 正 確 に																								
測 定 す る こ と が で き る 。																								
ま た 、 従 来 の 測 量 に 比 べ て 、 人 員 や 測 量 時 間 が 大 幅																								
に 削 減 で き る 効 果 が あ る 。																								
<u>( 2 ) 安 全 性 の 向 上</u>																								
従 来 は 、 施 工 時 に 丁 張 を 設 置 し て い た が 、 I 〇 T 土																								
工 と な る こ と で 、 丁 張 の 設 置 作 業 や 計 測 業 務 を す る 必																								
要 が な く な る 。																								
こ の た め 、 作 業 員 が ロ ー ラ ー や バ ッ ク ホ ウ 等 の 重 機																								
と の 輻 輳 作 業 が な く な り 、 挟 ま れ 等 の 接 触 事 故 が 減 少																								
し 、 安 全 性 が 向 上 す る 。																								
<u>2. I 〇 T 土 工 に お け る 出 来 形 管 理 の 手 法</u>																								
<u>( 1 ) 面 管 理</u>																								
3 次 元 点 群 デ ー タ に よ り 面 管 理 で の 合 否 判 定 を 可 能																								
と し た 。 こ の こ と で 、 盛 土 の 締 固 め 度 の 管 理 を ロ ー ラ																								
ー の 転 圧 回 数 と す る 等 、 施 工 の ス ピ ー ド ア ッ プ 、 管 理																								
の 省 力 化 に つ な が っ て い る 。																								
<u>( 2 ) 法 面 管 理</u>																								
3 次 元 設 計 デ ー タ か ら 、 法 面 勾 配 を 判 断 し 、 バ ッ ク																								
ホ ウ を マ シ ン コ ン ト ロ ー ル す る こ と で 、 バ ケ ッ ト が 自																								
動 で 動 き 、 必 要 以 上 に 削 ら な い 等 、 効 果 を 発 揮 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	
問題番号	II-1-4

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画

※
---

○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。）

<u>1 . I C T 土 工 の 効 果</u>																								
<u>1 . 1 生 産 性 の 向 上</u>																								
建設機械の操作を遠隔・自動化する事で作業の効率化を図る。深刻な人材不足に直面している建設業界にとって、飛躍的な生産性の向上効果が得られる。																								
<u>1 . 2 安 全 性 の 向 上</u>																								
建設機械の遠隔・自動化によって、危険個所における施工を安全に実施する事が可能となる。よって、安全性の向上効果を得る事が出来る。																								
<u>2 . I C T 土 工 に お け る 出 来 形 管 理 の 手 法</u>																								
<u>2 . 1 ド ロ ー ン に よ る 出 来 形 管 理</u>																								
ドローン等を活用し、3次元点群データを計測する。そのデータを3次元設計データと比較する事で誤差を判定し、出来形を適切に管理する。																								
<u>2 . 2 地 上 レ ー ザ ー ス キ ャ ナ ー に よ る 出 来 形 管 理</u>																								
地上レーザースキャナーを活用し出来形を管理する。																								

# 問題Ⅱ-2（選択科目）

問題文およびA評価答案例

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

Ⅱ－２－１ 近年，未就学児を中心に子供が日常的に集団で移動する経路等の安全確保に関心が高まっており，ある市街地においても生活道路を含めた緊急的交通安全対策が検討されている。この対策の担当責任者として，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。

Ⅱ－２－２ 我が国の社会や経済を支える高速道路は長期的に健全な状態で機能させることが重要であり，そのためには大規模更新・大規模修繕の実施が必要となる場合があるが，それらの実施に当たっては様々な留意事項がある。都市間を結ぶ高速道路におけるある橋梁で，鉄筋コンクリート床版の取替え工事の計画を立案し実施する担当責任者として，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。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	道路設計

※
---

○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 と そ の 内 容
① 市 街 地 を 通 過 す る 道 路 の 交 通 量 等
車 種 別 交 通 量 、 歩 行 者 通 行 量 を 調 査 す る 。 調 査 範 囲
は 、 子 供 の 移 動 経 路 の み な ら ず 、 う 回 路 と し て 使 用 さ
れ る 可 能 性 の あ る 範 囲 ま で 対 象 を 広 げ る 。
② 市 街 地 内 の 交 通 事 故 の 発 生 状 況
① の 範 囲 に つ い て 、 過 去 の 交 通 事 故 状 況 に つ い て 、
事 故 の 種 類 ( 車 対 車 、 車 対 人 な ど ) 、 状 況 ( 出 会 い 頭
等 ) や 原 因 ( よ そ 見 、 飛 び 出 し ) を 確 認 す る 。
③ 未 就 学 児 な ど 子 供 の 行 動 パ タ ー ン
曜 日 ご と 時 間 帯 ご と の 行 動 パ タ ー ン を 調 査 し 、 外 出
し て 道 路 を 利 用 す る 日 時 ・ 場 所 を 確 認 し 、 ① で 把 握 し
た 交 通 量 と 照 合 で き る よ う に デ ー タ を 整 理 す る 。
④ 市 街 地 内 道 路 の 安 全 施 設 の 整 備 状 況
子 供 が 移 動 に 利 用 す る 道 路 に つ い て 、 交 通 安 全 施 設
( 歩 道 、 ガ ー ド レ ー ル 等 ) の 整 備 状 況 を 調 査 す る 。
⑤ 街 路 等 の 都 市 計 画
将 来 の 道 路 環 境 を 推 計 す る た め 、 整 備 が 計 画 さ れ て
い る 街 路 や 周 辺 地 域 の 用 途 地 域 を 確 認 す る 。
( 2 ) 業 務 を 進 め る 手 順
① 危 険 個 所 等 の 特 定
( 1 ) で 調 査 ・ 検 討 し た 内 容 か ら 、 子 供 に 危 険 が 及 ぶ
恐 れ の あ る 個 所 、 時 間 を 特 定 す る 。 さ ら に 、 そ の 危 険
の 度 合 い を の 道 路 の 交 通 安 全 施 設 の 整 備 状 況 か ら ラ ン
ク 付 け 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、検討すべき事項とその内容
	調査、検討すべき事項とその内容について、以下に示す。
	① 大型車通行量
	大型車通行量の調査を行い、修繕後のライフサイクルコスト算定の資料とする。
	② 周辺の環境
	橋梁の置かれている環境を調査し、構造物の劣化予測の資料とする。また、工事による影響を考慮して、周辺の家屋等の有無を調査する。
	③ 迂回路の調査
	コンクリート床版の取替え工事なので、当該車線は工事完了まで通行が不可能であると考える。従って、周辺迂回路の調査を行う。
	④ 橋梁添架物の確認
	電力、通信等のケーブルが当該橋梁に添架されている場合、施工中の損傷や移設待ち等が発生するため、確認を行う。
	⑤ 竣工図等の調査（机上調査）
	竣工図等により、配筋状況やコンクリート強度の調査を行う。また、橋梁の構造が現在の道路橋示方書の規格に適合しているかの確認を行う。
2	業務を進める手順
	業務を進める手順について、以下に示す。
	① 机上調査







# 問題Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-7 道路【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 令和2年度の冬は、大雪や短期間の集中的な降雪が発生し、関越自動車道や北陸自動車道において大規模な車両滞留が発生した。このように、ひとたび大規模な車両滞留が発生するとその解消までに長時間を要し、結果として社会経済活動に多大な影響を及ぼすとともに、ドライバーや同乗者の生命が脅かされる事態にもなりうることから、大規模な車両滞留を徹底的に防止することが求められている。

このような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) 降雪に伴う大規模な車両滞留を徹底的に防止するため、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) 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。

Ⅲ-2 高速道路ネットワークの進展に伴い、社会経済活動における高速道路の役割の重要性は増しており、持続的な経済成長や国際競争力の強化を図るため、高速道路をより効率的、効果的に活用していくことが重要である。しかし、我が国では、限られた財源の中でネットワークを繋げることを第一に高速道路の整備を進めてきた結果、開通延長の約4割が暫定2車線区間となっており、諸外国にも例を見ない状況にある。

このような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) 暫定2車線について、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) 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。

# 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	施工及び維持管理・更新

※

○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 )	車両滞留防止のための課題	
①	道路のハード対策	短期間の集中的な大雪より、大型車のスリップやわだちはまりが発生し停車、迂回や追い越しできず、峠部やランプ出入口、交差点等を起点とした大規模な停滞に繋がっている。暫定2車線高速道路の4車線化や負荷車線の追加、一般道路の追越し施設や転回スペース、中央分離帯の開口部の設置、その他、融雪設備や監視カメラの増設等、道路ハード面での対策が課題である。
②	管理者のソフト対策	道路管理者の積雪やルート等の情報が不足し、オペレータや除雪機械を緊急的に準備することが難しく、また除雪や車両の移動を行う下請業者も早期に体制を整えることが難しく、対策が後手に回り、大雪での滞留の被害を拡大させる要因となっている。道路管理者の情報収集発信手段を高度化し、関係機関とも連携し、滞留防止のための作業を適切に行うことが課題である。
③	大雪への社会理解	我が国の道路は24時間365日通行できるという認識が強く、大雪に伴う交通規制が行政への不満に繋がっている。通行止めや迂回への理解と協力、配送ルート等の事前の調査や緊急的な変更、ジャストインタイム生産の廃止、またタイヤチェーンの備えと知識の向上、その他、大雪時の通勤通学等の移動の抑制やテレワークの推進等、国民が大雪の被害を拡大させないよう協力す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

















技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	評価：A
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	建設部門 道路
枚数	3枚中 1枚

<u>1. 多面的な観点からの課題</u>														
<u>(1) 道路の機能強化</u>														
暫定2車線道路では大型車両がスタックすると、後続車両から滞留が発生する。また、通行止めを行うと迂回路が存在していない。高速道路が通行止めを実施すると、平行する幹線道路は二次被害として渋滞が発生する。よって管理者のハード対策という観点から道路の機能強化が課題となる。														
<u>(2) 関係機関との連携強化</u>														
現状において、大雪時における通行止めに関して、各機関はそれぞれ独自の基準で通行止め等を実施している。先行して、高速道路が通行止めを行った際はその他の路線に交通が集中し、結果として、代替路線の渋滞を引き起こしている。よって、管理者のソフト対策という観点から関係機関との連携強化が課題となる。														
<u>(3) 道路利用者の行動変容</u>														
近年大雪による車両の滞留等が幅広く伝えられているが、実態としては、大雪の影響で大規模車両滞留が発生した場合の人命や物流に対する被害の大きさを把握していない利用者が多い。実際に降雪時にノーマルタイヤで走行する事例は少なくない。管理者としての対策は限界があるため、利用者の観点から道路利用者の行動変容が課題となる。														
<u>2. 重要な課題と解決策</u>														
<u>(1) 重要な課題</u>														

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	評価：A
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	建設部門 道路
枚数	3枚中 2枚

	最も重要な課題は、「道路の機能強化」である。道路の機能を強化すること、大雪時においても車両の滞留を発生させないための対策となるためである。また、大雪だけでなく、降雨、台風、地震等のその他の災害発生時においても効果がある。
(2)	課題に対する解決策
①	暫定2車線の4車線化
	整備された高速道路の約4割が暫定2車線での整備である。暫定2車線区間は片側が1車線であることから、スタック発生の後続車が渋滞する。よって4車線化整備が効果的である。また、路肩を活用した部分的な3車線整備も効果的である。対策箇所はETC2.0等のビッグデータを活用してピンポイント対策を行う。
②	道路ネットワークの強化
	高速道路を通行止めした際に道路のネットワーク整備が不十分のため、迂回する道が存在していない。迂回ルートを確認するためにもネットワークを整備し、ダブルネットワークを構築することで対応する。
③	平行路線のピンポイント対策
	高速道路の通行止め時において、利用者は平行路線でのUターンや規制解除まで待機する等、様々な行動が考えられる。よって平行路線におけるUターン路や中央分離帯の開口、一時待避所等の整備が必要である。特に一時待避所については、民間の施設と協力して大雪時に開放してもらう必要があるため、事前の調整が









# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目
答案使用枚数	1 枚目      1枚中	専門とする事項

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

(	1	)	多面的な観点からの課題											
す。			車両滞留を防止するため、多面的な課題を以下に示す。											
①			道路利用者の行動変容											
課題の一つ目は、			道路利用者の行動変容である。例えば、令和3年1月の大雪では、北陸自動車道上で約1600台の滞留が発生し、解消までに2日以上を要した。こうした車両滞留は、人命に影響を及ぼす恐れがある。そのため、大雪が予報される際は、いかに道路利用者の行動変容を促すかが課題である。											
②			連携体制の強化											
二つ目は、			連絡体制の強化である。大雪時は、被災者の救出等も必要になることから、警察や自衛隊、道路管理者等の関係機関との密な連携が重要となる。即座に車両滞留等の状況を把握し、関係機関で情報を図り、迅速な対応を取れるような連携体制の強化が必要である。											
③			除雪作業者の確保											
三つ目は、			除雪作業者の確保である。大雪時は被害を最小限に図るため、除雪作業が必要となるが、不眠不休の作業や、除雪機械を取り扱うオペレータの高齢化等により、除雪作業者の確保しづらくなっている。そのため、建設業者の維持、育成の観点を踏まえて、いかに除雪作業者の確保が課題である。											

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字











技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画

※
---

○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。)

<u>1 暫定2車線に関する課題</u>																								
わが国では、これまで高速道路の整備を進めてきた結果、計画延長14,000kmに対し、約85%の整備が完了しているが、そのうち約4割が暫定2車線での整備となっている。その暫定2車線における課題を以下に記す。																								
<u>(1) 信頼性の向上</u>																								
高速道路は、移動において、常に定時性が確保されていることが求められているが、暫定2車線区間では、事故や災害、工事などにより片車線をふさぐ必要がある場合は、その区間を通行止めさせざるを得ず、信頼性が十分に確保されていない。このため、信頼性の向上を図ることが課題である。																								
<u>(2) 安全性の向上</u>																								
暫定2車線区間では、車線をラバーポールで分離しただけの対面通行となっており、事故の危険性が高く、一度事故が発生すると重大事故になる可能性が高い。現在は、ワイヤーロープの設置が進められているが、橋梁部も含め、設置を推進し、安全性の向上を図ることが課題である。																								
<u>(3) 高速性の確保</u>																								
暫定2車線区間は、対面通行になっている関係から、制限速度が低く抑えられており、また、本来の交通容量が確保できていないことから、渋滞が発生しやすい状況となっている。このため、暫定2車線区間におけ																								











受験番号									
問題番号	Ⅲ-2								

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	交通計画

※
---

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

1	<u>暫定二車線における課題</u>																		
	暫定二車線における道路の課題を、以下に述べる。																		
①	<u>道路ネットワークの脆弱性</u>																		
	近年、サプライチェーンの強化や、コロナウイルス感染症の蔓延による物流需要の増加、二地域居住の広まりなど、広域ネットワークの必要性が高まっている。しかし、暫定二車線道路においては、遅い車両による遅れの発生や、交通事故による通行止め等のネットワークの脆弱性が懸念される。																		
②	<u>交通事故リスク低減の必要性</u>																		
	暫定二車線道路においては、中央分離帯や上下線を分離する強固な構造物が存在しないことから、多車線道路と比較して交通事故リスクが高くなっている。特に、高速道路においては、車両の速度が高く、正面衝突の発生の可能性もあり、重大事故につながりやすいリスクを抱えている。長期間の暫定運用を考える場合は、ワイヤーロープ等による上下線の物理的な分離が求められる。																		
③	<u>災害への対応力強化の必要性</u>																		
	近年、風水害の甚大化・頻発化や、首都直下型地震や東南海地震などの大規模地震の発生予想など、広域的な被害が想定される災害への対応が求められている。高速道路ネットワークは、災害時の避難や緊急車両の通行、被災後の救援物資の運搬等の重要な役割が期待されている。暫定二車線道路では発災の影響により車																		



○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	<u>柔軟な交通運用</u>																								
て	災害等により道路が通行不可能となった場合においても、緊急車両等の通行を確保することが重要である。																								
その	ため、緊急車両の路肩走行等、災害の発生前から、緊急時の柔軟な交通運用の方法を定め、運用が可能な体制を構築すること、暫定二車線道路においても緊急車両等の交通機能の維持が可能となる。																								
3.	<u>新たに生じるリスク及び対策</u>																								
策	上記の解決策実施により新たに生じるリスク及び対策について、以下に示す。																								
3-1.	<u>新たに生じるリスク</u>																								
近	年、災害が激甚化や頻発化しており、災害への対応力が求められる中、道路整備による広域ネットワークを構築及び安全に利用できるための適切な維持管理が求められる。しかし、人口減少が深刻化する我が国において、財源の減少や担い手不足の深刻化が懸念される。																								
3-2.	<u>対策</u>																								
増	加するストックの維持管理では、省力化や効率化が求められる。AI画像診断やドローンによる点検等、ITを活用した維持管理により、省力・省コスト化を図ると共に、インフラメンテナンクス2.0等のデータ管理など、インフラDXの加速が必要である。																								
																									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	R 3	Ⅲ-2					

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路管理

※

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

<b>1. 高速道路の暫定2車線に対する課題</b>																								
<u>(1) 耐災害の脆弱性の克服</u>																								
我が国は大規模災害に毎年のように襲われており、暫定2車線区間で大規模災害の被災を受けた時、高速道路に隣接する斜面からの土砂流出により車線は途絶え長期にわたり通行が不能となってしまう。																								
よって、ネットワーク維持の観点から、耐災害の脆弱性の克服が課題である。																								
<u>(2) 道路利用者の安全性向上</u>																								
暫定2車線区間は中央分離帯がなく、4車線区間に比べて対面衝突等の交通事故が多く、2車線の4倍である。																								
よって、ドライバー等を守る観点から、道路利用者の安全性向上が課題である。中央分離帯箇所へのワイヤーロープやライジングボラード設置により、道路利用者の安全性が向上する。																								
<u>(3) 渋滞による損失時間の解消</u>																								
大都市圏の暫定2車線区間は慢性的に渋滞しており、社会経済活動において損失時間が生じている。																								
よって、社会経済活動の損失解消の観点から、渋滞による損失時間の解消が課題である。AIやETC2.0のプローブデータを活用した交通マネジメントやピンポイント渋滞対策により損失時間の解消が図られる。																								
<b>2. 最も重要な課題と複数の解決策</b>																								
道路利用者の安全や渋滞による損失よりも、ネット																								

○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。）

ワークそのものの維持の方が大切なので、前述の  
(1) が最も重要である。  
(1) 高速道路ネットワークの維持  
暫定2車線区間のリダンダンシーを強化し、早期に  
復旧ができるようにする。  
具体的には、暫定2車線区間の直轄国道とのダブル  
ネットワーク化により一方が被災を受けてももう片方  
がネットワーク機能を維持させる。  
また、暫定2車線区間を4車線にすることにより、  
片側2車線が隣接斜面からの土砂流出によりふさがれ  
ても上下線の残り2車線で応急的な通行を可能にし、  
早期の復旧を可能にする。  
(2) 首都圏から東南海エリアの6車線化  
首都圏直下地震や南海トラフ地震が切迫している。  
このエリアが大規模災害により被災を受けた時の社会  
経済上の損失は大きい。よって、首都圏から東南海エ  
リアの高速道路の6車線化を図る。  
6車線化により、大規模自然災害に対する耐災害性  
は強化され、社会経済上の損失は少ない。  
また、新広域道路計画に基づく、アジア・ユーラシ  
アの2軸型国土計画に基づき整備を図る。  
**3. 新たに生じうるリスクと対策**  
(1) 新たに生じうるリスク  
直轄国道とのダブルネットワーク化や4車線化、首  
都圏から東南海エリアの6車線化のいずれも、整備箇



令和3年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号					
問題番号	Ⅲ-2				

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路管理

※
---

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

<u>1. 課題</u>																								
<u>( 1 ) 円滑性の確保</u>																								
我が国の高速道路における暫定2車線区間ではIC																								
合流部やサグ部で走行車両の速度が低下し、交通渋滞																								
が発生している。																								
問題点は、暫定2車線区間では低速で走行する前方																								
車両を追い越すための車線がないため、円滑な走行性																								
を確保できないことである。																								
したがって、交通渋滞を解消し高速道路利用に伴う																								
時間信頼性を確保する観点より、課題は、暫定2車線																								
区間の高速道路の円滑な走行性を確保することである。																								
<u>( 2 ) 安全性の確保</u>																								
我が国の高速道路における暫定2車線区間では中央																								
帯の車線の逸脱が容易な道路構造であるため、凄惨な																								
正面衝突事故等が発生している。																								
問題点は、限られた道路幅員の中で剛性の高い中央																								
分離帯を設置できないため、対面通行の安全性を確保																								
できないことである。																								
したがって、道路利用者の安心・安全な通行空間を																								
確保する観点より、課題は、暫定2車線区間における																								
高速道路の安全性を確保することである。																								
<u>( 3 ) 災害時における通行機能の確保</u>																								
我が国の高速道路における暫定2車線区間では災害																								
発生時に道路法面の崩壊に伴う土砂流入等により通行																								
止めが発生している。																								

令和2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。）

問題は、暫定2車線区間では、災害発生時に片側車線が通行止めになると、上り下り双方向の対面通行を行うための交通機能を保てないことである。したがって、災害時においても持続的な緊急輸送を確保する観点より、課題は、災害時における双方向の対面通行を行う交通機能を確保することである。

2. 解決策

抽出した課題のうち最も重要と考える課題は、交通渋滞等による時間的経済的損失を解消するため、暫定2車線区間の高速道路の円滑性を確保することである。

(1) 4車線化

暫定2車線区間の高速道路の円滑性を確保するため、解決策は、低速車両による交通渋滞を解消するため、4車線化を推進することである。具体的には、既往調査結果を活用し、交通渋滞箇所、IC合流部やサグ部などの旅行速度の低下箇所から優先的に4車線化を推進する。

(2) 交通マネジメント

暫定2車線区間の高速道路の円滑性を確保するため、解決策は、道路利用者による経路選択等を実現するため、ETC2.0を活用した交通需要マネジメントを推進することである。具体的には、ETC2.0を活用し、道路管理者は、広域で高精度な渋滞状況や迂回経路などの道路情報を道路利用者リアルタイムに情報提供する。

