

2020 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

令和2年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

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。（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。）

I-1 我が国の総人口は，戦後増加を続けていたが，2010年頃をピークに減少に転じ，国立社会保障・人口問題研究所の将来推計（出生中位・死亡中位推計）によると，2065年には8,808万人に減少することが予測されている。私たちの暮らしと経済を支えるインフラ整備の担い手であり，地域の安全・安心を支える地域の守り手でもある建設産業においても，課題の1つとしてその担い手確保が挙げられる。

（1）それぞれの地域において，地域の中小建設業が今後もその使命を果たすべく担い手を確保していく上で，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。

（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た上で生じる波及効果と，新たな懸案事項への対応策を示せ。

（4）上記事項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	I-1

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	

※

○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>																							
① <u>建設業界としての魅力不足</u>																							
建設業は、賃金は比較的高いものの、週休二日制が徹底されていないことや、3K（きつい、汚い、危険）のイメージがあることなどから、業界としての魅力が不足しており、新たな担い手の確保が難しい。																							
② <u>建設業界の地位が低い</u>																							
建設業は社会基盤を支えており、公共性が高く社会的な意義が高い業種であるにも関わらず、その認知度が低く他の業種に比べて地位が低く見られている。																							
③ <u>i-construction 対応の遅れ</u>																							
工事においては、ICT建機などを使った生産性の高い施工方法も導入されてきているが、それが適用できる工事の発注数が少なく、新しい施工方法が十分に普及しているとは言いきれない。また、建設サイクル全体での生産性を向上させるために、調査、測量、設計、施工のすべての段階で三次元データを共有することについては、各段階での導入コストの高さや人材確保が難しいことなどから進んでいない。																							
<u>(2) 解決策</u>																							
最も重要と考える課題は「③ i-construction 対応の遅れ」で、その解決策を下記に列記する。																							
① <u>導入費用の上乗せ</u>																							
生産性の高い新しい機械やソフトウェアの導入には初期コスト及び維持管理コストが必要となるが、地域																							

○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。)

の中小建設業は金銭的な余裕が無い会社が多いため、
i-construction 導入に関する費用の上乗せや補助金
制度の拡充などが必要となる。

② 三次元設計成果物の工事での利用促進

三次元設計 (BIM/CIM) モデルのある工事において
は、BIM/CIM を適用し、BIM/CIM の活用拡大を図る。
維持管理にも3Dモデルを利用するなど、利用機会を
増やす。

③ 業界一体となった人材育成

新しい技術を導入し、持続的に生産性を向上させる
ためには、その技術を使いこなす人材の育成が必要と
なる。しかし、地域の中小建設業は事業規模が小さく、
新規技術に習熟した人材の育成が能力的に難しい場合
がある。そこで、業界が一体となって人材育成に取り
込むことで、1社あたりの負担を減ずる。

④ 技術開発

AIなどの効率的で革新的な技術の開発を行う。そ
の際、産官学コンソーシアムを構築し、ユーザー、開
発者、研究者が情報交換を行いながら開発し、現実的
で実用性の高い技術開発を行う。

(3) 一波及効果

新たな人材が確保でき業界が活性化すれば、その地
域に合った建設業者が育成され、その地域に特化した
効率的な技術開発などが見込まれる。例えば、広い土
地と低い人口密度地域で活用可能なローコストでロー

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。）

テクノロジーを用いた建設技術の開発などである。
 また、建設業界が活性化すること、親の世代が豊かになり、QOLが向上してくれば、その子供の世代が新たに建設業界の担い手となりやすくなり、建設業界の持続的な発展につながる。

(3) 一 2 留意点

前述の解決策に共通して新たに生じうるリスクは、解決策を推進するために必要となる予算の確保とコスト縮減である。その対策としては、計画的な予算措置、予算配分の選択と集中などである。

会社ごとに経営戦略が異なるため、業界全体に i-construction 技術が浸透するには相当の時間を要するが、減り続ける労働者人口を勘案すると残された時間は少ない。スピードアップさせるためには関係機関の協力と連携が必要となる。

(4) 技術者としての倫理、持続性確保について

技術者は、技術的な根拠のもとで公益確保の観点から安全・安心な地域づくりを行う必要がある。労働者人口の減少が続く中で、品質を落とすことなく安全な社会資本ストック構築が求められている。我々技術者は、その社会からの要請に応えるために、継続的な技術研鑽を続ける必要がある。技術研鑽は、具体的には資格の取得やCPD制度の利用により学習履歴を可視化し、客観性を持たせるのが望ましい。

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	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	砂防その他の河川に関する事項

※

○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) 地域の中小建設業が担い手を確保する上での課題

- ・ 技術力継承ができなくなる(技術力の観点から)
 少子高齢化により、団塊世代が定年退職し、新規入職者が減っている。特に、中小建設業は、汚い・きつい・危険のイメージがあり、若者から敬遠されている。その結果、熟練労働者の技術力が若者に伝わらない。
- ・ 生産性が低くなる(生産性の観点から)
 都市の大企業に比べて、技術力が発揮できるような大規模事業が少なく、保有資機材も少ないために、生産性が低い。新規入職者が減少すると一段と生産性が低くなる。

(2) 最も重要と考える課題とその解決策

「技術力継承ができない」を最も重要と考える。その理由は、技術力が継承されないと、技術力が低下し、効果的な社会資本整備ができないからである。解決策を以下に示す。

- ・ 教育訓練の実施
 これからの教育訓練は、熟練者が減少することから、熟練者から若者へのマンツーマンの指導が難しい。そこで、業務を通じて、熟練者が若者に指導するOJTと研修、学会への参加によるOFF-JTを組みあわせる。OJTで得られた業務のノウハウのような暗黙知を、OFF-JTで形式知化し普遍的な技術を習得させる。
- ・ マニュアル化
 現地作業等、熟練者の身体に染みついているような

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。)

技	術	は	マ	ニ	ュ	ア	ル	化	し	て	、	誰	も	が	で	き	る	よ	う	に	す	る	。		
・	退	職	者	の	再	雇	用	、	女	性	、	外	国	人	の	活	用								
	定	年	退	職	し	た	元	技	術	者	を	再	雇	用	し	、	若	手	の	教	育	係	や		
業	務	の	サ	ポ	ー	ト	を	担	わ	せ	る	。	女	性	は	結	婚	・	出	産	後	、	退		
職	す	る	こ	と	が	多	い	。	育	児	制	度	を	充	実	さ	せ	て	再	雇	用	す	る	。	
・	職	場	環	境	の	改	善																		
	給	料	の	上	昇	、	休	暇	取	得	の	促	進	、	残	業	時	間	の	短	縮	、	女		
性	更	衣	室	の	設	置	に	よ	り	、	魅	力	あ	る	職	場	環	境	と	す	る	。			
・	発	注	制	度	の	改	変																		
	発	注	制	度	に	お	い	て	、	地	域	に	精	通	し	た	技	術	を	も	っ	た	中		
小	企	業	に	優	先	的	に	発	注	す	る	枠	を	設	け	る	。								
(3) 生じる波及効果と新たな懸案事項への解決策																									
1)	波	及	効	果																					
	地	域	の	中	小	企	業	が	成	長	す	る	と	、	地	域	に	お	い	て	、	働	き		
場	が	増	え	る	と	と	も	に	、	社	会	資	本	整	備	が	進	む	。	そ	の	結	果	、	
地	域	に	住	む	人	が	多	く	な	り	、	東	京	一	極	集	中	が	是	正	さ	れ	る	。	
2)	新	た	な	懸	案	事	項	と	解	決	策														
・	ト	ラ	ブ	ル	が	発	生	す	る	可	能	性	が	あ	る	。									
	職	場	に	お	い	て	、	世	代	、	性	別	、	国	籍	の	異	な	る	人	が	一	緒		
に	な	る	の	で	、	ト	ラ	ブ	ル	が	発	生	す	る	可	能	性	が	高	く	あ	る	。		
	解	決	策	は	、	通	訳	者	の	採	用	を	含	め	、	コ	ミ	ュ	ニ	ケ	ー	シ	ョ		
ン	を	十	分	に	と	る	こ	と	で	あ	る	。													
・	技	術	者	の	向	上	心	を	低	下	さ	せ	る	可	能	性	が	あ	る	。					
	マ	ニ	ュ	ア	ル	化	で	、	マ	ニ	ュ	ア	ル	に	依	存	し	て	、	技	術	が	画		
一	化	さ	れ	、	技	術	者	の	向	上	心	を	低	下	さ	せ	る	可	能	性	が	あ	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。）

解	決	策	は	、	優	秀	技	術	者	の	社	内	外	の	表	彰	、	資	格	取	得	の		
奨	励	に	よ	り	、	技	術	者	に	向	上	心	を	持	た	せ	る	。						
(	4	)	倫	理	、	社	会	持	続	性	の	観	点	か	ら	必	要	な	要	件	・	留	意	点
1	)	倫	理	の	観	点																		
会	社	の	利	益	だ	け	で	な	く	、	他	社	や	地	域	住	民	と	コ	ミ	ュ	ニ		
ケ	ー	シ	ヨ	ン	を	と	り	、	業	界	、	地	域	の	利	益	も	考	慮	す	る	。		
2	)	社	会	持	続	性	の	観	点															
利	便	性	、	快	適	性	、	安	全	性	、	経	済	性	に	配	慮	し	た	社	会	資		
本	整	備	に	努	め	る	。																以	上

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<u>1 . 地 域 の 中 小 建 設 業 の 担 手 確 保 の 課 題</u>																								
<u>1 - 1 . 中 小 建 設 業 経 営 の 持 続 可 能 性</u>																								
中 小 建 設 業 は 、 地 域 の 地 場 産 業 と し て 、 代 々 事 業 を 継 続 し て き た 。 し か し 、 中 小 建 設 業 の 経 営 者 は 高 齢 化 し 、 後 継 ぎ と な る 他 の 熟 練 技 能 者 は 、 経 営 の ノ ウ ハ ウ の 不 足 に よ り 、 存 続 で き な い 観 点 が あ る 。 し た が っ て 、 課 題 は 、 中 小 建 設 業 経 営 の 持 続 可 能 性 で あ る 。																								
<u>1 - 2 . 中 小 建 設 業 の 新 技 術 導 入</u>																								
大 手 建 設 業 の イ ン フ ラ 整 備 で は 、 新 技 術 を 用 い て 生 産 性 を 向 上 し て い る 。 し か し 、 中 小 建 設 業 で は 、 未 だ に 多 く の 人 の 手 が 用 い る 労 働 集 約 型 の 工 事 で 担 手 不 足 に よ り 、 受 注 機 会 が 減 少 し て い る 観 点 が あ る 。 し た が っ て 、 課 題 は 、 中 小 建 設 業 の 新 技 術 導 入 で あ る 。																								
<u>1 - 3 . 中 小 建 設 業 を 支 え る 入 職 者 の 増 加</u>																								
中 小 建 設 業 は 、 地 域 の 担 手 ・ 守 り 手 と し て 、 地 域 経 済 を 支 え て き た 。 し か し 、 少 子 高 齢 化 の 影 響 に よ り 、 今 後 10 年 で 多 く の 熟 練 技 能 者 が 離 職 し 、 若 手 の 入 職 者 が 減 少 し て い る 観 点 が あ る 。 し た が っ て 、 課 題 は 、 中 小 建 設 業 を 支 え る 入 職 者 の 増 加 で あ る 。																								
<u>2 . 最 も 重 要 と 考 え る 課 題 と 解 決 策</u>																								
最 も 重 要 と 考 え る 課 題 は 、 1 - 2 の 中 小 建 設 業 の 新 技 術 導 入 で あ る 。 な ぜ な ら 、 担 手 の 確 保 の た め に は 、 い わ ゆ る 3 K を 脱 却 し 生 産 性 向 上 が 重 要 だ か ら で あ る 。																								
<u>2 - 1 . I C T 建 機 の 活 用</u>																								
担 手 確 保 で は 、 I C T 建 機 の 活 用 で あ る 。 そ の た め 、																								

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

発注者の積算には、マシンコントロール建機等の導入
費用やリース料を組み入れる。また、ICT建機の活用
の提案では、総合評価落札方式に加点、ICT建機の実
績では、施工成績評定に加点する。さらに、3次元デ
ータを監督・検査で使用し提出書類の簡素化を進める。
<u>2-2. ニーズとシーズのマッチング</u>
担い手確保では、課題(ニーズ)と新技術(シーズ)の
マッチングを進める。なぜなら、マッチングの組み合わせ
が分からず、中小建設業では、新技術が活かしきれ
ないからである。そのため、中小建設業の新技術導入
では、コーディネータの存在により、ニーズとシーズ
をマッチングする。また、新技術の幅を広げるため、
トライアル的な取り組みを進める。
<u>2-3. ICT点検</u>
担い手確保では、ICT点検を進める。なぜなら、大
型構造物等の点検業務は、近接目視によらない点検業
務を進めるためである。そのため、ICTドローン等用
いた非破壊による赤外線検査を実施する。また、取得
した大量のデータから、AIによる自動診断を実施す
る。さらに、レントゲン技術の応用により、内部のひ
び、鉄筋の腐食等を発見する。
<u>3. 生じる波及効果と新たな懸案事項への対応策</u>
波及効果は、新技術の導入により、情報通信技術者
や機械技術者が新たな担い手となる。しかし、繁忙期
には、業務量の増大や就業環境の悪化の懸念がある。

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<u>3-1. 平 準 化</u>																												
対	応	策	で	は	、	繁	忙	期	と	閑	散	期	の	業	務	量	の	差	を	少	な	く						
す	る	工	事	の	平	準	化	を	進	め	る	。	そ	の	た	め	、	速	や	か	な	繰	り					
越	し	手	続	き	、	ゼ	ロ	国	債	、	債	務	負	担	行	為	に	よ	る	複	数	年	契					
約	を	取	り	入	れ	る	。	ま	た	、	適	正	な	工	期	設	定	に	よ	る	余	裕	期					
間	制	度	や	、	建	設	業	が	着	手	の	時	期	を	自	由	に	選	べ	る	フ	レ	ッ					
ク	ス	工	期	を	導	入	す	る	。																			
<u>3-2. 就 業 環 境 の 改 善</u>																												
対	応	策	で	は	、	離	職	・	休	暇	・	給	与	な	ど	就	業	環	境	を	改	善						
し	、	生	産	性	を	向	上	す	る	。	そ	の	た	め	、	週	休	2	日	の	制	度	や	、				
特	定	の	曜	日	を	定	時	退	社	日	と	す	る	ウ	ィ	ー	ク	リ	ー	ス	タ	ン	ス					
を	導	入	す	る	。	ま	た	、	休	暇	が	取	得	し	に	く	い	専	任	技	術	者	の					
代	理	配	置	を	進	め	る	。																				
<u>4 . 技 術 者 倫 理 と 社 会 の 持 続 性</u>																												
<u>4-1 技 術 者 倫 理</u>																												
要	件	は	、	技	術	者	倫	理	で	は	、	担	い	手	確	保	の	課	題	を	克	服						
す	る	た	め	、	公	衆	の	安	全	、	健	康	・	福	利	を	優	先	し	、	託	さ	れ					
た	業	務	を	適	正	な	分	析	・	判	断	に	よ	り	誠	実	に	履	行	す	る	。						
<u>4-2 社 会 の 持 続 性</u>																												
留	意	点	は	、	社	会	の	持	続	性	で	は	、	S	D	G	S	の	「	住	み	続	け					
ら	れ	る	ま	ち	づ	く	り	」	に	基	づ	き	、	中	小	建	設	業	の	担	い	手	を					
確	保	し	、	地	域	の	ま	ち	づ	く	り	を	進	め	て	い	か	な	け	れ	ば	な	ら					
な	い	。	ま	た	、	働	き	や	す	い	職	場	環	境	の	た	め	、	女	性	の	た	め					
の	清	潔	な	ト	イ	レ	や	、	外	国	人	技	能	実	習	生	に	、	多	言	語	研	修					
資	料	を	配	布	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	I-1

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画及び道路設計

※

○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。)

<u>1. 担い手確保のための課題の抽出</u>									
我が国の総人口は、2010年頃をピークに減少に転じ、2065年には8,808万人に減少することが予測されている。地域の安全・安心を支える地域の守り手である建設産業においても担い手が不足している。									
<u>(1) イメージアップ</u>									
建設分野では、「きつい、汚い、危険」の3Kイメージが定着しているため、特に若者などからけいえんされ、他分野と比較し新規就労者が少ない。									
したがって、担い手確保のための課題は、イメージアップである。									
<u>(2) 待遇改善</u>									
建設分野では、他業種と比べ、休日が少ない上に休暇が取りづらく、賃金も相対的に低い。									
したがって、担い手確保のための課題は、待遇改善である。									
<u>(3) 企業の存続</u>									
建設分野では、特に公共事業において発注・施工時期の偏りがあるため、リソースの無駄が生じ経営状態が不安定で、労働条件が良くない。									
したがって、担い手確保のための課題は、企業の存続のための安定受注による経営改善である。									
<u>(4) 労働集約型からの脱却</u>									
これまで建設分野は、人力による労働集約型生産であったが、人口減少の中で、人力による作業は一人当									

○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	こ	と	で	、	情	報	の	一	元	化	を	図	る	こ	と	が	で	き	る	。	こ	れ	
に	よ	り	作	業	者	の	負	担	を															
3 . 波及効果と懸案事項の対応策																								
(1) 波及効果																								
	す	べ	て	の	解	決	策	を	実	行	し	た	上	で	生	じ	る	波	及	効	果	は	、	
資	本	集	約	型	に	転	換	で	き	、	生	産	性	が	向	上	し	、	省	力	化	、	機	
械	化	が	進	み	、	施	工	精	度	な	ど	品	質	も	向	上	す	る	こ	と	で	あ	る	。
(2) 懸案事項への対応																								
	新	た	な	懸	案	事	項	へ	対	応	し	て	い	く	た	め	に	は	、	ス	パ	イ	ラ	
ル	ア	ッ	プ	し	つ	づ	け	て	い	く	た	め	の	自	己	研	鑽	を	お	こ	な	う	こ	
と	で	あ	る	。																				
4 . 技術者としての倫理、社会の持続性																								
(1) 技術者としての倫理																								
	事	業	を	お	こ	な	う	際	に	は	、	予	算	面	や	工	期	面	な	ど	様	々	な	
制	約	が	あ	り	、	そ	の	中	で	判	断	を	迫	ら	れ	る	場	合	が	あ	る	。		
	し	か	し	、	い	か	な	る	場	合	も	、	公	共	の	安	全	を	最	優	先	に	考	
え	、	安	易	な	妥	協	や	、	不	正	を	行	わ	ず	に	業	務	を	進	め	る	こ	と	
が	、	技	術	者	と	し	て	の	倫	理	の	観	点	か	ら	必	要	で	あ	る	。			
(2) 社会の持続性																								
	社	会	の	持	続	性	を	確	保	し	維	持	す	る	た	め	に	は	、	機	械	化	自	
動	化	の	推	進	は	欠	か	せ	な	い	も	の	で	あ	る	。								
	し	か	し	、	施	工	の	際	に	は	、	C	O	2	の	排	出	や	、	騒	音	、	振	
動	な	ど	の	環	境	負	荷	を	最	小	限	に	留	め	る	重	機	や	設	備	を	用	い	
る	な	ど	、	最	善	の	努	力	を	払	う	こ	と	が	、	社	会	の	持	続	可	能	性	
の	観	点	か	ら	必	要	で	あ	る	。														

令和2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	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 . 担 手 を 確 保 し て い く 上 で の 課 題

1 - 1 労働環境の改善

・ 建設業は、労働時間が長い、危険が伴う作業が多い、賃金が安いなど、他産業に比べ労働環境が良くないことから若者からも敬遠され易い。担手を確保していく上で労働環境の改善が課題である。

1 - 2 人材の確保・育成

・ 建設業は、未だ3K（きつい、汚い、危険）のイメージが強く、若者からも敬遠され易い。また仕事のやり方もこれまでは熟練技術者から現場で教わるOJT方式で行ってきたが、最近では、現場作業の人手不足や分業化等により熟練技術者が後輩や新人を教える余裕がない等、人材の確保・育成が課題となっている。

1 - 3 生産性の向上

・ 建設業は、現場で構造物を完成させるという特殊性から、屋外工事、一品受注生産、労働力集約型であるため、人材不足の状況下においては、生産性の向上が課題となっている。

2 . 最 も 重 要 と 考 え る 課 題 と 複 数 の 解 決 策

2 - 1 最も重要と考える課題

・ 最も重要と考える課題は、生産性の向上であると考えられる。その理由は、生産性を向上しない限り、労働環境の改善も人材の確保・育成の課題も解決しないと考えるからである。

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。）

<u>2 - 2 解決策</u>																								
<u>2 - 2 - 1 ICT技術の全面的な活用</u>																								
・ ICT 土工などの機械化を現場に全面的に導入することにより、工期の大幅な縮減や労働力の省力化、作業員の安全を確保することができる。																								
<u>2 - 2 - 2 コンクリート規格の標準化</u>																								
・ 橋脚のプレキャスト化やプレキャスト製品を活用することにより、寸法等の規格が標準化され、作業の効率化や時間短縮が図られる。																								
<u>2 - 2 - 3 施工時期の平準化</u>																								
・ 国庫債務負担行為の活用等により年間を通じた工事件数の平準化や地域維持型発注方式や広域あるいは複数年発注契約が可能となり、企業の経営状況が改善され、労働環境の改善を図ることができる。																								
<u>3 . 波及効果と新たな懸案事項への対応策</u>																								
<u>3 - 1 波及効果</u>																								
・ 労働環境の改善は、魅力ある建設業となり、建設業に就労する若者が増える。建設業が主な産業である地域では、若者の定住や地域の活性化にも繋がるなどの波及効果が期待できる。																								
<u>3 - 2 新たな懸案事項への対策</u>																								
<u>3 - 2 - 1 新たな懸案事項</u>																								
・ ICT 技術の推進は、現場で3次元データを活用することであり、測量から施工管理までの膨大なデータを管理する必要がある。このため情報の漏えいやサ																								

令和二年度 技術士第二次試験 答案用紙

氏名	
問題番号	I-1

技術部門	建設部門
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。）

<u>1. 今後の地域の中小建設業の担い手確保への課題</u>																								
<u>1.1 中長期的な担い手確保・人材育成への課題</u>																								
建設産業は、就業者の減少や高齢化が他の製造業より早いペースで進行しており、担い手不足が懸念される。																								
一方、担い手不足の中でも防災・減災・維持管理面の対策が急務である。																								
したがって、中長期的な防災・減災・維持管理の対策は、現場の担い手確保や人材育成が課題である。																								
<u>1.2 調査・設計段階における品質確保への課題</u>																								
調査・設計業務は、施工や維持管理面の品質や施設性能、利用者の満足度等に大きく影響する。																								
一方、設計成果の品質が劣り現場と設計成果の不一致や工法見直し等の問題も生じている。																								
したがって、社会インフラを良好に建設・維持管理するには、調査・設計段階の品質を確保し施工現場の効率性や生産性の向上が課題である。																								
<u>1.3 遅れている新技術活用への課題</u>																								
労働力の減少や高齢化が進む中では、遅れている新技術の活用により生産性を向上させる必要がある。																								
一方、ダムやトンネルの施工は、約30年間で生産性を最大10倍に向上させている反面、施工や維持管理面等で懸念がある。																								
したがって、遅れている新技術を活用し技術革新による生産性向上を図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

令和二年度 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.	<u>中長期的な担い手確保・人材育成への解決策</u>
	以下に1.1の解決策を示す。
2.1	<u>労働環境の改善</u>
	建設業は、他の製造業と比べ労働時間が長く厳しい環境にあり、新たな働き方改革等の導入による労働改善が急務である。
	よって、「工期設定支援システム」を用い工事規模や地域特性等を踏まえた適正な工期設定により労働者や資材を確保しやすくする。また、時差勤務やテレワーク、委員会等でのWeb会議等を活用して仕事の効率を上げる。
2.2	<u>若者・女性技術者の担い手確保・育成</u>
	現場の労働環境においては、限りある人材の有効活用が重要である。
	よって、中小建設企業が連携し、職種の特長性やノウハウの共有により多能工を育成する。また、若年・女性重機オペレーターの育成は、職業訓練や研修、就業支援により新規就労や賃金水準向上を図る。
2.3	<u>災害時の緊急対応への対策</u>
	災害発生時は、緊急対応の担い手確保や災害復旧工事等の体制整備を図る必要がある。例えば、災害後の復旧では、緊急度に応じた随意契約や一般競争入札等の活用、包括発注方式の適用、予定価格の設定に見積りを活用する。
	また、災害対応に必要な建機、資材、労力等につい

○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。)

挙げられる。よって、これまでOJT依存であったものから、OJT⇄OFF-JTによるナレッジマネジメントへ変え、さらに、VR技術を活用した学習を行うなどリスク低減を図る。

② 企業がICTを活用するリスク

ドローンやICT建設機械は、高価であること、取り扱いに不慣れであることなどから、導入を躊躇する企業が多い。よって、ICT企業など異業種とのコラボレーション、機器を複数企業で所有するなどの取組みにより、導入に対するリスク低減を図る。

(4) 業務を遂行するにあたり必要となる要件・留意点

① 技術者の倫理の観点

生産性を求めるあまり、偽装や施工不良があつてはならず、公衆の安全、健康及び福利を最優先するといった倫理観が強く求められる。また、ICT等で多くの情報を取り扱う場合は、情報漏えいなど秘密保持や品位に係る倫理観も必要である。

② 社会の持続可能性の観点

今後、生産年齢人口が減少する中において、建設現場における生産性向上は、社会の持続可能性をより強力なものとする。また、材料のプレキャスト化は、現場での産業廃棄物の発生抑制にもつながる。よって、技術者は社会の持続可能性及び地球環境の保全という観点を持ち、業務に携わることが必要である。

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	I - 1

技術部門	建設
選択科目	建設環境
専門とする事項	自然環境影響評価

※

○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 . 建設分野における担い手の確保に関する課題									
(1) 建設業における魅力の向上									
近年の建設事業の減少や新コロナショックにより、	地域の中小建設企業の倒産が増加している。また、大都市圏と比較して、建設業に就労する若手の絶対数が少ない。さらに、対労働賃金が他の業種と比較して低いことから若手に不人気であり、建設分野における担い手の減少が生じている。働き方改革の推進をはじめとした労働環境の改善、労働対価に見合う賃金を確保する取り組みが必要である。								
(2) 熟練技術者の減少と技術の伝承									
近年までは建設投資を消化する建設労働人口があったことから、一品受注生産や労働集約型生産に対応が可能であった。近年は少子高齢化が加速していることに加えて若手技術者が減少していることにより、ベテラン技術者から若手の技術者に技術を伝承する機会が減少している。このため人材不足に対応した資本集約型生産への切り替え、限られた人材を最大限活用する建設生産のシステムの構築が必要である。									
(3) PFI・PPPによる民間技術の積極的な活用									
近年では財政面の悪化や、地方自治体における技術者不足により、非効率で必要な発注業務が滞るケースが発生している。したがってPFI・PPPを推進し、民間の資金と経営能力、技術力を活用して、効率のよい公共事業を行うことが必要である。									

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。)

<u>2 . 最も重要と考える課題と解決策</u>												
最も重要である課題として、(2) 熟練技術者の減少と技術の伝承とした。解決策を以下に示す。												
<u>(1) Off-JTとOJTの推進</u>												
土工分野では、暗黙知による熟練技術者の技術の伝承が行われてきた。しかし、現在においては、従来のOJTによる暗黙知の技術伝承が困難である。このため熟練技術者のノウハウをOff-JTおよびOJTを組み合わせさせた体系的な教育により、技術伝承を実施する必要がある。												
<u>(2) CPD制度の拡充と技術レベルの維持</u>												
CPD制度を拡充して、新しい技術の知識を技術者が吸収する場を業界や発注者が推進して提供する。これによって、技術者全体のレベルの維持と底上げが期待できる。												
<u>(3) ICTの導入</u>												
ICT建機を活用することにより手戻りを少なくするとともに、現場における人件費を節約する。同時に作業を迅速化し熟練技術者のノウハウの習得などを可能として生産性を大幅に改善する。												
<u>3 . 波及効果と新たな懸案事項</u>												
<u>(1) 法の遵守</u>												
ICT等による業務成果は、デジタルのため従来のアナログと比較して、成果の改ざんが容易となることが懸念される。このため技術者一人一人が規律をもって												

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 -								

技術部門	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	.	建設業における担い手確保の課題																	
(1) 若手技術者の確保																			
近年、我が国では少子高齢化により人口が減少しているが、働き盛りである生産年齢人口が減少していることが担い手不足の原因となっている。そこで、若手技術者を確保することが必要であるが、建設現場は汚い、危険を伴う作業、賃金が安い等から、若者の離職率が高いことが問題となっている。よって、いかに労働環境を整え、人材育成を行い若手技術者を会社に定着させるかが課題となる。																			
(2) 女性技術者の確保																			
建設業は、危険箇所での作業や力作業、長期間の出張等を伴うため、現在は男性技術者が主流であるが、担い手不足解消のため、女性技術者を積極的に確保する必要がある。そこで、子育て世代の女性技術者であってもテレワークや時短勤務の導入により働きやすい環境を整え、いかに女性技術者を確保するかが課題となる。																			
(3) 新技術による生産性向上																			
人口減少に伴う建設業界の担い手不足の中で、少ない人員で効率的に業務をすすめる必要がある。そこで、ドローンやAIによる新技術を導入し、いかに生産性を向上させるかが課題となる。このような新技術は、今後の建設業界における新たな担い手と言える。																			

技術士第二次試験 APEC sem 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。）

<p>(2) 最も重要な課題（熟練労働力不足への対応）に対する解決策</p>																								
<p>● 解決策 1 : i-construction の推進</p>																								
<p>ドローンによる 3次元 測量、CIM ICT 建設機械の導入によって生産性の向上を図る。</p>																								
<p>● 解決策 2 : 規格化、プレハブ化</p>																								
<p>一品生産、現場（野外）作業からくる生産性の低さを、規格化やプレハブ化によって生産性を向上させる。</p>																								
<p>(3) 波及効果と懸案事項への対応策</p>																								
<p>● 効果 : 生産性の向上、現場作業の低減・簡素化</p>																								
<p>● 懸案事項と対応策</p>																								
懸案事項												対応策												
新技術に対応できる技術者の不足												講習会を開催し新技術の普及、習得を行う。												
新技術導入コストによる企業経営の圧迫												補助金、低利の融資あっせん												

I-2 我が国の社会インフラは高度経済成長期に集中的に整備され、建設後50年以上経過する施設の割合が今後加速度的に高くなる見込みであり、急速な老朽化に伴う不具合の顕在化が懸念されている。また、高度経済成長期と比べて、我が国の社会・経済情勢も大きく変化している。

こうした状況下で、社会インフラの整備によってもたらされる恩恵を次世代へも確実に継承するためには、戦略的なメンテナンスが必要不可欠であることを踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 社会・経済情勢が変化する中、老朽化する社会インフラの戦略的なメンテナンスを推進するに当たり、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (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) で示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。
- (4) (1) ～ (3) を業務として遂行するに当たり必要となる要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から述べよ。

【再現】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。）

み	直	す	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。	ま	た	、	未	利	用	施	設	に	つ	い	て	
は	利	用	の	検	討	を	進	め	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	い	わ	ゆ	る	賢	
く	使	う	こ	と	で	あ	る	。																
2	.	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	そ	の	解	決	策							
	上	記	1	.	(1)	事	後	保	全	か	ら	の	転	換	と	す	る	。	解	決	策	は		
次	に	記	す	。																				
(1)	予	防	保	全	へ	の	転	換																
	壊	れ	る	前	に	修	繕	す	る	こ	と	に	よ	り	施	設	の	寿	命	が	長	く	な	
り	、	修	繕	費	も	全	体	と	し	て	軽	減	す	る	こ	と	か	ら	、	ラ	イ	フ	サ	
イ	ク	ル	コ	ス	ト	の	低	減	化	に	つ	な	が	る	。	社	会	イ	ン	フ	ラ	の	数	
が	増	え	て	い	る	現	状	と	し	て	は	大	き	な	金	額	の	差	に	な	る	。	ま	
た	、	点	検	整	備	等	に	I	C	T	や	ド	ロ	ー	ン	を	使	っ	て	点	検	の	コ	
ス	ト	を	下	げ	る	、	あ	る	い	は	A	I	の	導	入	に	よ	り	診	断	等	を	行	
う	こ	と	も	コ	ス	ト	削	減	に	貢	献	す	る	。										
(2)	ア	セ	ッ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	導	入	し	て	維	持	修	繕	等	の	費		
用	の	平	準	化	を	図	る	。																
	全	体	的	な	視	点	か	ら	検	討	し	、	施	設	の	修	繕	順	位	付	け	と	支	
出	の	平	準	化	を	図	る	。	さ	ら	に	長	寿	命	化	計	画	を	作	成	し	メ	ン	
テ	ナ	ン	ス	サ	イ	ク	ル	を	回	す	。													
(3)	全	国	一	斉	の	施	設	点	検	及	び	デ	ー	タ	化	の	実	施						
	点	検	内	容	を	統	一	し	全	国	一	斉	に	施	設	点	検	を	実	施	す	る	。	
そ	し	て	、	そ	の	デ	ジ	タ	ル	デ	ー	タ	を	イ	ン	フ	ラ	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	
ト	フ	ォ	ー	ム	に	登	録	し	、	そ	の	デ	ー	タ	を	も	と	に	メ	ン	テ	ナ	ン	
ス	2	.	0	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	サ	イ	ク	ル	に	組	み	込	む	。	さ	ら	に	、
A	I	を	活	用	す	る	こ	と	に	よ	り	予	防	保	全	の	中	で	も	さ	ら	に	進	

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	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	土質

※

○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 . 戦略的なメンテナンスを推進するための課題</u>																								
<u>課題①：メンテナンスに要する経験工学的技術の継承</u>																								
社会インフラのメンテナンスは、経験工学的判断が求められる局面が多くある。これまでは、OJTによって熟練技術者から若手技術者への技術継承がなされてきた。しかし近年は、人手不足によって業務量が多くなっていることから、若手技術者とベテランが分業せざるを得なくなり、若手がベテランの技術を学びとる機会が減少し、OJT依存は限界となっている。そのため、OJTだけに頼らず、熟練技術者のノウハウを継承できる新たな教育システムの確立が求められる。																								
<u>課題②：予防保全への確実な転換</u>																								
施設の損傷が拡大した段階で修繕等により機能回復を図る「事後保全」では予算的に維持管理が困難になる。平成30年11月に開催された経済財政諮問会議によれば、施設の損傷が軽微な段階で予防的な修繕等により機能保持を図る「予防保全」に転換することにより維持管理・更新費の合計費用が約3割縮減されるという結果が示されていることから、確実に予防保全型の管理に転換していく必要がある。																								
<u>課題③：実効的なメンテナンスサイクルの確立</u>																								
メンテナンス政策元年（平成 ^{25が正解} 4 年度）以降に実施された点検・診断は概ね計画通りに進捗している。しかし、大小様々な施設を数多く有している地方自治体では予算不足等が原因で計画的な補修・修繕が難しく、																								

○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。）

インフラ長寿命化計画が立案されている市町村も少ないのが実情である。そのため、地方自治体が実効可能なメンテナンサイクルを確立する必要がある。

2. 最重要課題と解決策

上記の課題の中で、課題③を最重要課題に取り上げて解決策を述べる。

解決策①：インフラメンテナンスへの新技術の活用

ドローンやセンサー、ビッグデータの活用など、新技術の活用をより一層積極的に取り組み、メンテナンスの高度化・効率化を推進する。この時、地方自治体の抱える課題を踏まえつつ、インフラメンテナンス国民会議を通じて優良事例を横展開するなどの自治体支援が求められる。これにより、省人化に伴うコスト縮減が実現できる他、予防的な補修も行い易くなる。

解決策②：データ活用インフラメンテナンスへの展開

インフラメンテナンスにおける新技術の活用により得られる膨大な計測・点検・補修などのデータの利活用環境を整備し、AIなどを活用して、大量のデータ分析やこれらを活用したメンテナンスのさらなる効率化、高度化を図る取り組みである「インフラメンテナンス2.0」を推進する。この時、国が構築したインフラデータプラットフォームに点検データやその他の大量のデータを入力して地方自治体に対して公開し活用できるシステムを構築すること、小規模自治体等でも確実にメンテナンスを実践できることが期待される。

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。）

解 決 策 ③	：	実 効 的 な メ ン テ ナ ン ス サ イ ク ル の 確 立
個 別 施 設	で	実 施 さ れ て い る
メ ン テ ナ ン ス	を	サ イ ク ル
を		
発 展 さ せ て	、	そ れ 自 体 に 加 え て
組 織 的 な		マ ネ ジ メ ン ト
や 長 期 計 画	の	観 点 か ら も
継 続 的 に		改 善 し て い く
「 ア セ		ツ ト マ ネ ジ メ ン ト 」
に		取 り 組 む 。
3	．	新 た に 生 じ る リ ス ク と そ れ へ の 対 応
地 方 自 治 体	で	は
、		土 木 部 門 の
技 術 系 の		職 員 数 が
減 少 し て		お
り		、
技 術 系 の		職 員 が
い な い		市 町 村 の
割 合 は		約 3 割 に
上		る
他		、
維 持 管 理	・	更 新 業 務
を		担 当 す る
職 員 数		が 5 人 以
下		で あ る
市 町 村		が 多 く
あ		る 。
そ の た め		、
国 に		よ る
技 術		的
支 援	、	P F I
や		コ ン セ ッ シ ョ ン
な		ど
民 間 企 業		の
ノ ウ		ハウ
の		活 用
や		市 民 参 加 型
シ ス テ ム		の
構 築	、	自 治 体
間		の
垂 直 連 携	や	イ ン フ ラ
メ ン テ ナ ン ス		国 民 会 議
の		地 方 展 開
な		ど
、		多 様 な
主 体		に
よ		る
連 携		を
拡 大		す る
必 要		が
あ		る 。
4	．	業 務 を 遂 行 す る 上 で の 必 要 と な る 要 件
近 年	、	納 期 の
厳 守	や	コ ス ト
削 減	を	理 由
に		デ
ー		タ
偽 装		が
な		さ れ
、		大
き		な
社 会 問 題		と
な		っ た
ケ		ー
ス		が
多		発
し		て
い		る
が		、
こ		の
よ		う
な		不
正		を
繰		り
返		す
こ		と
が		あ
っ		て
は		な
ら		な
い		。
今		後
、		イ
ン		フ
ラ		の
維		持
管		理
・		更
新		に
お		い
て		、
大		量
の		デ
ー		タ
を		正
し		く
取		り
扱		っ
て		い
く		た
め		に
は		、
公		衆
の		安
全		・
健		康
・		福
利		を
最		優
先		し
、		コ
ン		プ
ラ		イ
ア		ン
ス		あ
っ		て
の		利
潤		の
追		求
で		あ
る		と
い		う
倫		理
観		が
不		可
欠		と
な		る
。		
ま		た
、		イ
ン		フ
ラ		を
持		続
さ		せ
る		た
め		に
は		、
自		然
環		境
を		
保		護
す		る
こ		と
も		重
要		で
あ		り
、		絶
滅		危
惧		種
等		へ
の		配
慮		や
地		球
温		暖
化		対
策		を
念		頭
に		置
い		た
整		備
計		画
が		求
め		ら
れ		る
。		

令和2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	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	コンクリート構造の計画・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。）

1	<u>社会インフラのメンテナンス推進の課題と観点</u>
(1)	<u>効率的な点検・診断</u>
	例えば、全国の2mを超える橋梁を分析すると、約73万橋あり建設後50年を超える割合は、2023年には39%となる。今後、橋梁を含めたインフラ施設の老朽化は増加する。一方で、建設業就業者の減少により、メンテナンスに欠かせない点検・診断を行える技術者が不足する。そのため、今後は省人化による効率的な点検・診断が課題である。
(2)	<u>建設技能者の人材確保</u>
	社会インフラのメンテナンスを支える建設技能者の年齢割合は、55歳以上が2007以降、30%を超えており、他産業に比べ高齢化が進んでいる。今後、少子高齢化が進み深刻な人手不足となり、適切な社会インフラのメンテナンス推進が難しくなる。メンテナンスを推進するには、専門性の高い技能を要する建設技能者の人材確保が課題である。
(3)	<u>民間主導の維持管理</u>
	我が国の人口は、2010年の1.28億人をピークに2050年には1億人を割る見通しである。今後、人口減少により税収が減るため厳しい財政制約を受けると予想される。しかし、戦略的なメンテナンスにより社会インフラのストック効果を上げる必要がある。そのためには、民間企業の資金や技術力、人材を活用した、民間主導の維持管理が課題である。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

2	.	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	そ	の	解	決	策						
(	1	)	効	率	的	な	点	検	・	診	断	が	最	も	重	要	と	考	え	る	理	由
	建	設	業	就	業	者	の	減	少	に	よ	り	、	老	朽	化	す	る	社	会	イ	ン	
ラ	の	点	検	・	診	断	に	遅	れ	が	生	じ	、	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	推	進	を	
害	し	維	持	管	理	費	を	圧	迫	す	る	。	そ	の	た	め	、	省	人	化	に	よ	
効	率	的	な	点	検	・	診	断	が	最	も	重	要	と	考	え	る	。					
(	2	)	課	題	の	解	決	策														
①	点	検	ロ	ボ	ツ	ト	の	活	用	と	そ	の	効	果	:	人	力	作	業	で	行	っ	
い	る	構	造	物	の	点	検	を	、	点	検	ロ	ボ	ツ	ト	が	行	う	こ	と	で	人	
の	2	倍	以	上	の	速	さ	で	、	デ	ー	タ	採	取	が	で	き	る	た	め	効	率	
で	き	る	。	ま	た	、	点	検	足	場	も	不	要	な	た	め	工	期	や	調	査	費	
削	減	で	き	る	。	例	え	ば	、	動	画	カ	メ	ラ	と	打	音	検	査	を	組	合	
た	点	検	ロ	ボ	ツ	ト	を	導	入	し	、	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	す	る	こ	と	で	
膨	大	な	数	の	イ	ン	フ	ラ	施	設	を	迅	速	に	点	検	実	施	で	き	る	。	
②	点	検	結	果	の	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	化	と	そ	の	効	果	:	イ	ン	フ	ラ	
設	の	点	検	・	診	断	結	果	を	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	化	し	、	A	I	を	組	
せ	る	こ	と	で	効	率	的	に	維	持	管	理	が	で	き	る	。	な	ぜ	な	ら	、	点
検	・	診	断	デ	ー	タ	整	理	な	ど	の	ル	ー	チ	ン	ワ	ー	ク	は	、	A	I	
よ	り	要	素	別	に	整	理	が	可	能	と	な	る	。	さ	ら	に	、	A	I	に	劣	
現	象	や	劣	化	速	度	を	機	械	学	習	さ	せ	る	こ	と	で	劣	化	予	測	が	
可	能	と	な	り	予	防	保	全	対	策	が	実	施	で	き	る	。						
3	.	解	決	策	に	共	通	し	て	生	じ	る	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策			
(	1	)	共	通	し	て	生	じ	る	リ	ス	ク										
	上	記	、	解	決	策	に	共	通	す	る	リ	ス	ク	は	、	「	デ	ー	タ	消	失	
よ	る	信	用	失	墜	」	で	あ	る	。	そ	の	発	生	要	因	は	、	点	検	ロ	ボ	

○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。）

ト	は	電	波	障	害	に	よ	る	不	具	合	や	故	障	の	発	生	。	電	子	機	器	で	
は	、	シ	ス	テ	ム	に	バ	グ	の	発	生	や	、	ウ	イ	ル	ス	に	よ	る	シ	ス	テ	
ム	エ	ラ	ー	が	発	生	し	デ	ー	タ	を	消	失	す	る	。	そ	れ	に	よ	り	、	業	
務	継	続	が	で	き	な	く	な	り	顧	客	か	ら	の	信	用	失	墜	を	招	く	。		
(2) リスクへの対策																								
	対	策	は	、	①	点	検	ロ	ボ	ツ	ト	は	、	故	障	や	不	具	合	に	備	え	落	
下	防	止	機	能	と	自	動	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ	機	能	を	付	け	る	。	②	電	子	
機	器	は	、	バ	グ	の	発	生	を	低	減	す	る	た	め	、	人	力	テ	ス	ト	や	自	
動	プ	レ	イ	テ	ス	ト	に	よ	る	定	期	検	査	を	行	う	。	③	ウ	イ	ル	ス	は	
ウ	イ	ル	ス	ソ	フ	ト	と	フ	ェ	イ	ル	セ	ー	フ	機	能	に	よ	り	、	デ	ー	タ	
消	失	を	防	ぐ	。	④	膨	大	な	デ	ー	タ	量	に	よ	る	ハ	ー	ド	デ	ィ	ス	ク	
の	劣	化	は	、	ク	ラ	ウ	ド	の	使	用	で	回	避	す	る	。	こ	の	改	善	方	策	
に	よ	り	、	合	理	的	に	リ	ス	ク	を	低	減	で	き	る	。							
4 . 業務遂行上の必要な要件																								
(1) 技術者倫理の観点																								
	戦	略	的	な	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	を	推	進	し	、	社	会	イ	ン	フ	ラ	の	品	
質	を	確	保	す	る	こ	と	で	、	長	期	に	亘	り	機	能	維	持	と	安	全	性	が	
確	保	さ	れ	る	。	よ	っ	て	、	技	術	者	は	品	質	確	保	に	最	善	を	尽	く	
し	、	公	衆	の	安	全	を	最	優	先	に	す	る	こ	と	が	要	件	で	あ	る	。		
(2) 社会の持続可能性の観点																								
	戦	略	的	な	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	に	よ	り	、	社	会	イ	ン	フ	ラ	の	長	寿	
命	化	を	図	る	こ	と	で	建	設	か	ら	解	体	撤	去	ま	で	に	排	出	さ	れ	る	
C	0	2	を	削	減	で	き	る	。	よ	っ	て	、	業	務	を	通	し	て	C	0	2	の	
量	を	削	減	し	地	球	温	暖	化	防	止	に	取	り	組	む	こ	と	が	、	社	会	の	
持	続	可	能	性	の	観	点	か	ら	必	要	な	要	件	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	I-2						

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

※

○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	・	インフラの戦略的なメンテナンスに関する課題
(1)		新技術・データ活用型メンテナンスへの転換
		維持管理情報を紙資料で保管する自治体が多く、データベース化が進んでいない。また、インフラの点検・診断作業を人力に頼る部分が多いことに加え、点検技術者の担い手も不足している。そのため、新技術・データ活用型メンテナンスに転換し、維持管理の効率化・高度化を図る必要がある。
(2)		予防保全型メンテナンスへの転換
		小規模な市町村では、未だに事後保全型のメンテナンスを行っており、予算的に維持管理更新等が困難となっている。そのため、予防保全型のメンテナンスに転換し、ライフサイクルコストの縮減及び維持管理の効率化を図る必要がある。
(3)		市町村への支援
		市町村は、河川、道路、下水道等多岐のインフラを維持管理している。一方では、約3割の市町村では技術系職員がいないなど、維持管理体制が不十分である。そのため、市町村の負担軽減や人材面等における支援が必要である。
2	・	最も重要と考えられる課題及び解決策
		新技術・データ活用型メンテナンスへの転換が最も重要な課題を考える。その理由として、本課題の解決が他の課題解決にも繋がりが、最も効果が大きいと考えるからである。その解決策は以下のとおりである。

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-2

技術部門	建設
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) インフラの戦略的メンテナンス推進のための課題

① 先進技術を活用した既存インフラの有効活用

高度経済成長期に整備された社会インフラの老朽化が一斉に進む一方で、我が国は人口減少、人口構造変化の時代を迎え、厳しい財政状況の中にある。

しかし、老朽化インフラは膨大な数であるため、今後これらを戦略的に維持管理していくためには効率化・高度化が必要となる。

このため、先進技術の活用によりストック効果を最大化し、インフラを有効活用することが課題である。

② 既存インフラのライフサイクルコストの縮減

従来の既存インフラの維持管理は、損傷が進行してから対応する事後保全型が主流であった。

しかし、既存インフラの老朽化が一斉に進む中で、これらの機能を維持するためには膨大なコストが発生することになる。

このため、予防保全型の管理への転換により維持管理コストを平準化し、ライフサイクルコストを縮減することが課題である。

③ 戦略的メンテナンスの担い手の確保・育成

我が国の人口減少・人口構造変化の中で、インフラの維持管理のために必要な技術者は不足している。

また、維持管理を適切に行うためには、従来の管理技術や知識に加え、先進技術を活用出来る人材の育成が必要となる。

○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。)

このため、戦略的メンテナンスのための担い手の育成、確保が課題である。

(2)最も重要と考える課題と解決策

(1)の課題のうち、その解決策により他の課題の解決にも繋がり、最も重要と考える「先進技術を活用した既存インフラの有効活用」について以下に解決策を示す。

①維持管理の効率化、高度化のための先進技術の活用

従来の手作業による点検、診断作業は、コストと時間が必要となっていた。

このため、UAVや点検ロボット、AI等の先進技術を活用し、点検診断やその記録の集約作業の効率化、高度化を図る。

これにより、現場作業が省人化、省力化されるだけでなく、作業の安全性が向上する効果もある。

②インフラメンテナンス2.0の推進

今後、既存インフラの効率的かつ効果的な機能維持を行い、ストック効果を最大化するためには、インフラデータプラットフォームの活用が不可欠である。

先進技術の活用によって作業を直接的に効率化するだけでなく、これによって得られる膨大な維持管理データを集約、統合し、検索利用できるようにする。

これらのデータの横断的な活用により、インフラメンテナンスのさらなる効率化へと繋げる。

③BIM/CIMの活用

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

建設産業全体で進められている BIM/CIM の取り組みを維持管理にも活用する。

先進技術の導入により得られる点検・補修等の記録を 3次元データ上で管理することによって戦略的メンテナンスの推進へと繋げる。

(3) 共通して新たに生じうるリスク

先進技術による維持管理やそのデータの活用により、不正アクセスや情報漏洩、データ損傷等のリスクが新たに生じる。

対応策としては、情報管理者を定め、パスワードによるアクセス制限や履歴の保存、定期的なバックアップ等のセキュリティー対策を強化する。

また、情報を扱う技術者に対する情報管理教育や倫理教育を継続的に行うことも重要である。

(4) 業務として遂行するに当たり必要となる要件

技術者倫理の観点としては、既存インフラのストック効果を最大化するにより公衆の安全等の公益確保に努めることが必要と考える。

社会の持続可能性の観点からは、先進技術を活用した維持管理により、エネルギー消費や廃棄物排出を将来に渡り受容可能な範囲に抑制することが必要である。

実際は、(3)と(4)の残りスペースがギリギリで、最後をなんとか最終行で収めた形になりましたので、途中はもう少し膨らんでいたように思います。
 解決策が2つまでは出てきたのですが、3つ目が上手く構成できなくて、BIM/CIM でなんとか無理やりまとめたため、時間的にギリギリとなってしまう、ほとんど見直しは出来ていません。

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。）

(1)	インフラメンテナンスの課題	
①	技術力の向上	
<p>前回道路法改正によりインフラの5年ごとの目視点検が義務付けられたが、人的判断にバラツキが生じ、また健全と診断されたものが次回点検を待たずに不具合が発生するなど信頼性が疑問視されている。また構造が多様なインフラは補修方法も不明確である。業務に携わる者の技術力向上が課題である。</p>		
②	低予算化	
<p>少子高齢化や低経済成長が影響して、我が国の債務は千兆円を超え、建設投資は年間60兆円程度にまで落ち込んでいる。インフラのメンテナンス業務をコンサル等に委託している自治体は多く、今後とも税収や補助金の減少が予想される中、継続して発注を行うため業務を低予算化することが課題である。</p>		
③	作業力の確保	
<p>我が国の建設業界の従事者は5百万人程度まで減少し、今後とも増加は期待できない。高度経済成長期に蓄積されたインフラの数は多く今後も働き手の減少が予想される中、多様な人材を活用するor機械化により生産性を向上させる、等によりメンテナンス作業力を確保することが課題である。</p>		
④	インフラスリム化	
<p>我が国では高度経済成長期に都市への人口流入やスプロール化が発生、大量のインフラが建設された。しかし近年人口は減少し空き家空き地が増加、膨大なインフラは不要となっている。中心市街地等に居住を誘導、郊外インフラの集約再編を行い、必要な物に予算人力を集中することが課題である。</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。

24字×25字

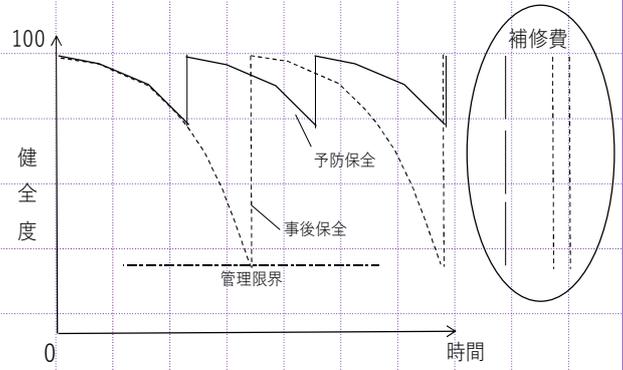
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(2) 最 重 要 課 題 と 解 決 策

最 重 要 課 題 は (1) ② で あ る 。 な ぜ な ら 最 も 迅 速 性 が
あ り 、 ま た 技 術 研 修 や 人 員 増 強 が 可 能 に な る な ど 、 そ
の 他 に も 繋 が る か ら で あ る 。 解 決 策 は 以 下 に よ り 確 実
に メ ン テ ン ス サ イ ク ル を 回 す こ と で あ る 。

① 点 検 診 断 の 高 度 化 U A V や レ ー ザ ー ス キ ャ ナ ー 、 探
傷 ロ ボ ッ ト や 走 行 点 検 車 等 の 利 用 に よ り イ ン フ ラ の 点
検 を 行 う 。 ま た 結 果 を G P S 情 報 と と も に ク ラ ウ ド 上 に
保 存 、 複 数 の 点 検 者 が 遠 隔 で 診 断 を 行 う 。 こ れ ら に よ
り 効 率 的 か つ 詳 細 に イ ン フ ラ の 点 検 診 断 を 実 施 す る 。

② 予 防 的 保 全 上 記 結 果 を 基 に 損 傷 の 軽 微 な う ち に 補
修 を 行 う こ と で ト ー タ ル コ ス
ト 削 減 す る 。 (右 図) ま た 長
寿 命 化 修 繕 計 画 を 策 定 す る 等
の ア セ ッ ト マ ネ ジ メ ン ト を 実
施 す る こ と に よ り 年 度 予 算 を
平 準 化 す る 。



③ デ ー タ の 横 断 的 活 用 以 上 に よ り 得 ら れ た 他 の 管 理
者 の イ ン フ ラ の 損 傷 情 報 を ネ ッ ト 公 開 す る 等 の オ ー プ
ン デ ー タ 化 を 推 進 、 損 傷 B D を 取 得 し A I を 作 成 す る こ
と で 点 検 前 一 次 ス ク リ ー ニ ン グ や 自 動 診 断 や 自 動 分 類
を 行 う 。 ま た 企 業 、 研 究 機 関 の 保 有 す る イ ン フ ラ に 関
す る 情 報 も オ ー プ ン デ ー タ 化 し A P I に よ る 一 括 検 索 を
行 う こ と で 、 最 新 機 器 を 開 発 し た り イ ン フ ラ の 改 良 の
提 案 を 行 う 等 、 さ ら な る 低 予 算 化 の 取 組 に 発 展 さ せ る 。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(3)	共通新リスクと対策	
①	<u>ノウハウの不足</u>	最新の機器等の使用や、予防保全、計画の策定には専門的知識が必要であり、コンサルや市町村職員ではこれが不足し、設備が「無用の長物」になる恐れがある。インフラメンテナンス国民会議、NETIS等利用により企業間連携や機器の現場への普及を推進、管理者同士の連携や国の担当者による研修、業務代行等が必要である。
②	<u>資質の低下</u>	機器やPCを利用した自動での業務や軽微な損傷のみの補修工事等継続するうち、現場を見て経験的に判断する、緊急的に補修工事を行う等の技術者資質が低下する恐れがある。経験知識を形式的に保存するなどナレッジマネジメントを推進、OJTやOFF-JTを組み合わせた研修、その他機器を使用しない業務訓練等の定期的実施が必要である。
(4)	業務遂行必要要件	
①	<u>公益の確保</u>	インフラは一般市民に与える影響が大きい。機器の導入や体制の変更を行うにあたり、「公衆の安全、健康、福利」を優先できるような工夫する。また予算や納期の要求があった場合にも、決してこれら3点を害することのない範囲での改善にとどめる。
②	<u>社会持続可能性の確保</u>	機器導入、工法の選定を行う上で、低炭素化できるもの、生物多様性を保護するもの、省資源化に貢献するものを中心に採用し、地球環境保全により社会持続可能性を確保する。（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	I-2

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) 戦略的メンテナンスを推進する上での課題

① 点検の効率・高度化

メンテナンスの実施判断に必要な点検は、目視点検が基本であり、点検の効率化が求められている。

また、自治体の点検結果は、多くが紙資料に保存されており、点検結果がメンテナンスに有効に使われていない状況にある。

このため、今後は戦略的メンテナンスを実施するために、点検の効率化・高度化を如何に進めるかが課題である。

② 担い手の不足と就業環境

人口減少に伴う生産年齢人口の減少と建設業の就業環境の悪さから、建設業への入職者数が減少している。

また、社会的に次世代を担う女性技術者など多様な人材の活躍が求められているが、建設業では多様な人材を活用・登用できていない状況にある。

今後は、高齢化に伴う建設業の担い手の減少の中、如何にして担い手を確保し、多様な人材を活用するための就業環境の改善に取り組むかが課題となる。

③ OJT教育からの転換

建設業の技術教育・継承は、ベテラン社員が若手サイインに現場で教育するOJT教育が主流であった。しかし、近年の老朽化の進捗により、ベテラン社員が複数の現場を担当することとなり、若手社員に対して現場で指導する十分な時間が確保できない状況にある。

○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。)

こ	の	た	め	、	次	世	代	の	技	術	者	養	成	の	た	め	、	今	後	は	如	何	
に	し	て	0	J	T	教	育	か	ら	転	換	を	図	る	か	が	課	題	と	な	る	。	
(	2	)	<u>最</u>	<u>重</u>	<u>要</u>	<u>課</u>	<u>題</u>	<u>と</u>	<u>そ</u>	<u>の</u>	<u>解</u>	<u>決</u>	<u>策</u>										
上	述	し	た	課	題	の	う	ち	、	担	い	手	の	確	保	や	教	育	の	転	換	が	不
調	に	終	わ	っ	た	と	し	て	も	メ	ン	テ	ン	ス	実	施	の	た	め	に	は	点	検
は	不	可	欠	で	あ	る	た	め	、	点	検	の	効	率	・	高	度	化	を	最	優	先	課
題	と	し	て	、	対	策	を	以	下	に	述	べ	る	。									
①	<u>I</u>	<u>C</u>	<u>T</u>	<u>技</u>	<u>術</u>	<u>の</u>	<u>積</u>	<u>極</u>	<u>的</u>	<u>導</u>	<u>入</u>												
点	検	の	効	率	化	を	目	的	に	、	I	C	T	技	術	を	活	用	し	た	点	検	技
術	の	積	極	的	に	導	入	す	る	。													
具	体	に	は	、	高	架	下	で	の	ド	ロ	ー	ン	に	よ	る	画	像	判	別	や	ト	ン
ン	ネ	ル	内	を	赤	外	線	カ	メ	ラ	で	変	状	の	抽	出	が	あ	る	。			
②	<u>イ</u>	<u>ン</u>	<u>フ</u>	<u>ラ</u>	<u>メ</u>	<u>ン</u>	<u>テ</u>	<u>ナ</u>	<u>ン</u>	<u>ス</u>	<u>2</u>	<u>.</u>	<u>0</u>	<u>の</u>	<u>推</u>	<u>進</u>							
点	検	結	果	の	高	度	化	を	目	的	に	、	点	検	デ	ー	タ	を	活	用	し	た	イ
ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	2	.	0	を	推	進	す	る	。	こ	れ	に	よ	り	、
他	自	治	体	の	点	検	結	果	参	照	や	A	I	や	ビ	ッ	ク	デ	ー	タ	を	利	用
し	戦	略	的	な	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	が	可	能	に	な	る	。						
③	<u>ス</u>	<u>マ</u>	<u>ー</u>	<u>ト</u>	<u>シ</u>	<u>テ</u>	<u>ィ</u>	<u>の</u>	<u>推</u>	<u>進</u>													
点	検	イ	ン	フ	ラ	の	集	約	化	し	、	点	検	対	象	の	イ	ン	フ	ラ	を	集	約
す	る	こ	と	で	点	検	の	効	率	化	と	維	持	管	理	費	用	の	縮	減	を	目	的
的	に	、	都	市	機	能	や	居	住	を	集	約	す	る	ス	マ	ー	ト	シ	テ	ィ	を	推
進	す	る	。																				
(	3	)	<u>新</u>	<u>た</u>	<u>に</u>	<u>生</u>	<u>じ</u>	<u>る</u>	<u>リ</u>	<u>ス</u>	<u>ク</u>	<u>と</u>	<u>対</u>	<u>策</u>									
①	<u>新</u>	<u>た</u>	<u>に</u>	<u>生</u>	<u>じ</u>	<u>る</u>	<u>リ</u>	<u>ス</u>	<u>ク</u>														
市	町	村	で	は	、	財	政	難	と	土	木	技	術	者	が	在	籍	し	な	い	市	町	

○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。）

村が3割に上るなど、予算・体制・コストが課題となり、上述の対策を十分に実行できず、将来的にコストが増大するリスクが懸念される。これに対する対策を以下に述べる。

② 対策

- 1) インフラメンテナンス道路会議に参画し、メンテナンスに関する体系的なノウハウを取得する。
- 2) 国や民間企業が開催するICT技術に関する研究に参加し、情報入手する。
- 3) 国が主催する行政と民間企業のニーズシーズマッチングイベントに参画し、最新情報を得る。
- 4) 国がデータベースを整備し、メンテナンスの良事例やノウハウを水平展開する。

(4) 業務遂行に当たり必要な要件

1) 必要な倫理の観点

技術者として公共の安全確保が第一である。このため、メンテナンス計画策定に当たり工期やコストを優先し、安全確保を軽んじるような計画の策定は避けるべきである。

2) 社会持続可能性の観点

点検やスマートシティ推進に当たり施設の更新を実施する際、大型重機により騒音や振動などの環境問題が生じる。このため、重機使用時には低騒音者等、環境に配慮した機器を採用し、環境負荷の低減に努める。

— 以上 —

令和2年度 技術士第二次試験 復元論文（必須科目：3枚）

氏名		部門	建設
	I-2	選択科目	トンネル
コース		専門とする事項	山岳トンネルの設計・施工

①	ロボット・AI・IoT技術の活用									
	社会インフラのメンテナンスは従来、作業員の目視や打音検査によって、点検・診断・評価が行われてきたがロボットやAI、IoT技術を活用することで省力化と効率化を図る。具体的には、ドローンを使った高所の診断、デジタルカメラや赤外線レーダを使用した道路路面の評価、トンネル覆工のひび割れ撮影、AIを用いた健全度の判定、将来予測。センサーと通信技術を連携させた遠隔地の24時間監視などがある。									
②	BIM / CIMの活用									
	調査設計段階から3次元モデルを活用するBIM / CIMを活用することで、設計・施工時から維持管理段階までの情報を一元的に管理することで気、補修法の提案や、健全度の確認を効率的に行うことが可能となる。									
③	発注者による新技術への加点									
	新技術に対して発注者が加点する事により、単純な価格競争でなく総合評価方式により新技術の活用を推進させる。									
	(3)									
①	コストの増加									
	ロボットやAIの導入・運用・保有・維持管理においてのコストが増加する。建設業においては中小企業が多く、コストの増加が経営圧迫のリスクとなる。解決策としては、リースの活用、地域単位の業界団体で									

令和2年度 技術士第二次試験 復元論文（必須科目：3枚）

氏名		部門	建設
	I-2	選択科目	トンネル
コース		専門とする事項	山岳トンネルの設計・施工

の	共	同	運	用	が	あ	る	。	ま	た	、	発	注	者	か	ら	は	適	切	な	費	用	の	
計	上	、	見	積	も	り	の	活	用	を	実	施	す	る	。									
②	人	材	不	足																				
	A	I	や	情	報	通	信	技	術	を	活	用	す	る	場	合	、	従	来	の	土	木	技	
術	と	は	異	な	る	分	野	の	知	識	が	必	要	と	な	り	、	活	用	で	き	る	人	
材	が	不	足	す	る	こ	と	が	リ	ス	ク	と	な	り	え	る	。							
	解	決	策	と	し	て	は	、	I	T	業	界	等	か	ら	幅	広	い	分	野	か	ら	の	
人	材	の	活	用	、	研	修	会	の	実	施	な	ど	に	よ	る	土	木	技	術	者	の	教	
育	が	あ	げ	ら	れ	る	。																	
③	品	質	の	低	下																			
	新	技	術	を	用	い	た	場	合	、	十	分	に	理	解	し	て	い	な	い	技	術	者	
で	も	、	一	定	の	成	果	・	結	果	を	出	力	で	き	る	こ	と	に	な	る	。	そ	
の	結	果	、	機	械	の	ミ	ス	や	複	雑	な	老	朽	化	現	象	に	対	し	て	判	断	
を	誤	る	事	に	つ	な	が	る	リ	ス	ク	が	生	じ	る	。	解	決	策	と	し	て		
は	、	有	資	格	者	の	配	置	の	義	務	付	け	や	複	数	の	技	術	者	に	よ	る	
ダ	ブ	ル	チ	ェ	ツ	ク	が	あ	げ	ら	れ	る	。											
(	4)																						
技	術	者	倫	理	：	関	係	法	令	の	遵	守	。	特	に	新	技	術	は	特	許	権	や	
知	的	財	産	権	が	存	在	す	る	場	合	が	多	い	の	で	他	社	の	権	利	を	侵	
害	し	な	い	よ	う	注	意	す	る	。	デ	ー	タ	の	改	ざ	ん	防	止	や	業	務	で	
知	り	え	た	秘	密	の	保	持	も	要	件	と	し	て	あ	げ	ら	れ	る	。				
社	会	の	持	続	可	能	性	：	構	造	物	の	補	修	を	行	う	場	合	は	、	大	規	
模	な	取	壊	し	を	避	け	産	業	廃	棄	物	の	削	減	、	3	R	の	実	施	、	再	
生	資	材	の	活	用	が	要	件	で	あ	る	。	あ	わ	せ	て	環	境	保	全	や	次	世	
代	へ	現	在	の	技	術	を	確	実	に	継	承	す	る	こ	と	も	要	件	と	な	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-2 戦略的なメンテナンス

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	建築工事の施工計画管理

※

○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) 戦略的なメンテナンスの推進に当たっての課題
(1) - 1 課題：維持管理・更新情報の観点
近年は、インフラの継続利用が困難になっている。これは、一部の自治体が維持管理情報を紙の資料で管理しており、データベース化が遅れている。また、施設台帳の整理や更新に時間を要すために、追いついていない状況で、適切な維持管理ができないからである。したがって、インフラの継続利用のために、データ活用型の維持管理・更新を行うことが課題である。
(1) - 2 課題：維持管理・更新手法の観点
近年の小規模市町村では、インフラの維持管理・更新が困難である。これは、事後保全型管理であるため、大規模な修繕や更新が集中すれば、効率が悪く費用がかかる。さらに、技術者不足により、インフラ長寿命化計画を策定してメンテナンスサイクルを回わすことが難しいからである。したがって、予防保全型管理への確実な転換が課題である。
(1) - 3 課題：インフラがもたらす恩恵の観点
近年の小規模市町村が管理するインフラは、ストック効果が低下している。これは、人口減少・人口構造の変化で職員数は減少している。さらに、技術系職員がいないような自治体があるため、インフラを確実に維持管理・更新する事が難しいからである。したがって、技術系職員の担い手の確保と育成により、インフラストック効果を向上する事が課題である。

●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

○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 解 決 策</u>																								
<u>(2) - 1 最 重 要 課 題</u>																								
最 重 要 課 題 は 、 上 述 の (1) - 1 の 課 題 を 挙 げ る 。																								
こ の 対 策 に は 、 情 報 の デ ジ タ ル デ ー タ 化 や 多 様 な 情 報																								
を 集 約 す る 基 盤 と の 連 携 と 、 A I の 活 用 に よ り 長 寿 命																								
化 計 画 の 高 度 化 と 確 実 化 に 加 え て 、 社 会 の 課 題 解 決 を																								
図 る 事 が 有 効 と 考 え る 。 以 下 に 解 決 策 を 述 べ る 。																								
<u>(2) - 2 解 決 策</u>																								
イ ン フ ラ メ ン テ ナ ン ス 2 . 0 へ の 転 換 に 取 り 組 む 。																								
<u>① 全 国 一 斉 の 維 持 管 理 情 報 の デ ジ タ ル デ ー タ 化</u>																								
例 え ば 、 地 方 自 治 体 等 が 所 有 す る 電 子 化 す べ き デ ー																								
タ の 項 目 や 内 容 を 整 理 し て 、 各 管 理 者 へ 周 知 し た 上 で 、																								
情 報 の デ ジ タ ル デ ー タ 化 を 全 国 一 斉 で 実 施 す る 。																								
<u>② イ ン フ ラ デ ー タ プ ラ ッ ト フ ォ ー ム と の 連 携</u>																								
例 え ば 、 建 設 生 産 プ ロ セ ス 全 体 で 得 ら れ た デ ー タ や 、																								
地 方 自 治 体 の デ ー タ と 、 民 間 建 築 物 等 の デ ー タ を 集 約																								
す る 、 イ ン フ ラ デ ー タ プ ラ ッ ト フ ォ ー ム と 連 携 す る 。																								
<u>③ ビ ッ ク デ ー タ 解 析 と 長 寿 命 化 計 画 の 高 度 化</u>																								
例 え ば 、 ビ ッ グ デ ー タ を A I 活 用 に よ り 、 老 朽 化 を																								
予 測 し て 予 知 保 全 を 目 指 し 、 長 寿 命 化 計 画 を 高 度 化 し																								
て 、 小 規 模 自 治 体 も 確 実 な メ ン テ ナ ン ス を 可 能 と す る 。																								
<u>④ 幅 広 い 連 携 に よ る 社 会 の 課 題 解 決</u>																								
例 え ば 、 気 象 デ ー タ と 連 携 し 、 大 規 模 水 害 時 の 河 川																								
堤 防 決 壊 を 想 定 し た シ ミ ュ レ ー シ ョ ン に よ り 、 被 害 発																								
生 特 性 の 把 握 や 被 害 低 減 に 向 け た 対 応 策 を 検 討 す る 。																								

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(3)	解決策に共通して新たに生じうるリスクと対策	
(3)	- 1 リスク：地域間のデジタルデバイド	
	<p>上述の解決策に共通して新たに生じうるリスクは、デジタルデバイドである。なぜなら、デジタル通信用の伝送路整備には費用がかかる事と、地方はIT人材不足のため、デジタル化が遅れているからである。</p>	
(3)	- 2 対策：補助制度の活用と人材確保と育成	
	<p>対策として、高度無線環境整備推進事業を活用して、5GやIoTへ対応する伝送路を整備する。また、短期的には、テレワークの導入で有能な人材を確保し、長期的には、地方でPC教室を設立し人材を育成する。</p>	
(4)	業務として遂行するに当たり必要となる要件	
	<p>技術者倫理の観点では公共の安全確保が重要である。例えば、限られた予算の中でインフラ整備を行うには、コスト削減が強く求められるため、インフラの性能よりも予算を優先して、データ改ざんが行われる恐れがある。これには、運営組織のコンプライアンス体制の構築と、組織構成員への倫理教育を実施し、データ改ざん防止システムを導入することを、公共の安全確保として最優先する。また、社会の持続可能な観点では環境の保全が重要である。例えば、インフラ整備に伴う建設発生土は、情報交換システムとマッチングシステムを活用して、更なる有効利用と適正処理を行う事により、環境保全に向けた、循環型社会の構築に貢献する。</p>	

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

※

○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 . 戦略的メンテナンスを推進するための課題
① 事後保全型から予防保全型への転換
財源が限られている中、従来の損傷が顕在化してから補修・更新を行う事後保全型管理では予算的に対応が困難である。損傷が顕在化する前にこまめに維持・補修する予防保全型管理に切り替え、長寿命化を図っていく必要がある。
② 点検効率向上のための省人化・省力化
メンテナンスすべきインフラの数は膨大であり、点検・診断、措置、記録のメンテナンスサイクルを回し続けていくためには点検・診断を効率的に実施していく必要がある。財源と担い手が限られた社会情勢下で効率的に実施していくには、例えば点検にドローンやウェアラブルカメラ等のICT技術を活用し、省人化・省力化を図っていく必要がある。
③ 地域の実情に応じた基準類の体系的な整備
一部の地方自治体では、国の基準類を簡略化した独自の基準類に基づき取組を進めた結果、必要な管理水準を満たしていないケースが見受けられる。今後、施設の設置環境等を分析し、将来的に必要なとなるインフラ機能や管理水準等について地域の実情に合わせた基準類を体系的に整備していく必要がある。
2 . 最重要課題と解決策
「事後保全型から予防保全型への転換」が最重要課題と考える。事後保全では最悪の場合、施設が崩壊し

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。)

公	衆	の	安	全	を	脅	か	す	恐	れ	が	あ	る	た	め	で	あ	る	。						
	以	下	に	解	決	策	を	示	す	。															
①	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	導	入												
	社	会	イ	ン	フ	ラ	を	資	産	と	し	て	捉	え	、	更	新	時	期	を	コ	ン	ト		
ロ	ー	ル	し	、	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	コ	ス	ト	の	縮	減	・	平	準	化	を	図	り		
な	が	ら	長	寿	命	化	を	進	め	る	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	全	て		
の	管	理	主	体	に	確	実	に	導	入	す	る	。	ま	た	、	イ	ン	フ	ラ	長	寿	命		
化	計	画	を	策	定	・	充	実	さ	せ	、	点	検	・	診	断	、	措	置	、	記	録	の		
メ	ン	テ	ナ	ン	ス	サ	イ	ク	ル	を	確	立	し	、	予	防	保	全	型	管	理	を	推		
進	す	る	。																						
②	維	持	管	理	情	報	の	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	化											
	こ	れ	ま	で	紙	ベ	ー	ス	で	整	理	さ	れ	て	き	た	各	自	治	体	が	保	有		
す	る	維	持	管	理	情	報	を	デ	ジ	タ	ル	デ	ー	タ	化	し	デ	ー	タ	ベ	ー	ス		
を	構	築	し	、	次	回	点	検	・	診	断	に	活	用	す	る	。	ま	た	、	各	建	設		
生	産	プ	ロ	セ	ス	で	得	ら	れ	た	3	次	元	デ	ー	タ	と	連	携	し	イ	ン	フ		
ラ	デ	ー	タ	プ	ラ	ツ	ト	フ	ォ	ー	ム	を	構	築	す	る	。	こ	れ	と	A	I	解		
析	等	を	組	み	合	わ	せ	て	老	朽	化	予	測	に	活	用	す	る	等	デ	ー	タ	活		
用	型	の	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	2	.	0	を	進	め	て	い	く				
③	民	間	活	力	の	活	用																		
	収	益	性	が	高	い	と	見	込	ま	れ	る	事	業	に	つ	い	て	は	、					
P	P	P	/	P	F	I	等	の	民	間	資	金	・	ノ	ウ	ハ	ウ	を	活	用	す	る	こ	と	で
管	理	者	の	負	担	軽	減	を	図	る	。	特	に	、	利	用	料	金	を	得	に	く	い	道	
路	や	学	校	等	の	維	持	管	理	に	つ	い	て	は	、	こ	れ	ま	で	別	々	に	維	持	
持	管	理	し	て	い	た	も	の	を	複	数	分	野	、	複	数	年	で	行	う	包	括	的		
民	間	委	託	を	導	入	し	、	モ	デ	ル	事	業	等	を	推	進	す	る	。					

問題Ⅱ-1（選択科目）

問題文およびA評価答案例

令和2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 道路の計画・設計において用いられる設計時間交通量について，その概念と設定に当たっての考え方について述べよ。

Ⅱ-1-2 令和2年5月の道路法改正により創設された歩行者利便増進道路の概要を述べよ。また，それにより期待される効果を説明せよ。

Ⅱ-1-3 「舗装の構造に関する技術基準」において，車道及び側帯の舗装の必須の性能指標をすべて挙げよ。また，そのうち2つを取り上げ，それぞれの内容を説明せよ。

Ⅱ-1-4 落石対策の1つに，施設による対策である落石対策工がある。この落石対策工は大きく2種類に分類されるが，それらの名称を記し，それぞれについて説明せよ。また，落石対策工を具体的に選定する際の調査・検討手順を説明せよ。

Ⅱ-1-2

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<u>1 . 創 設 さ れ た 概 要</u>																								
<u>1-1 . 目 的</u>																								
混 雑 し て い た 道 路 が 、 バ イ パ ス 工 事 に よ る 渋 滞 の 緩 和 や 、 少 子 高 齢 化 等 に よ り 自 動 車 が 減 少 し 、 道 路 空 間 が 空 い て き た 。 そ の 空 い た 道 路 空 間 を 、 賑 わ い 等 の 地 域 活 性 化 の た め 、 歩 行 者 の 利 便 性 向 上 の 施 設 が 設 置 で き る よ う に な っ た 。																								
<u>1-2 . 特 徴</u>																								
・ 道 路 構 造 令 に 歩 行 者 利 便 増 進 道 路 を 規 程																								
・ 道 路 管 理 者 が 道 路 を 歩 行 者 利 便 増 進 道 路 に 指 定																								
・ 民 間 事 業 者 を 公 募 に よ り 、 最 長 2 0 年 間 の 占 用 期 間																								
・ 道 路 の 無 余 地 性 の 排 除 や 、 歩 行 者 の 滞 留 が 可 能																								
・ 民 間 の 創 意 に よ り 購 買 施 設 や 広 告 塔 等 の 設 置 が 可 能																								
・ 利 便 施 設 の 設 置 に 合 わ せ 、 自 転 車 走 行 空 間 の 整 備																								
・ 沿 道 の 歴 史 的 な 建 造 物 等 と 道 路 の 一 体 的 な 整 備																								
<u>2 . 期 待 さ れ る 効 果</u>																								
<u>2-1 . 賑 わ い の 創 出</u>																								
道 路 を 活 用 し た 利 便 施 設 の 設 置 に よ り 、 道 路 を 目 的 に 他 の 地 域 か ら 人 々 が 訪 れ 、 賑 わ い を 創 出 で き る 。																								
<u>2-2 . 民 間 事 業 者 の 育 成</u>																								
地 域 を よ く 知 っ て い る 地 元 の 民 間 事 業 者 の 参 入 に よ り 、 事 業 者 の 育 成 や 持 続 可 能 な 事 業 が 期 待 で き る 。																								
<u>2-3 . 安 全 性 の 向 上</u>																								
一 体 整 備 に よ り 、 自 転 車 走 行 空 間 の 整 備 や 通 過 交 通 ・ 速 度 の 抑 制 等 に よ り 、 地 域 の 安 全 性 が 向 上 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-1-2

技術部門	建設
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 歩行者利便性増進道路の概要																								
歩行者利便増進道路は、歩行者が安心、快適に通行、滞留できる空間を確保するための歩行者中心の道路である。																								
歩行者の安全性と利便性を向上させるために、歩行者と自転車の走行空間の分離やバリアフリー構造の推進、歩道の拡幅などを行う。																								
また、歩行者利便性増進道路では、歩行者の安全で快適な空間を確保するための電柱の地中化を推進するため、無利子貸し付けを行うこととしている。																								
② 期待される効果																								
歩行者が安全快適に通行できることにより、地域の活性化やにぎわい創出効果が期待されている。																								
また、安全で快適な歩行空間が整備されることにより、高齢者等の交通弱者が安心して移動することが出来るようになる効果がある。																								
さらに、駅やバスターミナル周辺等の利便性と快適性の向上により公共交通の利用が増進され、交通結節点付近の渋滞対策としても効果が期待されている。																								
ざっと見て4問とも準備していない問題ばかりで、一瞬終わったかなと思いました。 落石の問題で何とか対応しようとも考えましたが、キーワードにも内容にも全く自信が持てなかったので止めて、こちらに対応することにしました。 道路法の一部改正の法律の概要についてまとめていたもののごく一部(3行程度)しか覚えていなかったため、そこからなんとか全体の2/3くらいの量まで内容を膨らませて書きました。 このためかなり内容が薄く、関係ないことも書いてしまっています。 実際の答案はもう少し短かったようにも思います。																								

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	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)	歩行者利便増進制度の概要
	バイパス整備等により、自動車交通量が減少しているにもかかわらず、依然として自動車中心の空間のままの道路が多い。
	一方で、賑わいのある道路空間の創出に取り組んでいる事例はあるが、法令上の位置付けがないため、関係者との調整に苦慮するケースも多く、賑わいのある道路空間の創出は進んでいない。
	歩行者利便増進道路は、地域を豊かにする歩行者中心の賑わいのある道路空間の構築を目的とする。指定道路においては、下記の運用が図られる。
①	道路構造令に「歩行者の利便性を図る空間」を規定
②	占用を誘導する仕組みの導入
	・オープンカフェや広告塔等の専用の基準を緩和
	・公募占用制度により最長20年の占用が可能
③	無電柱化事業への無利子貸付け
(2)	期待される効果
	期待される効果として、賑わいのある空間の創出により、地域の活性化やインバウンドの増加が挙げられる。
	また、都市計画における滞在快適性等向上区域と連携し、「歩きたくなる道路」を実現することで、自動車依存の低減、交通渋滞の緩和、そして国民の健康増進にも寄与する。
	以上

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

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
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) 歩行者利便増進道路の概要

1) 設立背景

近年、バイパスの整備による都市部における自動車交通量が低下しており、道路空間をにぎわいある空間に再構築することが求められている。

一方で、道路法令上は賑わい空間の位置づけが明確ではなく、警察や地元団体との協議で根拠となる法令が整備されておらず、賑わい空間の構築が進まない現状にあった。

このため、地域を豊かに歩行者中心の道路空間を構築する目的で歩行者利便増進道路が創設された。

2) 内容

- ・歩道空間中に歩行者の利便増進を図る空間を定めることが可能になる。
- ・特例区域に指定された箇所は、無余地性基準の対象外となり占有期間が最長20年となる。

(2) 期待される効果

- ・賑わい空間の創出により多様な人々が道路空間を訪問することとなり、地域の活力向上が期待される。
- ・占有期間が20年まで可能になることにより事業者が長期的目線で事業を運用することが可能となり、長期的な都市の賑わいが期待される。

— 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-1-3

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。）

(1) 舗装性能指標	
①	疲労破壊輪数
②	塑性変形輪数
③	平坦性
④	浸透水量
⑤	すべり抵抗性
⑥	騒音値
(2) その内容	
①	疲労破壊輪数
49 kN の輪荷重 基準値	
を繰り返しかけたとき舗装にひび割れが発生する回数である。	
通常 FWD たわみ試験を行い次式により算出される。	
$N = (5900 / D)^{5.18}$ 乗	
N は疲労破壊輪数	
D はたわみ	
②	浸透水量
φ 150 の柱から 15 秒に浸透する水量であり以下の試験装置と次式により算出される。	
$W = 400 / t \times 15$ 秒	
W は浸透水量	
t は時間	
(以上)	

計画交通量 (台)	疲労破壊輪数 (回) (10年につき)
3000~	35000000
1000~3000	7000000
250~1000	1000000
100~250	150000
~100	30000

区分	浸透水量 (15秒につきml)
第1種、2種、3種 1~2級、4種1級	1000
その他	300

技術士第二次試験 筆記試験対策 答案用紙

氏名	
問題番号 設問II-1-4	選択科目 道路
答案使用枚数 枚目 枚中	専門とする事項 道路設計

(1) 落石対策工の分類															
落石対策工は、以下に示す2種類に分類される。															
1) 発生源対策工															
落石の可能性がある浮石や転石を対象に、事前に落石を防ぐため、ワイヤーロープや除去等を行う工法である。対象とする石の規模が比較的大きく、単体の場合に適用する。															
2) 落石予防工															
落石に対し、道路や建物への進入や影響を避けるため、落石防護網や落石防護柵を法尻付近等に設置する工法である。対象とする石の規模が比較的小さく、複数の場合に適用する。															
(2) 調査・検討手順															
対象とする浮石・転石を把握するため、落石調査を行う。落石調査では、石の規模、位置、範囲、数、安定性、下部の斜面勾配や土質状況、既設対策の有無等を把握する。落石調査結果を基に、対象とする石の安定性や落石エネルギーを算出する。															
上記の結果より、今後落石すると考えられる石を対象に「発生源対策工」「落石予防工」「発生源対策工＋落石予防工」の組み合わせによる比較検討を行い、最適な工法を選定する。落石対策工を選定する際は、用地買収や無償借地の必要性を踏まえて検討する。															

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

◆問題Ⅱ-1：落石対策工の分類と内容及び落石対策工を選定する際の調査・検討手順

落石対策の一つに、施設による対策である落石対策工がある。この落石対策工は大きく2種類に分類されるが、それらの名称を記し、各々について説明せよ。また、落石対策工を具体的に選定する際の調査・検討手順を説明せよ。

答案使用枚数

1 枚目

1 枚中

道路【選択科目：Ⅱ-1】

R2.9.23

○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. 落石対策工の分類と内容										
落石対策工は、	①	落石	予防	工と	②	落石	防護	工の	2	種
類に大きく分類される。	以下	に	各	内容	を	述	べ	る。		
① 落石予防工										
落石予防工には、	除去	工や	根	固	め	工、	ワイ	ヤー	ロー	
プ	掛	工等	が	あ	る。	主	に、	落	石	発
の	浮	石・	転	石	の	除	去	や、	斜	面
等	で	固	定	し	落	石	発	生	源	を
② 落石防護工										
落石防護工には、	落	石	防	護	柵	工、	落	石	防	護
石	覆	工等	が	あ	る。	主	に、	斜	面	か
運	動	エ	ネ	ル	ギ	ー	を	落	石	防
全	対	象	を	守	る	対	策	で	あ	る。
2. 落石対策工を選定する際の調査・検討手順										
対策工選定では、	保	全	対	象	や	範	囲、	落	石	規
確	率、	被	害	の	程	度	を	考	慮	し
①	保	全	対	象	や	斜	面	の	地	形
現	地	調	査	を	行	い、	落	石	の	規
②	調	査	結	果	の	落	石	径	・	落
等	を	踏	ま	え	て、	浮	石	や	転	石
対	応	可	能	な	落	石	対	策	工	の
③	調	査	・	検	討	の	結	果	で、	落
き	い	場	合	や	直	接	小	割	や	除
石	予	防	工	を	選	定	す	る。	ま	た、
え	て	斜	面	中	間	や	道	路	際	に

●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. 落石対策工の種類

① 落石覆工：ロックネット工法等
 法面からの落石に対しロックネット等で覆い、落石対策を行う工法である。

② 落石防止工：ストーンガード工法等
 法面からの落石に対して、落石の大きさを及び跳躍を考慮して、待受け擁壁に防護柵を設ける等の対策を行う工法である。

2. 落石対策工を具体的に選定する際の調査・検討手順

① 調査

1) 法面風化状況調査
 法面が経年変化により、風化している可能性があることから、その状況について調査を行う。

2) 想定される落石調査
 法面において想定される落石の位置、大きさ、道路からの高さ等について調査を行う。

② 検討手順

1) 調査状況のとりまとめ
 上記調査結果について、取りまとめを行う。

2) 落石シミュレーション
 想定される落石について跳躍を考慮した場合の最大高さを算出する。

3) 落石対策工法の決定
 落石シミュレーション結果に基づき、対策工法の経済比較及び環境配慮を行い、対策工法を決定する。

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	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画・調査

※

○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. 待受式（落石防護）																								
法面等から転落する岩石を受け止める役割を持つもので、ポケット式ロックネット、落石防止柵などがある。																								
法面勾配や落石の跳躍高さなど、岩石の転落が発生した際のエネルギー等を考慮して、落石防護の対策を施す。																								
2. 抑込式（落石予防）																								
法面等に露頭している岩石などが転落する前に抑え込む役割を持つもので、ロープネット工などがある。																								
点在する浮石は除去するのが望ましいが、除去できない場合に転落しないよう抑え込む工法であり、ある程度の大きな風化岩など浮石の転落を防止し、広範囲の斜面を安定させる際に対策を行う。																								
3. 調査・検討手順																								
法面の調査・点検等において、比較的小さい浮石や転石などが点在している場合には、待受式の対策を検討する。																								
一方で、露頭している岩石が風化して今後浸食により表面が転落するおそれがあったり、浮石や転石等が広範囲に及ぶ場合は、抑込式の対策を検討する。																								
以上																								

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 重要物流道路に指定されているある幹線道路沿いに，大規模小売店の立地が計画されており，周辺道路においてこれに起因した渋滞発生といった交通阻害の懸念がある。この対策を担当する技術者として，道路交通アセスメントの観点より下記の内容について記述せよ。

- (1) 業務の遂行において，調査・検討すべき事項とその内容について，説明せよ。
- (2) 主な調査・検討の手順について，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 道路の地下空間には様々な占用物件が埋設されているが，近年，占用物件の老朽化に起因する路面陥没や上水道の断水といった事象が発生し，問題となっている。これらの事象を踏まえ，市街地での舗装修繕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) 業務を進める手順と，その際に留意すべき点，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。

技術士第二次試験 筆記試験対策 答案用紙

氏名	
問題番号 設問II-2-1	選択科目 道路
答案使用枚数 枚目 枚中	専門とする事項 道路設計

<u>(1) 調査・検討すべき事項</u>									
①	道路ネットワーク状況や道路構造について								
	幹線道路の道路特性や周辺道路との位置関係を把握								
	するため、道路ネットワーク状況や道路構造(車線数、								
	幅員、道路線形、縦断勾配、横断勾配等)を調査する。								
②	大規模小売店について								
	大規模小売店の営業時間、駐車場台数、想定来客数								
	等を把握するため、大規模小売店からヒアリングを行								
	う。また、想定される利用者とコミュニケーションを								
	図り、利用方法等について意見を聴取する。								
③	現況の交通特性								
	幹線道路や周辺道路の時間別、平日休日別の自動								
	車・自転車・歩行者交通量、渋滞想定個所等について								
	調査し、交通特性を把握する。								
<u>(2) 業務を進める手順</u>									
①	事前調査								
	道路ネットワーク状況や構造、交通特性等を現地調								
	査や資料調査により事前に把握する。また、ETC2.0ビ								
	ッグデータやコネクテッドカーから得られる走行デー								
	タ等が利用できる場合は、走行挙動履歴やヒヤリハッ								
	ト箇所の有無を分析し、道路ネットワークの構築や渋								
	滞対策等について検討する。								
②	道路ネットワーク構築や渋滞対策等の立案								
	事前調査や大規模小売店が立地された際の推計交通								
	量等を基に最適な道路ネットワークや渋滞対策等を立								

技術士第二次試験 筆記試験対策 答案用紙

氏名	
問題番号 設問II-2-1	選択科目 道路
答案使用枚数 枚目 枚中	専門とする事項 道路設計

案	す	る	。	対	策	例	と	し	て	は	、	周	辺	道	路	の	多	車	線	化	や	通	過	
交	通	量	の	分	配	等	が	考	え	ら	れ	る	。	ま	た	、	通	り	抜	け	交	通	が	
増	加	す	る	と	考	え	ら	れ	る	周	辺	の	生	活	道	路	等	に	対	し	て	は	、	
速	度	抑	制	や	通	過	交	通	進	入	抑	制	の	た	め	、	面	的	な	速	度	規	制	
と	組	み	合	わ	せ	た	車	道	幅	員	の	縮	小	や	路	側	帯	の	拡	幅	、	歩	道	
整	備	、	ハ	ン	プ	や	ラ	イ	ジ	ン	グ	ボ	ラ	ー	ド	等	の	設	置	等	の	対	策	
を	行	う	。																					
③	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	構	築	や	渋	滞	対	策	後	の	効	果	の	確	認		
	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	構	築	や	渋	滞	対	策	後	の	効	果	を	確	認	す	
る	た	め	、	対	策	後	の	状	況	を	調	査	し	、	事	前	調	査	の	結	果	と	比	
較	分	析	す	る	。	期	待	し	た	効	果	が	得	ら	れ	な	か	っ	た	場	合	は	、	
追	加	の	対	策	に	つ	い	て	検	討	を	行	う	。										
(3)	関	係	者	と	の	調	整	方	策															
	業	務	を	効	率	的	・	効	果	的	に	進	め	る	た	め	に	は	、	計	画	段	階	
か	ら	道	路	管	理	者	、	交	通	管	理	者	、	地	元	住	民	で	構	成	さ	れ	る	
協	議	会	を	立	ち	上	げ	る	こ	と	が	有	効	で	あ	る	。	な	ぜ	な	ら	、	協	
議	会	を	通	じ	て	地	元	住	民	に	ア	ン	ケ	ー	ト	調	査	を	依	頼	し	た	り	
交	通	管	理	者	に	事	故	調	書	や	渋	滞	状	況	の	提	供	な	ど	を	依	頼	で	
き	る	。	ま	た	立	案	し	た	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	や	渋	滞	対	策	等	に	
つ	い	て	検	討	段	階	か	ら	協	議	会	で	議	論	す	る	こ	と	に	よ	り	、	速	
や	か	な	合	意	形	成	を	図	る	こ	と	が	で	き	る	と	考	え	ら	れ	る	か	ら	
で	あ	る	。																					

Ⅱ-2-1

○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 . 調 査 ・ 検 討 す べ き 事 項 と 内 容</u>																								
1-1. <u>重 要 物 流 道 路</u> : 重 要 物 流 道 路 や 近 接 す る 幹 線 道 路 を 調 査 し、交 通 阻 害 の 解 消 を 検 討 す る。																								
1-2. <u>大 規 模 小 売 店</u> : 大 規 模 小 売 店 の 位 置 や 入 退 出 個 所 を 調 査 し、渋 滞 発 生 個 所 を 検 討 す る。																								
1-3. <u>渋 滞 の ポ イ ン ト</u> : 既 に 発 生 し て い る 渋 滞 ポ イ ン ト を 調 査 し、道 路 交 通 ア セ ス メ ン ト に 合 わ せ た 渋 滞 解 消 を 検 討 す る。																								
1-4. <u>幹 線 道 路 の 旅 行 速 度 等</u> : 重 要 物 流 道 路 や 近 接 す る 幹 線 道 路 の 旅 行 速 度、方 向、交 通 量 等 を 調 査 し、円 滑 な 道 路 交 通 を 検 討 す る。																								
1-5. <u>乗 り 入 れ 承 認</u> : 小 売 店 の 乗 り 入 れ 施 設 の 個 所、時 期 を 調 査 し、道 路 整 備 に 合 わ せ た 工 事 を 検 討 す る。																								
1-6. <u>自 転 車 走 行 空 間</u> : 自 転 車 走 行 台 数 等 を 調 査 し、道 路 整 備 に 合 わ せ た 自 転 車 走 行 空 間 の 整 備 を 検 討 す る。																								
<u>2 . 主 な 調 査 ・ 検 討 の 手 順 と 留 意 点 ・ 工 夫 点</u>																								
2-1. <u>交 通 影 響 予 測</u> 道 路 交 通 ア セ ス メ ン ト で は、動 的 予 測 ・ 静 的 予 測 に よ り、交 通 影 響 を 予 測 す る。一 方、工 夫 点 は、店 舗 面 積 が 1000 m ² を 超 え る 場 合 は、動 的 手 法 に よ っ て 実 施 す る。他 方、留 意 点 は、5 差 路 や 歩 行 者 現 示 の あ る 交 差 点 は、静 的 手 法 の 交 差 点 需 要 率 0.9 未 満 で も 渋 滞 が 発 生 す る 可 能 性 が あ る。																								
2-2. <u>渋 滞 対 策</u> 交 通 影 響 予 測 に 基 づ き、動 的 手 法 で 旅 行 速 度																								

○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。)

20 km/h 以下、静的手法で交差点需要率 0.9 以上の場合は、渋滞対策を実施する。一方、留意点は、立地者が、道路管理者との協議により、交差点改良、右折帯の延長、付加車線の設置を実施する。他方、工夫点は、自転車走行空間や乗り入れ設置工事は、道路管理者の計画的な道路工事に合わせて実施する。

2-3. モニタリングと是正

立地店が開業後に、旅行速度等をモニタリングし、著しい渋滞が発生する場合は、立地者が是正する。一方、留意点は、渋滞の原因が、当該小売店の立地ではなく、他の大規模立地の起因により、渋滞が発生する場合がある。他方、工夫点は、交通影響予測で取得したデータはオープン化し、他の異なる大規模立地事業者の計画に参考とする。

3. 効率的・効果的に進める関係者との調整方策

3-1. 関係機関との連携

大規模小売店舗立地法担当部局と連携し、渋滞対策を進める。また、交通管理者は、独自に渋滞情報を把握している場合があるため連携して進める。

2-2. 学識経験者との連携

大学の交通計画や交通工学の専門家と連携し、渋滞対策を進める。

2-3. 立地者との連携

立地者とは渋滞対策のパートナーとして、過度な負担を与えず、連携して進める。

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-2-1

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。)

(1)	調査検討事項
①	交通状況
周辺主要道路の12h交通量を自動車、自転車、歩行者別に計測する。また交通事故の発生内容と場所を調査し交通安全対策を検討する。	
②	店舗計画
小売店の建設予定箇所、計画平面図、延べ床面積、交通機関別の想定来店者数、駐車場の収容台数を調査する。	
③	道路状況
周辺主要道路の公私道別、幅員、官民境界明示、制限速度、交通の分離状況、一步通行の有無、無電中化に必要な地下空間を調査する。	
④	周辺状況
予定箇所周辺の住宅の状況、教育施設、公共施設、その他の商業施設の立地を調査する。また自治会長、小中学校の校長名を調査し顔を合わせる。	
⑤	将来計画
予定箇所周辺の道路の拡幅や多車線化等の上位計画、大規模マンションや商業施設の建設予定を調査し、状況に変化がないことを確認する。	
(2)	業務手順
①	概略計画
上記調査を基に重要物流道路以外の道路に接道するよう小売店の駐車場を配置、当該道路において店側負担で道路の拡幅、多車線化、歩道、自転車専用道、自転車専用通行帯の設置を行う。無電柱化や一方通行化により幅員を確保、街路樹設置も検討する。	
②	合意形成
地域の自治会や小中学校向けの事業説明会を開催、地域からの要望を集約する。また通学路とのすり合わせを行う。専門用語の使用は避け、パス	

●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。)

や	図	面	を	用	い	分	か	り	や	す	く	説	明	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	
ま	た	警	察	と	の	協	議	、	消	防	と	の	緊	急	車	両	の	ル	ー	ト	の	す	り		
合	わ	せ	を	行	う	。																			
③	詳	細	計	画		歩	行	者	や	自	転	車	や	利	用	で	の	来	店	者	の	ル	ー		
ト	を	想	定	し	案	内	看	板	を	設	置	、	必	要	に	よ	り	交	通	分	離	や	バ		
リ	ア	フ	リ	ー	化	を	実	施	す	る	。	ま	た	店	側	の	警	備	員	配	置	に	よ		
る	ア	ク	セ	ル	ル	ー	ト	ま	で	の	交	通	誘	導	を	検	討	す	る	。	警	察	や		
行	政	の	交	通	部	署	と	の	連	携	を	強	化	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	
④	事	後	措	置		店	舗	開	業	後	、	少	な	く	と	も	1	年	間	は	渋	滞	や		
交	通	事	故	の	発	生	を	注	視	し	、	場	合	に	よ	り	上	記	②	→	③	を	繰		
り	返	す	こ	と	に	よ	り	追	加	対	策	を	講	じ	る	。	E	T	C	2	.	0	に	蓄	
さ	れ	た	車	両	の	プ	ロ	ー	ブ	情	報	や	急	ブ	レ	ー	キ	急	ハ	ン	ド	ル	箇		
所	の	B	D	の	分	析	は	特	に	効	果	的	で	あ	る	。									
(	3	)	関	係	者	と	の	調	整	方	策													
①	協	議	会	設	置		道	路	管	理	者	、	協	力	業	者	、	小	売	店	担	当	者	、	
警	察	で	対	策	協	議	会	を	設	置	、	計	画	時	か	ら	月	1	回	程	度	で	調		
整	会	議	を	開	催	す	る	こ	と	で	連	携	を	密	に	す	る	。							
②	地	域	と	の	連	携		自	治	会	、	小	中	学	校	向	け	の	ワ	ー	ク	シ	ョ		
ッ	プ	や	街	あ	る	き	イ	ベ	ン	ト	を	定	期	開	催	、	地	域	要	望	を	あ	ら		
か	じ	め	集	約	し	て	お	く	こ	と	で	意	思	決	定	の	迅	速	性	を	高	め	る	。	
③	広	域	の	P	R		市	報	や	ネ	ッ	ト	、	S	N	S	等	で	計	画	を	発	信	し	、
店	舗	の	ア	ク	セ	ス	ル	ー	ト	や	渋	滞	多	発	箇	所	を	広	く	周	知	す	る	。	
④	国	と	の	連	携		E	T	C	2	.	0	デ	ー	タ	は	国	を	通	し	て	メ	ー	カ	
公	開	依	頼	す	る	た	め	、	計	画	時	よ	り	国	の	担	当	と	連	携	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-2-1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

(1)	<u>調査・検討すべき事項とその内容</u>
①	<u>現道の交通量及び交通特性</u>
	現道における自動車・歩行者・自転車等の形態別の交通量と合わせて、曜日変動、ピーク率、方向特性等の道路特性も調査する。また立地後の交通量を推計し現道へ及ぼす影響を評価する。
②	<u>現道の構造</u>
	現道の横断構成および幅員や、近隣の交差点状況を調査する。現道におけるハード対策として、付加車線の設置や交差点改良を検討する。
③	<u>大規模小売店の計画</u>
	事業計画書や設計図面の提供を受け、敷地内の駐車場の位置と容量や、出入り口の位置等を確認する。施設内における対策として、駐車場の分散や駐車待ちスペースの設置等のハード対策と、自動料金システムの導入や交通整理員の配置等のソフト対策を検討する。
④	<u>公共交通機関の利用状況</u>
	近隣の鉄道駅やバス停における利用状況を調査する。公共交通機関の利用を促進するとともに、各事業者と協議の上で、バスの増便や敷地内の乗り入れ、または鉄道駅との連絡通路の整備を検討する。
⑤	<u>費用負担と役割分担のあり方</u>
	立地に伴い実施する対策について、費用負担と役割分担については、関係者間で事前に検討する。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○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) 調査・検討の手順と留意点、工夫を要する点</u>																								
調査・検討の手順を下図フローに示す。																								
① 調査結果の整理																								
↳ ② 対策案の立案・影響評価																								
↳ ③ 関係者への提示（必要に応じ修正）																								
↳ ④ 対策の決定・実施 ←-----																								
↳ ⑤ モニタリング・影響評価																								
↳ ⑥ （必要に応じ）追加対策を検討																								
留意すべき点は、対策に係る費用負担を検討する際																								
には、立地事業者の負担が過度なものにならないよう																								
にする。																								
工夫を要する点は、対策を検討する差には施設内と																								
施設外、およびハード対策とソフト対策を適切に使い																								
分けることである。																								
<u>(3) 業務を効率的・効果的に進めるための調整方策</u>																								
関係者との調整方策として、関係者による協議会の																								
設置が挙げられる。立地事業者と道路管理者だけでなく、																								
公共交通事業者、警察、地元代表者等の関係者が																								
一同に会し、協議を行う機会を設ける。																								
また、協議会を円滑に進行するために、協議会にて																								
使用する協議用資料を事前に配布することも有効であ																								
ると考える。																								
以上																								

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-2-1

技術部門	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について

(1) 施設の規模

交通アセスメントでは、施設の規模がアセスメントの対象となるか調査する。なお、対象となる施設の規模は、小売業の店舗面積が1,000m²を超えるものやその他施設の延床面積が20,000m²以上が対象となる。

(2) 施設の位置と周辺道路の状況

交通アセスメントでは、交通の観点から、対象施設の出入口から半径2km以内の重要物流道路上に主要な渋滞箇所が存在するか調査する。また、対象施設が接続する重要物流道路の交通量や施設周辺の交差点における渋滞状況を調査し、交通影響を予測する範囲を検査する。

2. 業務を進める手順について

(1) 交通影響予測と評価

交通影響予測では、対象施設における自動車のピーク時交通量を算出し、施設周辺道路に配分して重要物流道路のサービス水準が確保されるか予測する。

なお、交通量の配分手法は、静的手法を基本とするが、周辺道路の交通に著しい影響を及ぼす可能性が極めて高い場合は、動的手法を採用することに留意する。

一方、予測結果を静的手法で評価する場合は、交通需要率が0.9以下であることを確認する。また、動的手法の場合は、ピーク時旅行速度が20km/h以下に低下する区間が発生しないことを確認する。

○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。)

(2) 事前対策

交通影響予測で事前対策が必要と評価された場合は、施設の敷地内と周辺道路において、ハード対策とソフト対策をあわせて実施する。

具体的には、施設の敷地内では、駐車場の確保や分散等のハード対策に合わせ、交通整理員の配置や駐車場案内システム等のソフト対策を実施する。また、周辺道路の対策では、渋滞時間帯の回避案内等のソフト対策だけでなく、付加車線の設置や交差点改良などのハード対策もあわせて実施することに留意する。

(3) 施設立地後のモニタリングと対応

施設の立地後は、渋滞対策協議会等により、周辺道路の交通状況を ETC2.0 等の ICT を活用してモニタリングし、結果を科学的に分析して評価する。

なお、事前対策を講じたにもかかわらず、交通流の著しい悪化が認められる場合は、さらなる渋滞対策が必要である。ただし、交通影響予測との乖離要因を精査したうえで追加対策を講じることに留意する。

3 . 関係者との調整方策について

関係者との調整では、計画初期の段階から警察や自治体その他関係行政機関等複数部署と連携して協議する。また、道路管理者から交通量データの提供を受けて分析に活用したり、学識経験者の助言を求めながら対策を検討していくことが効果的である。

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	II-2-2

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。）

1	調査検討すべき事項
(1)	道路占用物件（地下埋設物）の調査
	道路に埋設されている既設地下埋設物の状況を各地下埋設物事業者より情報収集を行い、確認する。
(2)	地下埋設物の改築・耐震計画の確認
	舗装修繕後の掘り返しを防止するため、各地下埋設物事業者に対して、改築や耐震化等の計画の有無を確認する。
(3)	舗装の劣化調査
	舗装の劣化調査を実施し、劣化状況に応じて舗装の修繕内容を検討する。
(4)	沿道環境調査
	工事区域の交通量や沿線店舗等、工事の際の影響や施工時間帯の検討を行うため、沿道環境の調査を実施する。
(5)	空洞探査
	既設地下埋設物の破損に起因する空洞やポットホールの有無について、空洞探査を実施し確認する。
2	業務を進める手順と留意すべき点
(1)	資料収集・整理
1	(1) で実施した調査を基に資料の収集整理を行い、現場特性や課題を把握する。この際、地下埋設物の弁尖等は舗装工事の時に高さの調整等が必要であるため、現場状況と各地下埋設物事業者から入手した台帳図面の整合を確認することに留意する。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

また、空洞探査により異常が確認された場合は、該当事業者に対して、確認及び修繕の依頼を行う。
<u>(2) 舗装修繕方法の比較・検討</u>
舗装の劣化状況を基に修繕方法の比較検討を行い、最適な修繕方法を立案する。
<u>(3) 施工計画の立案</u>
現場での施工手順や施工時間帯等、現場状況に応じた施工計画を立案する。この際、地下埋設物等の道路占用物件の修繕工事や耐震化工事等、舗装工事区域内の他工事との工程調整を行うことに留意する。
また、沿道環境の状況に応じて施工方法や低騒音型の施工機械の選定等、十分な検討を行う必要がある。
<u>(4) 関係機関との調整</u>
警察と施工時の交通規制の内容や施工時間帯について協議を行い、了解を得る。また、沿線店舗や交通事業者に対して交通規制について了解を得る。店舗等の営業に支障をきたす場合は細かな工程調整を行う必要があることに留意する。
<u>3. 関係者との調整方法</u>
工事に際して、施工内容について地元説明会を実施し、修繕の必要性や交通規制等の内容について丁寧に説明すること、円滑な工事に努める。また、地下埋設物事業者の修繕・耐震化工事等との輻輳が予想される場合は工程調整を行う工程調整協議会を立ち上げることで、スムーズな工程管理を行う。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-2-2

技術部門	建設
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 現地調査・資料調査

現道舗装面のクラック（長さ、方向、深さ）や段差、部分的な陥没等の位置とその範囲等の損傷状況について現地調査を行う。

また、現道の道路構造や舗装構成、修繕履歴等を確認するための道路台帳、地下埋設物等の埋設位置と高さを確認するための資料調査を行う。

② 舗装修繕工法の検討

現地調査により確認された舗装の損傷状況を分析し、それぞれの箇所の損傷の原因を推定した上で、修繕の範囲や工法について検討する。

③ 施工計画の検討

舗装修繕工事の施工手順や施工時の交通規制による影響について検討する。必要に応じて片側交互通行、夜間施工についても検討する。

(2) 事業を進める手順

① 現地調査・資料調査

現地調査および資料調査の留意点としては、対象区域および前後区間についてもクラックや陥没、縦断・横断方向の凸凹等の路面状況を確認し、補修が必要となる範囲を決定することである。

また、損傷箇所と地下埋設物や横断管等の位置関係についても確認を行い、必要に応じて管理者との立会や試掘調査を提案する。

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	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) 調査検討事項

① 舗装現状の調査

舗装の劣化状況を把握する目的で、FWD調査による空洞の有無、路面性状調査車によるひび割れ、わだち掘れ、平坦性を調査する。

② 既存資料収集

全自治体が作成した公共施設等総合管理計画には、自治体の道路管理方針が示されている。また都市マスタープラン等の上位計画や道路台帳等の既存資料を収集する。

また、上下水道の設置図面を取得し、埋設位置と設置年数を把握する。

③ 占有業者の工事計画

水道やガスなど占有業者より将来的な工事計画を取得する。

④ 大型車通行履歴データの取得

ETC2.0から得られる大型車通行データを取得し、舗装修繕の優先順位検討に使用する。

(2) 業務手順および留意工夫点

① 資料収集

自治体内やガス水道などの占有業者より(1)で述べた資料を収集する。舗装の劣化状況を把握するために調査車両を用いて、効率的に舗装の劣化データを収集する。

② 舗装修繕計画の策定

○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。）

取	得	し	た	舗	装	の	劣	化	状	況	と	路	線	の	優	先	度	及	び	コ	ス	ト	
を	考	慮	し	舗	装	修	繕	の	実	施	順	を	決	定	す	る	。						
こ	の	際	、	数	年	後	に	占	有	業	者	が	工	事	を	予	定	し	て	い	る	箇	所
の	優	先	順	を	下	げ	る	、	工	事	箇	所	を	削	減	し	交	通	流	の	確	保	の
た	め	補	修	区	間	を	短	区	間	に	せ	ず	近	接	す	る	箇	所	は	同	時	に	施
工	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	。													
③	関	係	者	調	整																		
舗	装	修	繕	計	画	が	決	ま	り	次	第	、	工	事	箇	所	に	つ	い	て	道	路	
占	有	許	可	を	取	得	す	る	た	め	に	警	察	と	調	整	す	る	。				
工	事	個	所	周	辺	の	近	隣	住	民	に	対	し	て	工	事	の	実	施	を	事	前	
に	説	明	す	る	。																		
④	舗	装	修	繕	工	事	の	実	施														
舗	装	修	繕	工	事	実	施	時	に	は	、	ガ	ー	ド	マ	ン	を	配	置	す	る	こ	
と	で	円	滑	な	交	通	流	を	確	保	す	る	と	と	も	に	、	歩	道	の	歩	行	者
の	安	全	を	確	保	す	る	。															
(	3	)	関	係	者	調	整	方	策														
警	察	と	の	調	整	時	に	は	、	工	事	個	所	の	図	面	を	用	意	し	、	道	
路	占	有	を	実	施	す	る	箇	所	が	明	確	に	な	る	よ	う	留	意	す	る	。	
近	隣	住	民	へ	の	説	明	時	は	、	工	事	期	間	や	工	事	時	間	、	場	所	、
担	当	者	連	絡	先	を	明	記	し	た	資	料	を	作	成	の	上	、	説	明	を	実	施
す	る	。	ま	た	、	近	隣	に	教	育	機	関	が	あ	る	場	合	は	教	育	委	員	会
を	通	じ	て	対	象	の	教	育	機	関	に	説	明	す	る	。							
水	道	ガ	ス	な	ど	の	占	有	事	業	者	と	の	調	整	時	は	、	工	事	時	の	
緊	急	出	動	に	対	応	し	て	頂	く	こ	と	を	了	承	い	た	だ	き	、	双	方	の
緊	急	連	絡	先	を	共	有	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	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画及び道路設計

※

○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・検討すべき事項と内容	
	(1) 占用物の把握	
	道路地下に埋設されている上下水道やガス管、NTT通信線等といった占用物を把握するため、調査をおこなう。道路台帳等の資料から占用物の拾い出し現地調査を行う。確認された占用物の詳細資料は、各施設管理者から入手する。	
	(2) 占用物件維持管理計画	
	各占用物件の維持管理状況について、調査をおこなう。施設の更新計画の有無や時期を把握する。近々で更新計画がある場合には、舗装修繕工事と併せて実施できるかを検討する。	
	(3) 沿道の建物等新築計画	
	商業施設など建物等の新築計画について、調査をおこなう。建物の新築時には、新たにインフラ設備を引き込む必要があるため、工事時期を合わせるなどの調整を検討する。	
	(4) 占用物件の事故発生状況	
	これまでに周辺部において発生した路面陥没や上下水道の断水といった占用物件における事故の発生状況について、調査をおこなう。	
	調査結果を解析し、今後新たに発生する恐れのある箇所や状況を検討する。	
	2. 業務手順と留意点・工夫点	
	(1) 調査・分析	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

1	.	調	査	・	検	討	す	べ	き	事	項	と	内	容	で	挙	げ	た	「	占	用	物		
の	把	握	」	、	「	占	用	物	件	維	持	管	理	計	画	」	、	「	沿	道	の	建	物	
等	新	築	計	画	」	、	「	周	辺	の	占	用	物	件	の	事	故	発	生	状	況	」	に	
つ	い	て	調	査	分	析	を	お	こ	な	う	。												
(2) 課題抽出																								
(1)	調	査	・	分	析	に	よ	り	得	ら	れ	た	結	果	を	も	と	に	、	舗	装	修		
繕	工	事	を	計	画	す	る	上	で	の	課	題	を	抽	出	す	る	。						
(3) 計画策定																								
(2)	を	踏	ま	え	、	様	々	な	地	下	占	用	物	件	の	維	持	更	新	時	期			
と	調	整	し	た	舗	装	修	繕	工	事	の	計	画	を	策	定	す	る	。					
(4) 工事実施																								
こ	れ	ら	を	踏	ま	え	工	事	を	実	施	す	る	。	複	数	の	占	用	者	が	同		
時	に	施	工	を	お	こ	な	う	場	合	に	は	、	連	絡	協	議	会	を	立	ち	上	げ	
意	思	の	疎	通	を	図	る	。																
3. 関係者との調整方策																								
業	務	を	効	率	的	に	進	め	る	た	め	に	、	調	整	等	が	必	要	な	関	係		
者	と	し	て	、	周	辺	に	暮	ら	す	住	民	と	、	地	下	埋	設	物	の	占	用	者	
を	挙	げ	る	。																				
(1) 地域住民																								
住	民	に	対	し	て	の	調	整	方	策	は	、	計	画	の	内	容	等	丁	寧	な	説		
明	を	お	こ	な	い	理	解	を	得	る	こ	と	で	あ	る	。								
(2) 占有者																								
占	用	者	に	対	し	て	の	調	整	方	策	は	、	施	工	時	期	や	場	所	、	規		
模	な	ど	に	つ	い	て	協	議	等	に	よ	り	調	整	を	お	こ	な	い	、	極	力	手	
戻	り	が	発	生	し	な	い	よ	う	業	務	を	遂	行	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
①	工事区間の交通特性について
	工事区間の時間別の交通量や、道路ネットワーク上で
	の役割、バスルートに該当するかといった交通特性を
	整理し、工事時の影響や迂回ルートを検討する必要がある。
②	占用物の状況
	工事区間にある水道、下水道、ガス、電気等の占有物の
	位置や所有者について事前に調査し、工事における
	影響について検討する必要がある。
③	舗装の劣化状況
	舗装修繕工事の工法を決定するために、路面性状調査
	結果やFWD調査結果から最適な工法を検討する。
(2)	業務を進める手順
①	留意
	舗装修繕工事については交通規制が不可欠であるため、
	工事時間は夜間に実施する必要があることに留意する。
②	工夫を要する点
	工事区間について路面下空洞調査結果から、空洞の発
	生が認められている場合は同時に空洞にたいする対策
	を実施することで効率的な対策が行える。

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 我が国においては、これまで自転車に関する諸課題への対応の一環として、自転車道の整備等に関する法律（昭和45年法律第16号）等に基づく自転車道の整備や交通事故防止対策等を推進し、一定の成果を上げてきた。このような中、近年重要視されるようになってきた課題に対応するため、交通の安全を図りつつ、自転車の利用を増進し、交通における自動車への依存度を低減することによって、公共の利益の増進に資すること等が求められている。このような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) 自転車の活用の推進により解決されうる課題について、技術者としての立場で多面的な観点から抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (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)で示した解決策に共通して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 甚大な被害をもたらした東日本大震災から9年が経過したが、その後も、大きな地震や集中的な豪雨、豪雪による甚大な災害が発生しており、また今後も首都直下地震や南海トラフ巨大地震が高い確率で発生することが予想されている。このような状況を踏まえ、道路の防災対策に携わる技術者として、以下の問いに答えよ。

- (1) 激甚化・頻発化する災害に備え、道路が発災時に救命救急・復旧活動や広域的な物資の輸送等に貢献し続けるため、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (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た上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対策について、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	
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)	自	転	車	活	用	の	推	進	に	よ	り	解	決	さ	れ	う	る	課	題							
①	訪	日	外	国	人	観	光	客	へ	の	対	応	(	観	光	振	興	の	観	点)					
	訪	日	外	国	人	観	光	客	は	年	々	増	加	し	て	お	り	、	平	成	30	年				
	に	は	3	0	0	0	万	人	を	突	破	し	、	消	費	額	は	4	、	5	兆	円	に	の	ぼ	る
	一	方	で	、	外	国	人	観	光	客	の	ニ	ー	ズ	は	変	化	し	て	お	り	、	体	験		
	型	観	光	の	需	要	が	高	ま	っ	て	い	る	。												
	よ	っ	て	、	自	転	車	の	利	用	環	境	を	整	備	し	、	自	転	車	活	用	に			
	よ	り	訪	日	外	国	人	観	光	客	へ	対	応	す	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。		
②	低	炭	素	社	会	の	実	現	(	社	会	の	持	続	可	能	性	の	観	点)					
	こ	れ	ま	で	の	市	街	地	整	備	は	、	自	動	車	利	用	を	前	提	と	し	て			
	お	り	、	医	療	・	福	祉	・	教	育	等	の	都	市	機	能	は	分	散	し	て	い	る	。	
	ま	た	我	が	国	に	お	け	る	C	0	2	排	出	量	の	約	3	割	を	民	生	・	運	輸	
	部	門	が	占	め	て	お	り	、	自	動	車	へ	の	依	存	度	の	高	さ	が	こ	れ	に		
	影	響	し	て	い	る	。																			
	よ	っ	て	、	C	0	2	を	排	出	し	な	い	交	通	手	段	で	あ	る	自	転	車	活		
	用	を	促	進	す	る	こ	と	に	よ	り	自	動	車	へ	の	依	存	度	を	低	減	し	、		
	低	炭	素	社	会	を	実	現	す	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。							
③	公	共	交	通	の	利	用	促	進	(	公	共	交	通	サ	ー	ビ	ス	維	持	の	観	点)		
	地	方	部	に	お	い	て	は	、	高	齢	化	・	過	疎	化	の	進	行	を	背	景	に	、		
	鉄	道	・	バ	ス	の	輸	送	人	員	は	減	少	し	て	お	り	、	約	9	割	は	赤	字		
	経	営	で	あ	る	。	不	採	算	路	線	の	撤	廃	も	進	ん	で	お	り	、	公	共	交		
	通	サ	ー	ビ	ス	の	維	持	が	危	ぶ	ま	れ	て	い	る	。									
	よ	っ	て	、	中	・	短	距	離	の	移	動	に	適	し	た	移	動	手	段	で	あ	る			
	自	転	車	の	活	用	を	促	進	す	る	こ	と	で	、	公	共	交	通	の	利	用	促	進		
	を	図	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。）

<u>(2) 最も重要な課題とその解決策</u>																								
最も重要な課題として、①訪日外国人観光客への対応を挙げる。理由は、未だ終息を見ない新型コロナウイルスにより、観光業は大打撃を受けており、観光の振興が喫緊の課題であると考えられるからである。																								
解決策を下記に3点述べる。																								
<u>① シェアサイクルの普及促進</u>																								
我が国において、シェアサイクルが導入された都市は225箇所と、世界的にも高い水準にある。一方で、採算性が低いこと、各事業者ごとに登録が必要なこと等の問題もある。																								
よって、IoT等の技術の活用により問題を解決した上で、シェアサイクルを推進する。																								
<u>② ナショナルサイクルルート</u> の指定																								
ナショナルサイクルルートとして、安全な自転車走行ルート ^① の確保や、景勝地の通過等の一定の要件を満たしたルートを指定することで、サイクルツーリズムを推進する。																								
将来的には、全国のナショナルサイクルルートをネットワーク化し、面的に展開していく																								
<u>③ MaaSとの連携の推進</u>																								
MaaSは、出発地から目的地までの移動に係る検索・予約・決済を一元的にシームレスに提供するサービスである。MaaSを活用し、公共交通と外国人観光客の足となる自転車を連携することで、公共交通サー																								

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ- 1

技術部門	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	.	自	転	車	の	活	用	の	推	進	に	よ	り	解	決	さ	れ	う	る	課	題		
(	1	)	サ	イ	ク	ル	ツ	ー	リ	ズ	ム	の	促	進								
			観	光	立	国	実	現	の	観	点	で	は	、	自	転	車	を	通	し	て	優	
			れ	た	観																		
			光	地	を	有	機	的	に	連	携	す	る	こ	と	で	新	た	な	観	光	価	
			値	を	創	出																	
			で	き	る	こ	と	に	な	る	。	一	方	、	自	転	車	利	用	の	走	行	
			環	境	が	整	備	さ	れ	て	い	な	い	た	め	、	サ	イ	ク	ル	ツ	ー	
			リ	ズ	ム																		
			が	促	進	で	き	て	い	な	い	現	状	が	あ	る	。						
			し	た	が	っ	て	、	サ	イ	ク	ル	ツ	ー	リ	ズ	ム	の	促	進	が	課	
			題	で	あ	る	。																
			(2)	自	転	車	事	故	ゼ	ロ	社	会	の	実	現						
			良	好	な	都	市	環	境	の	実	現	の	観	点	で	は	、	自	転	車	通	
			行	帯	の																		
			整	備	に	あ	わ	せ	て	無	電	柱	化	や	バ	リ	ア	フ	リ	ー	化	す	
			る	こ	と	が																	
			有	効	で	あ	る	。	一	方	、	近	年	は	、	自	転	車	と	歩	行	者	
			の	事	故	が																	
			増	加	し	て	お	り	、	事	故	防	止	の	ニ	ー	ズ	が	高	ま	っ	て	
			い	る	現	状																	
			が	あ	る	。																	
			し	た	が	っ	て	、	自	転	車	事	故	ゼ	ロ	社	会	の	実	現	が	課	
			題	で	あ	る	。																
			(3)	サ	イ	ク	ル	ス	ポ	ー	ツ	の	促	進							
			健	康	長	寿	命	社	会	の	実	現	の	観	点	で	は	、	自	転	車	を	
			幅	広	い																		
			年	齢	層	に	利	用	し	て	も	ら	い	サ	イ	ク	ル	ス	ポ	ー	ツ	と	
			し	て	振	興																	
			す	る	必	要	が	あ	る	。	一	方	、	既	存	の	公	道	や	公	園	で	
			は	、	自	転																	
			車	利	用	環	境	が	整	備	さ	れ	て	い	な	い	現	状	が	あ	る	。	
			し	た	が	っ	て	、	サ	イ	ク	ル	ス	ポ	ー	ツ	の	促	進	が	課	題	で
			あ	る	。																		
			2	.	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	解	決	策					
			前	述	の	課	題	の	中	で	、	サ	イ	ク	ル	ツ	ー	リ	ズ	ム	の	促	
			進	に	対																		
			す	る	解	決	策	を	述	べ	る	。											
			(1)	ナ	シ	ョ	ナ	ル	サ	イ	ク	ル	制	度	の	活	用				

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

	サ	イ	ク	ル	ツ	ー	リ	ズ	ム	の	促	進	で	は	、	自	転	車	を	通	し	て	地		
域	の	観	光	資	源	を	連	携	し	、	新	た	な	観	光	価	値	を	を	創	出	す	る		
た	め	、	ナ	シ	ョ	ナ	ル	サ	イ	ク	ル	制	度	を	活	用	す	る	。						
	具	体	的	に	は	、	地	域	の	代	表	す	る	観	光	地	を	有	機	的	に	連	携		
し	、	ル	ー	ト	延	長	を	1	0	0	k	m	以	上	と	す	る	。	ま	た	、	安	全	性	を
確	保	す	る	た	め	、	車	道	混	在	区	間	を	含	ま	な	い	こ	と	や	、	狭	小		
幅	員	の	ト	ン	ネ	ル	区	間	が	な	い	ル	ー	ト	と	す	る	。	あ	わ	せ	て	、		
連	続	性	で	は	、	自	転	車	が	通	行	で	き	な	い	区	間	が	な	い	こ	と	や	、	
急	勾	配	が	連	続	し	な	い	よ	う	に	し	て	、	魅	力	的	で	安	全	な	ル	ー		
ト	と	す	る	。																					
(	2	)	走	行	環	境	の	整	備																
	サ	イ	ク	ル	ツ	ー	リ	ズ	ム	の	促	進	で	は	、	自	転	車	利	用	者	の	ニ		
一	ズ	に	対	応	し	た	走	行	環	境	を	整	備	す	る	。									
	具	体	的	に	は	、	自	転	車	道	や	ガ	イ	ド	ラ	イ	ン	に	基	づ	く	自	転		
車	通	行	帯	の	整	備	や	、	未	舗	装	区	間	が	な	い	よ	う	に	整	備	す	る	。	
ま	た	、	自	転	車	利	用	者	が	目	的	地	ま	で	迷	う	こ	と	な	く	走	行	で		
き	る	よ	う	に	全	線	で	統	一	し	た	路	面	標	示	や	注	意	喚	起	看	板	を		
設	置	す	る	。	な	お	、	維	持	管	理	面	で	は	、	ル	ー	ト	の	管	理	規	定		
を	設	定	し	た	維	持	管	理	体	制	の	明	確	化	や	舗	装	陥	没	等	を	早	期		
に	補	修	で	き	る	通	報	シ	ス	テ	ム	を	構	築	す	る	。								
(	3	)	受	入	環	境	の	整	備																
	サ	イ	ク	ル	ツ	ー	リ	ズ	ム	の	促	進	で	は	、	多	様	や	サ	イ	ク	リ	ス		
ト	に	対	応	す	る	た	め	、	受	入	環	境	を	整	備	す	る	。							
	具	体	的	に	は	、	自	転	車	利	用	者	の	窓	口	と	し	て	ゲ	ー	ト	ウ	エ		
イ	の	整	備	や	、	休	憩	施	設	を	整	備	し	て	利	用	し	や	す	く	す	る	。		

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○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	、	走	行	中	に	ト	ラ	ブ	ル	等	が	発	生	し	た	際	に	対	応	す	る	た	
め	、	サ	イ	ク	ル	ス	テ	ー	シ	ョ	ン	を	整	備	す	る	。	な	お	、	ゲ	ー	ト	
ウ	ェ	イ	は	、	鉄	道	駅	や	道	の	駅	と	バ	ス	や	タ	ク	シ	ー	で	連	携	す	
る	と	有	効	で	あ	る	。																	
(	4	)	情	報	発	信																	
サ	イ	ク	ル	ツ	ー	リ	ズ	ム	の	促	進	で	は	、	自	転	車	利	用	者	へ	施	設	
等	の	情	報	を	容	易	に	得	る	こ	と	が	で	き	る	よ	う	に	す	る	。	例	え	
ば	、	ホ	ー	ム	ペ	ー	ジ	や	S	N	S	等	を	活	用	し	て	、	ル	ー	ト	の	紹	介
や	周	辺	観	光	ス	ポ	ツ	ト	の	情	報	を	提	供	す	る	。	ま	た	、	休	憩	施	
設	や	サ	イ	ク	ル	ス	テ	ー	シ	ョ	ン	は	、	地	域	の	名	産	や	施	設	の	機	
能	等	の	情	報	を	提	供	す	る	。														
3	．	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	応										
(	1	)	リ	ス	ク																		
	上	述	の	対	策	は	、	良	好	な	自	転	車	利	用	者	環	境	を	創	出	す	る	
こ	と	に	な	る	が	、	今	後	、	継	続	し	て	維	持	し	向	上	し	て	い	く	必	
要	が	あ	る	。	よ	っ	て	、	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	は	、	良	好	な	
自	転	車	環	境	の	維	持	で	あ	る	。													
(	2	)	対	応																			
	新	た	な	リ	ス	ク	へ	の	対	応	は	、	行	政	や	交	通	事	業	者	、	地	元	
関	係	者	や	学	識	者	か	ら	な	る	組	織	を	構	築	し	、	官	民	が	連	携	し	
て	維	持	し	て	い	く	こ	と	が	有	効	で	あ	る	。	こ	の	た	め	、	地	方	版	
自	転	車	活	用	推	進	計	画	を	策	定	し	、	地	域	が	目	指	す	将	来	像	と	
整	合	す	る	よ	う	フ	ォ	ロ	ー	ア	ッ	プ	や	見	直	し	を	行	っ	て	い	く	こ	
と	が	重	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	III-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. 自転車活用の推進により解決されうる課題																								
① 安全安心な走行空間の確保																								
我が国は、自転車活用推進法に基づき、自転車を通じて優れた観光資源と有機的に連携するサイクルツーリズムが推進されている。これにより、自転車の活用が増加すること、自転車と自動車、自転車と歩行者等との交通事故が増加傾向にある。																								
したがって、交通事故をなくすために安全安心な走行空間の確保が課題である。																								
② 自転車の利便性向上																								
我が国は、モーダリゼーションが推進され交通の主流は自動車である。このため、交通結節点である駅等では、自動車の駐車場は整備されているものの自転車の駐輪場は少ない傾向にある。そのため、自転車からの交通モードを切り替える箇所に対して必要なサービスを整備していくことが求められる。																								
したがって、自転車の利便性向上が課題である。																								
③ 自転車の利用促進																								
自転車は自動車と異なり、排気ガス等がないため、地球温暖化対策の緩和策として注目されている。また、自転車を活用することで、災害発生時に公共交通機関が止まり、帰宅困難に陥ることがない等のメリットがある。																								
したがって、通勤等で自転車を活用する等自転車の利用促進が課題である。																								

○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。)

2. <u>最も重要と考える課題と複数の解決策</u>																								
① <u>最重要課題</u> : 安全安心な走行空間の確保																								
自転車の活用を推進するうえで、交通事故での死亡者をなくすことが最重要課題であると考え、以下に解決策を述べる。																								
② <u>解決策</u>																								
1) <u>自転車専用通行帯の確保</u>																								
安全安心な通行空間を確保するためには、自動車、自転車、歩行者の通行空間を分離させることが有効である。しかし、道路ネットワーク全線にわたり自転車専用通行帯を設けることは、時間と膨大なコストがかかることから困難である。																								
したがって、将来の道路ネットワークでバイパス計画があるところを対象に、道路空間の再配分により対応可能な箇所の抽出を行い整備することが有効である。これにより、安全安心な走行空間の確保が可能となる。																								
2) <u>案内標識・路面標示の設置</u>																								
安全安心な走行空間を確保するためには、案内標識や路面表示を設置することが有効である。しかし、表示が不鮮明な箇所や消えている箇所が存在しており、交通事故の発生リスクが高まっている。																								
したがって、表示が不鮮明な箇所や消えている箇所に案内標識及び路面標示の設置を行う。これにより、安全安心な走行空間の確保を行う。																								
また、近年、インバントの増加により、訪日外国人																								

○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。)

旅行者が自転車を活用する機会が増えている。このため、ピクトグラム等理解が得やすい案内標識を設置することも重要である。

3. 共通して新たに生じうるリスクと対策

① リスク：自転車ネットワークが途絶えた場合の事故

上記解決策を推進したとしても、自転車ネットワークが途絶える箇所が少なからず存在する。このため、自転車専用通行帯や案内標識がなくなっただけの場合、交通事故の発生確率が高くなる。

したがって、自転車ネットワークが途絶えた場合の交通事故が、共通して新たに生じうるリスクとなる。

② 対策：ビックデータを活用した安全対策

これへの対策として、自転車ネットワークが途絶えた箇所に案内標識や矢羽根を設置し安全対策を行う必要がある。そこで、ビックデータを活用し、交通事故の発生リスクの高い箇所を抽出し、ピンポイントで安全対策を行うことが有効である。これにより、安全安心な自転車の走行空間の確保につながる。

また、自転車ネットワーク計画を策定するうえでは、地元を熟知した住民、警察、学校関係者、商工会議所等を参画させ、ワークショップを開催することが有効である。ワークショップで出された意見については、集約・とりまとめを行い、自転車ネットワーク計画に反映し、見直すことが重要である。これにより、安全安心な走行空間の確保につながる。

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-1						

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画及び道路設計

※

○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	<u>解決されうる課題と観点</u>														
	自転車道の活用は、交通の安全を図りながら交通における自動車への依存度を低減して、公共の利益の増進に資することが期待されている。														
	このような状況を踏まえて、以下に解決されうる課題を述べる。														
	<u>(1) 交通渋滞の解消</u>														
	都市部では、慢性的な渋滞が発生している。主な原因の一つとして、駐車場への入出庫がある。														
	また、自動車用者の乗車人数は1人の場合が多く、非効率である。														
	一方、自転車は、大きな駐車スペースが必要無く、一人当たりに占めるスペースも少ない。														
	したがって、解決されうる課題は、交通渋滞の解消である。														
	<u>(2) 健康の増進</u>														
	近年、人々の移動の際には、自動車やバス、電車などを利用してきているため、運動不足であり、これが生活習慣病となり問題である。														
	一方、自転車は、徒歩と比べ早い移動ができる乗り物であり、動力を使わず自らの体力で移動できる。また、移動時に、風や光を感じることもできる健康的な乗り物である。														
	したがって解決されうる課題は、健康の増進である。														
	<u>(3) 観光の振興</u>														

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

我	が	国	の	訪	日	外	国	人	観	光	客	は	増	加	し	て	い	る	が	、	地	方	
に	お	い	て	は	あ	ま	り	増	加	し	て	い	な	い	。								
こ	れ	ら	観	光	客	を	呼	び	こ	む	た	め	に	は	、	点	在	す	る	観	光	地	
を	ま	と	め	自	転	車	で	周	遊	で	き	る	よ	う	に	企	画	す	る	こ	と	が	
効	で	あ	る	。																			
し	た	が	っ	て	、	解	決	さ	れ	う	る	課	題	は	、	自	転	車	で	移	動	す	
る	観	光	の	振	興	で	あ	る	。														
(4) CO2排出量の削減																							
自	転	車	は	そ	の	移	動	の	際	に	、	化	石	燃	料	等	の	CO2	を	排	出	し	
な	い	乗	り	物	で	あ	る	。	更	に	、	自	転	車	利	用	者	が	増	え	る	こ	
と	で	交	通	量	も	減	り	渋	滞	も	解	消	さ	れ	る	。							
し	た	が	っ	て	、	解	決	さ	れ	う	る	課	題	は	、	CO2	排	出	量	の	削	減	
で	あ	る	。																				
2. 最重要課題と解決策																							
1.	で	挙	げ	た	課	題	の	内	、	「	(3)	観	光	の	振	興	」	が	最	も	公	共	
の	利	益	の	増	進	に	資	す	る	、	最	も	重	要	な	課	題	で	あ	る	と	考	
え	、	以	下	に	解	決	策	を	述	べ	る	。											
(1) 自転車道のネットワーク化																							
こ	れ	ま	で	も	自	転	車	道	の	整	備	は	進	め	ら	れ	て	い	る	が	、	県	
や	各	市	町	村	単	位	で	計	画	さ	れ	て	い	る	も	の	が	多	く	、	所	々	で
分	断	さ	れ	て	い	る	。																
し	た	が	っ	て	、	こ	れ	ら	市	町	村	毎	に	分	断	さ	れ	て	い	る	自	転	
車	道	を	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化	す	る	こ	と	で	観	光	の	振	興	に	資	す	
こ	と	が	で	き	る	。																	
(2) 歩道との分離																							

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。)

歩	行	者	と	自	転	車	の	混	在	は	危	険	で	あ	り	、	緑	石	等	構	造	物	
で	仕	切	っ	た	自	転	車	専	用	道	を	整	備	す	る	こ	と	が	望	ま	し	い	。
し	た	が	っ	て	、	歩	道	と	の	分	離	を	お	こ	な	い	、	多	様	な	利	用	
者	の	安	全	を	確	保	す	る	こ	と	で	観	光	の	振	興	に	資	す	る	こ	と	が
で	き	る	。																				
(3) 周遊ルート の構築																							
地	方	部	で	は	、	観	光	施	設	所	々	に	点	在	し	て	い	る	た	め	、	イ	
ン	パ	ク	ト	が	薄	く	観	光	地	と	し	て	の	魅	力	に	欠	け	て	い	る	。	
し	た	が	っ	て	、	周	遊	ル	ー	ト	の	構	築	し	、	観	光	地	を	繋	ぐ	こ	
と	で	観	光	の	振	興	に	資	す	る	こ	と	が	で	き	る	。						
3. 新たに生じうるリスクと対策																							
(1) 地域住民の理解																							
新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	は	、	地	域	住	民	の	理	解	で	あ	る	。	
生	活	道	路	を	観	光	客	が	通	行	す	る	こ	と	に	抵	抗	が	あ	る	た	め	、
丁	寧	な	説	明	が	必	要	で	あ	る	。												
走	行	ル	ー	ト	と	生	活	道	路	の	分	離	を	お	こ	な	う	こ	と	で	、	合	
意	を	得	る	。																			
対	策	は	、	観	光	周	遊	ル	ー	ト	と	生	活	道	路	の	住	み	分	け	を	お	
こ	な	う	な	ど	、	丁	寧	な	説	明	と	対	応	を	行	い	、	地	域	住	民	の	合
意	を	得	る	こ	と	で	あ	る	。														
(2) 取組みの継続																							
新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	は	、	取	組	の	継	続	で	あ	る	。	施	設	
整	備	の	み	で	は	、	取	組	が	続	か	な	い	。									
対	策	は	、	行	政	と	連	携	し	、	官	民	一	体	と	な	っ	た	取	り	組	み	
を	行	う	こ	と	で	あ	る	。															

技術士第二次試験 答案用紙

氏名	
問題番号 R2 III-1 (再現)	選択科目
答案使用枚数 1 枚目 3 枚中	専門とする事項

<u>(1) 自転車活用推進により解決されうる課題</u>																			
<u>1) 観光振興</u>																			
地方都市では人口減少により、交流人口の拡大等を掲げている。自転車関連では、サイクルツーリズムの推進によりナショナルサイクルルートの取組みが進められており、地方創世の推進に活用が期待できる。																			
したがって、地方都市も含め、全国的な観光振興に自転車の活用推進が課題である。																			
<u>2) 災害対応</u>																			
災害発生時には燃料を必要とする自動車の利用は不便になり、自転車の活用が考えられる。また、自動車が通行不可能な道などでは自転車利用により円滑な避難活動等が可能になる。																			
したがって、災害対応において、自転車の活用推進が課題である。																			
<u>3) 環境負荷軽減</u>																			
家庭から排出されるCO ₂ の約3割は自動車からである。また、自動車は一人で5km程度の移動が多くを占め、渋滞発生にもつながる。さらに、地方部では自転車分担率が低く、経年的に減少傾向にある。																			
したがって、自転車利用者が安心して走行可能な環境負荷の軽減が課題である。																			
<u>(2) 対策</u>																			
最も重要な課題は環境負荷軽減だと考える。理由は自転車利用率増加により温室効果ガス削減、観光推進、																			

技術士第二次試験 答案用紙

氏名	
問題番号 R2 III-1 (再現)	選択科目
答案使用枚数 2 枚目 3 枚中	専門とする事項

災	害	対	応	が	凶	ら	れ	る	か	ら	で	あ	る	。	こ	れ	に	よ	り	自	転	車	の	
活	用	推	進	が	最	も	高	ま	る	と	考	え	る	。	以	下	に	解	決	策	を	示	す	。
1)	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ	ィ	の	推	進													
	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ	ィ	の	実	現	を	行	う	こ	と	が	解	決	策	の	一	つ	
で	あ	る	。	な	ぜ	な	ら	、	拡	大	し	た	都	市	構	造	で	は	自	動	車	移	動	
が	必	須	と	な	り	、	C	O	2	排	出	量	が	増	加	す	る	た	め	で	あ	る	。	
	具	体	的	に	は	、	都	市	機	能	の	誘	導	・	集	約	等	を	図	る	福	祉	・	
医	療	施	設	等	の	整	備	、	I	o	T	を	活	用	し	た	都	市	の	ス	マ	ー	ト	
が	挙	げ	ら	れ	る	。	ま	た	、	都	市	区	域	等	に	コ	ー	ド	ン	ラ	イ	ン	を	
設	定	し	、	E	T	C	2	.	0	に	よ	る	料	金	徴	収	も	有	効	で	あ	る	。	
	さ	ら	に	、	コ	ン	パ	ク	ト	+	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	取	組	み	と	し	て	
拠	点	間	道	路	網	の	走	行	性	確	保	を	行	う	。	渋	滞	等	に	よ	る	交	通	
流	の	妨	げ	は	C	O	2	排	出	量	増	加	に	つ	な	が	る	。	ま	た	、	歩	行	者
自	転	車	中	心	の	道	路	環	境	の	整	備	(道	路	空	間	の	再	配	分)	や	、
路	上	駐	車	の	取	締	り	強	化	を	進	め	る	。										
2)	自	転	車	利	用	環	境	の	強	化														
	自	転	車	利	用	環	境	の	強	化	が	解	決	策	の	一	つ	で	あ	る	。	な	ぜ	
な	ら	、	自	転	車	利	用	環	境	を	よ	り	身	近	な	も	の	す	る	こ	と	で	、	
自	転	車	利	用	機	会	の	向	上	に	つ	な	が	る	か	ら	で	あ	る	。				
	具	体	的	に	は	、	道	路	状	況	に	よ	り	、	自	転	車	専	用	道	路	、	自	
転	車	道	、	自	転	車	専	用	通	行	帯	、	車	道	混	在	の	自	転	車	通	行	空	
間	を	連	続	的	に	設	け	る	。	ま	た	、	自	転	車	に	優	し	い	側	溝	や	無	
電	柱	化	に	よ	り	通	行	空	間	の	確	保	を	進	め	る	。							
	さ	ら	に	、	自	転	車	駐	輪	場	の	整	備	を	進	め	、	地	図	ア	プ	リ	等	
を	活	用	し	、	近	傍	駐	輪	施	設	が	分	か	る	よ	う	に	す	る	。	ま	た	、	

技術士第二次試験 答案用紙

氏名	
問題番号 R2 III-1 (再現)	選択科目
答案使用枚数 3 枚目 3 枚中	専門とする事項

モ	バ	イ	ル	決	済	に	よ	る	シ	ェ	ア	サ	イ	ク	ル	の	導	入	や	、	G	P	S	や
I	C	タ	グ	が	入	っ	た	リ	フ	レ	ク	タ	ー	を	取	り	付	け	、	自	転	車	の	出
入	管	理	や	移	動	実	績	の	把	握	を	行	う	。										
(	3	)	解	決	策	に	共	通	し	て	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策	
	解	決	策	に	共	通	し	て	生	じ	る	リ	ス	ク	は	、	運	用	ノ	ウ	ハ	ウ	の	
不	足	に	よ	る	利	用	ル	ー	ル	の	認	知	不	足	や	、	自	転	車	利	用	者	拡	
大	に	よ	る	事	故	増	加	で	あ	る	。	以	下	に	対	策	を	示	す	。				
1	)	周	知	・	広	報																		
	周	知	・	広	報	が	対	策	の	一	つ	で	あ	る	。	利	用	者	へ	広	く	呼	び	
掛	け	る	こ	と	で	理	解	促	進	に	つ	な	が	る	か	ら	で	あ	る	。				
	具	体	的	に	は	、	ポ	ス	タ	ー	掲	示	、	チ	ラ	シ	配	布	、	自	治	体	か	
ら	の	S	N	S	の	発	信	、	自	転	車	通	勤	企	業	・	団	体	へ	の	広	報	等	に
よ	り	周	知	徹	底	を	図	る	。															
2	)	G	P	S	活	用																		
	G	P	S	活	用	に	よ	る	が	対	策	の	一	つ	で	あ	る	。	自	身	の	位	置	情
報	を	瞬	時	に	特	定	し	、	適	切	な	利	用	に	つ	な	が	る	か	ら	で	あ	る	。
	具	体	的	に	は	、	携	帯	電	話	位	置	情	報	や	車	に	搭	載	さ	れ	た	ナ	
ビ	・	E	T	C	機	器	等	に	よ	る	伝	達	を	行	い	、	規	制	エ	リ	ア	や	目	的
地	へ	の	案	内	を	実	施	す	る	。														
3	)	警	察	と	の	連	携																	
	警	察	と	の	連	携	が	対	策	の	一	つ	で	あ	る	。	交	通	ル	ー	ル	の	理	
解	を	直	接	指	導	可	能	だ	か	ら	で	あ	る	。										
	具	体	的	に	は	、	交	通	の	危	険	を	生	じ	さ	せ	る	恐	れ	の	あ	る	違	
反	行	為	を	回	行	っ	た	者	を	対	象	に	直	接	指	導	等	を	実	施	し	、	安	
全	運	転	の	意	識	向	上	を	図	る	。													以
																								上

技術士第二次試験 筆記試験対策 答案用紙

氏名	
問題番号 III-2	選択科目 道路
答案使用枚数 枚目 枚中	専門とする事項 道路設計

(1)	道路の防災対策における多面的観点での課題
我が国は人口減少や社会資本ストックの老朽化が進	
行し、加えて各地で激甚化・頻発化する災害の発生と	
いう問題に直面している。このような社会情勢におい	
ては、限られた財政制約の中、道路が発災時に救命救	
急・復旧活動や広域的な物資の輸送等に貢献し続ける	
ため、ハード対策とソフト対策を総動員した防災・減	
災対策の推進が重要と考える。道路技術者の立場とし	
て以下の3つの観点から課題を抽出し、分析する。	
1) 災害に強い道路ネットワークの構築の観点での課題	
地震や豪雨等の大規模かつ広域な災害が発生した場	
合、防災拠点や交通インフラ等の被災により、地域間	
の応急対応等への支障や経済活動等へ甚大な被害が発	
生すると想定される。こうした危機に対処するため	
社会資本整備や交通ネットワーク等の構築が課題であ	
る。	
2) 防災意識社会への転換の観点での課題	
平時から災害時にかけて、災害リスクに関する知識	
と心構え、緊急避難情報や道路の災害時における役	
割・災害対策内容等をマスメディアやネットメディア	
等と連携する必要がある。そして、社会全体（行政・	
企業・住民）で共有し、「防災意識社会」への転換実現	
が課題である。	
3) 既存ストックの防災機能維持・向上の観点での課題	
人口減少の進行等に伴い、社会資本整備における財	

技術士第二次試験 筆記試験対策 答案用紙

氏名	
問題番号 III-2	選択科目 道路
答案使用枚数 枚目 枚中	専門とする事項 道路設計

政	制	約	は	厳	し	く	な	っ	て	い	く	。	こ	の	よ	う	な	財	政	状	況	に	お	
い	て	、	い	か	に	よ	り	効	率	的	で	効	果	の	高	い	既	存	ス	ト	ック	の		
防	災	機	能	の	維	持	と	向	上	の	対	策	を	図	る	か	が	課	題	で	あ	る	。	
(	2	)	最	も	重	要	と	考	え	ら	れ	る	課	題	と	そ	の	解	決	策			
	上	記	の	課	題	の	中	で	私	が	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	は	「	1)
災	害	に	強	い	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	構	築	の	観	点	で	の	課	題	」	
と	考	え	、	そ	の	解	決	策	を	以	下	に	述	べ	る	。								
1)	道	路	の	耐	災	害	性	能	の	向	上													
	災	害	時	は	道	路	構	造	の	耐	災	害	性	能	を	統	一	的	に	確	保	し	、	
災	害	モ	ー	ド	と	し	て	速	や	か	に	機	能	さ	せ	る	必	要	が	あ	る	。	そ	
の	た	め	、	①	防	災	・	減	災	を	目	的	と	し	た	暫	定	2	車	線	区	間	の	
多	車	線	化	、	②	ミ	ッ	シ	ン	グ	リ	ン	ク	を	解	消	し	た	ネ	ッ	ト	ワ	ー	
ク	の	代	替	性	強	化	、	③	無	電	柱	化	推	進	に	よ	る	交	通	空	間	確	保	
④	踏	切	道	の	立	体	交	差	化	等	の	対	策	が	重	要	で	あ	る	。				
2)	防	災	・	減	災	を	意	識	し	た	道	路	整	備										
	災	害	を	未	然	に	防	止	す	る	た	め	、	安	全	エ	リ	ア	へ	の	居	住	・	
都	市	機	能	の	誘	導	を	促	進	す	る	道	路	の	整	備	が	必	要	で	あ	る	。	
道	路	(	盛	土	区	間	・	高	架	区	間	)	は	津	波	の	浸	水	危	険	エ	リ	ア
の	緊	急	避	難	箇	所	と	し	て	活	用	さ	せ	る	。	ま	た	、	沿	道	建	物	や	
公	共	施	設	に	求	め	る	耐	震	レ	ベ	ル	の	引	き	上	げ	や	耐	震	化	に	加	
え	、	住	環	境	改	善	と	防	災	性	向	上	を	図	る	。								
3)	道	路	の	防	災	対	策	の	信	頼	性	向	上	と	迅	速	な	情	報	提	供			
	道	路	の	防	災	・	減	災	対	策	は	、	地	震	・	豪	雨	・	豪	雪	等	の	最	
新	の	被	災	想	定	に	基	づ	い	た	対	応	に	よ	る	信	頼	性	向	上	が	必	要	
で	あ	る	と	考	え	る	。	さ	ら	に	、	災	害	発	生	時	の	生	命	確	保	の	た	

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。)

1	課題の抽出とその内容
(1)	いかに強靱な道路ネットワークを構築するか
	道路は、災害時において救急搬送や救援物資の輸送等の役割を担い、復興活動においても重要な役割を担っている。そのため、ひとたび道路が損傷しネットワークが途絶されると、救命救急活動や社会・経済活動にも大きな影響を与える。また、東日本大震災での「くしの歯作戦」は道路ネットワークの重要性を再認識させられた出来事であった。
	よって、いかに強靱な道路ネットワークを構築するかが課題である。
(2)	いかにして迅速に復旧・復興活動を行うか
	道路の大規模構造物が被災した場合、復旧までに相当の日数を要する。そのような場合、暫定供用から本復旧までの間、本来の道路の役割を果たすことができず、復興活動に影響を与えると共に社会・経済活動にも大きな支障をきたす。
	よっていかに迅速に復旧・復興活動を行うかが課題である。
(3)	いかに効率的な維持管理を行うか
	我が国の道路構造物は老朽化が進んでおり、特に橋梁においては建設後50年を経過したものの割合は2018年で25%、2023年で39%、2033年で63%と加速度的に増加する見込みである。災害時に道路機能を維持していくためにも、いかにして効率的な

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。）

維	持	管	理	を	行	う	か	が	課	題	で	あ	る	。										
2	.	最	も	重	要	な	課	題																
	災	害	時	の	救	急	・	救	命	活	動	や	広	域	的	な	物	資	輸	送	に	お	い	
て	、	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	果	た	す	役	割	は	大	き	い	。	よ	っ	て		
	「	い	か	に	強	韌	な	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	を	構	築	す	る	か	」	を	最
も	重	要	な	課	題	と	し	て	取	り	上	げ	る	。										
3	.	解	決	策																				
(	1	)	ハ	ー	ド	対	策																
①	高	規	格	幹	線	道	路	網	の	整	備													
	我	が	国	の	高	規	格	幹	線	道	路	は	2	0	2	2	年	3	月	時	点	で	1	
1	9	9	8	k	m	と	な	っ	て	い	る	が	、	目	標	の	1	4	0	0	0	k	m	
	に	向	け	て	着	実	に	整	備	を	進	め	る	こ	と	で	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	を	強
化	す	る	。	ま	た	、	約	4	割	を	占	め	る	暫	定	2	車	線	区	間	に	つ	い	
て	も	4	車	線	化	を	行	う	。															
②	高	速	道	路	緊	急	開	口	部	の	選	定	及	び	周	辺	整	備						
	災	害	時	等	の	特	別	な	場	合	の	み	高	速	道	路	に	ア	ク	セ	ス	可	能	
と	な	る	緊	急	開	口	部	の	選	定	を	行	う	。	ま	た	、	そ	れ	に	合	わ	せ	
て	一	般	道	か	ら	の	ア	ク	セ	ス	道	の	整	備	を	行	う	。						
③	緊	急	輸	送	道	路	の	耐	震	化	対	策												
	緊	急	輸	送	道	路	に	お	け	る	橋	梁	や	ト	ン	ネ	ル	、	ポ	ッ	ク	ス	カ	
ル	バ	ー	ト	等	の	重	要	構	造	物	や	法	面	や	盛	土	部	の	耐	震	診	断	を	
実	施	し	、	対	策	必	要	箇	所	の	耐	震	化	を	実	施	す	る	。					
④	無	電	柱	化	の	推	進																	
	災	害	時	の	円	滑	な	通	行	を	確	保	す	る	た	め	無	電	柱	化	を	推	進	
す	る	。																						

Ⅲ－２

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

<u>1 . 災 害 に 備 え 輸 送 等 に 貢 献 す る 課 題</u>																								
<u>1-1. 道 路 ネットワークの向上</u>																								
我が国の高速道路は、85%開通し、国内の物流を支えている。しかし、開通した道路の約4割は、暫定2車線であり、災害時には、通行障害となる観点がある。したがって、輸送等に貢献する課題は、道路ネットワークの向上である。																								
<u>1-2. 道路の耐災害性強化</u>																								
我が国は、高度経済成長期の多大なインフラを整備してきた。しかし、近年発生した豪雨、豪雪、大地震により、広域に道路の通行障害が発生した観点がある。したがって、輸送等に貢献する課題は、道路の耐災害性強化である。																								
<u>1-3. 災害復旧の道路環境の向上</u>																								
我が国の道路は、災害時に緊急輸送路として、救命救急や広域的に物資を輸送等に貢献してきた。しかし、災害復旧地域へつながる連絡路が、工事による渋滞で、大型トラック等の輸送に支障となった観点がある。したがって、輸送等に貢献する課題は、災害復旧の道路環境の向上である。																								
<u>2 . 最 も 重 要 と 考 え る 課 題 と 解 決 策</u>																								
最も重要と考える課題は、1-2の道路の耐災害性強化である。なぜなら、豪雨や地震等は、頻発化・激甚化しており、早期に復旧・復興を目指す日本経済に寄与するためには、道路耐性の強化が重要だからである。																								

○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。)

<u>2-1. 道路橋の強靱化</u>																								
輸送等に貢献する課題は、道路の強靱化である。なぜなら、道路橋の落橋や、落橋した橋が下部にある高規格幹線道路を塞ぐ被害が発生したからである。具体的には、橋台と橋桁をつなぐケーブルの設置、橋桁かかり長の増加やブラケットを設置する。また、安全性の欠いた橋脚には、鋼板巻き立てやRC巻き立てを実施する。さらに、ロッキング橋脚は、取り換える。																								
<u>2-2. 土砂災害対策</u>																								
輸送等に貢献する課題は、土砂災害対策である。なぜなら、近接する斜面からの土砂により、道路を塞ぎ、人流・物流に多大な影響を与えたからである。具体的には、土砂災害警戒区域には、事前通行規制や道路防災点検を実施する。また、点検の結果、土砂崩壊の危険がある地域は、落石防護柵や法面法枠工を実施する。さらに、道路法の沿道区域を設定し、斜面所有者に必要に応じて指導等を行う。																								
<u>2-3. 道路構造令の見直し</u>																								
輸送等に貢献する課題は、道路構造令の見直しである。なぜなら、大型トラック等が緊急路で円滑な走行ができない事例が発生したからである。具体的には、2車線路で、相互に通行できない場合は、路肩を拡幅する。また、上り下りなど昼夜で交通量がことなる3車線路は、混雑するタイミングに合わせて、中央線の位置を移動する。さらに、暫定2車線は、災害時の優先																								

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) 救急・復旧活動や物資輸送に貢献するための課題																								
<u>① 発災時の交通機能の確保</u>																								
大規模な災害による道路ネットワークの寸断は、避難の妨げとなるだけでなく、救助活動や救援物資輸送の遅れによる被害の拡大にもつながる。																								
また、広域かつ大規模な災害の発生によりサプライチェーンが寸断された場合、国民生活や経済活動へ甚大かつ長期的な影響が生じる恐れがある。																								
このため、緊急輸送路ネットワークの拡充や耐災害性強化による災害時の交通機能の確保が課題である。																								
<u>② 災害に備えるための維持管理の効率化</u>																								
道路施設や構造物の老朽化が進む中、大規模災害時にもこれらが本来の機能を発揮するためには、平時における点検・維持管理が重要となる。																								
一方、近年の災害でも自然斜面や道路土工構造物の被災が緊急輸送に大きく影響する例は少なくない。																								
このため、大規模災害に備えるための点検と維持管理・更新を効率的に行うことが課題である。																								
<u>③ 道路整備の担い手の確保</u>																								
少子高齢化の進展により、道路防災事業や維持管理に携わる技術者は不足傾向にある。																								
こうした中でも自然災害は各地で毎年のように発生するため、防災事業や復旧事業を担う人材は欠くことのできない社会資源である。																								
このため、災害に強い道路防災事業を推進するため																								

○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	担	い	手	を	確	保	す	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。																																																					
<u>(2) 最も重要と考える課題とその解決策</u>																																																																						
(1)の	課	題	の	中	で	最	も	重	要	と	考	え	る	「	発	災	時	の	交	通	機	能	の	確	保	」	に	つ	い	て	、	そ	の	解	決	策	を	以	下	に	示	す	。																											
<u>① 道路ネットワークの耐災害性強化</u>																																																																						
災	害	に	強	い	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	に	つ	い	て	は	、	い	く	つ	か	の	区	間	が	通	行	不	能	に	な	っ	た	場	合	で	も	、	代	替	路	や	補	間	路	に	よ	り	リ	ダ	ン	ダ	ン	シ	ー	を	確	保	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。
こ	の	た	め	、	被	災	を	受	け	や	す	い	脆	弱	区	間	を	避	け	る	路	線	選	定	や	バイ	パス	整	備	、	道	路	施	設	の	耐	震	化	等	の	整	備	を	行	い	、	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	拡	充	を	図	る	必	要	が	あ	る	。				
災	害	時	の	生	命	線	と	な	る	重	要	物	流	道	路	に	つ	い	て	は	、	空	港	・	港	湾	等	の	重	要	拠	点	と	の	ア	ク	セ	ス	確	保	等	を	考	慮	し	、	集	中	投	資	に	よ	り	機	能	強	化	を	行	う	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	
<u>② 市街地幹線道路の耐災害性強化</u>																																																																						
市	街	地	に	お	い	て	災	害	時	に	建	物	や	電	柱	等	が	倒	壊	し	た	場	合	、	避	難	経	路	が	閉	塞	さ	れ	緊	急	車	両	等	の	通	行	に	も	大	き	な	支	障	を	き	た	す	こ	と	に	な	る	。												
そ	の	た	め	、	沿	道	施	設	の	耐	震	化	や	無	電	柱	化	、	踏	切	の	立	体	化	や	ま	ち	づ	く	り	と	一	体	に	な	っ	た	道	路	拡	幅	事	業	等	を	推	進	す	る	必	要	が	あ	る	。															
市	街	地	幹	線	道	路	の	耐	災	害	性	を	強	化	し	、	交	通	機	能	を	確	保	す	る	こ	と	に	よ	り	、	被	害	の	拡	大	防	止	と	迅	速	な	復	興	へ	と	繋	げ	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。												
<u>③ 道路施設の防災機能強化</u>																																																																						

「災害に強い道路整備に関する課題」として準備して記憶していた骨子をほぼそのまま使って書きました。
 実際はここまで文章が整えられてなかったかもしれませんが、当日のメモにはこういったキーワードと流れが書いてあるのでおそらく大筋はこのとおり記述できていたと思います。
 (3)の「波及効果と新たな懸案事項」にはちょっと戸惑いましたが、なんとか強引にまとめました。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

道の駅や高速道路のSA・PAについては、従来の休憩等の機能に加え、広域的な防災拠点としての役割を担うことが期待されている。

発災時の道路利用者の一時避難場所として非常食・飲料水・防災トイレ等を備えるとともに、ヘリポートや自家発電設備を整備し、防災機能の充実に努める。

既存の道路施設の防災機能を強化することにより、発災時の交通機能確保へと繋げる。

(3) 波及効果および新たな懸案事項とその対策

① 新たに生じる波及効果

災害に備えるための道路ネットワークの拡充や耐災害性強化を行うことにより、平時の渋滞解消や物流の生産性向上効果、道路の利便性向上等の波及効果が生じる。

② 新たな懸案事項とその対策

新たな懸案事項としては、災害に備える道路整備を推進することにより、将来的にこれらの維持管理費が増大することが考えられる。

対策として、先進技術の活用等による戦略的なアセットマネジメントへ行うことで維持管理費を抑制する。

今後はインフラデータプラットフォームによるビッグデータ解析やAI分析の活用も効果的となる。

これらの先進技術の横断的な活用によりインフラマネジメントを高度化・効率化し、さらなるライフサイクルコストの縮減に繋げる。

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	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。）

(	1	)	災害に強い道路の課題	
①	<u>ハード対策</u>			近年の地震や豪雨、豪雪等においては各地で高規格道路の破損や通行止めが発生、避難や救助、復興活動の大きな妨げとなった。災害により被災しにくく、また被災したとしても適切に迂回が可能であり、また迅速に復旧が可能な強い道路ネットワークの構築が課題である。
②	<u>迅速な啓開活動</u>			災害により道路が被災し通行不能箇所が発生した場合、通行可能な箇所に交通が集中し、大規模な渋滞が発生している。道路管理者が災害や被災の状況を迅速に把握し、適切な迂回ルートを設定したうえで、重要路線から優先して通行止めによる集中工事を行い全体の影響を最小化することが課題である。
③	<u>協力会社の育成</u>			我が国では少子高齢化が進行、災害復旧を担う建設業界では人手不足や経営悪化が発生し体力が低下している。多様な人材の活用、また機械化の促進により生産性を向上させ建設会社の体力を回復、適切に災害復旧に関する受発注契約、また災害協定を締結することが課題である。
④	<u>老朽化対策</u>			高規格道路の多くは高度経済成長期に一斉に建設されており、近年建設後50年を超えるものが増加し災害等の外力により被害が拡大しやすくなっている。メンテナンスサイクルを確実に回し、予防保全的な修繕を行うことにより、常に健全性の高い状態を保つことにより被害を防止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

