

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]

— 建設環境 —

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 J I S 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 。
<h3><u>(3)波及効果および新たな懸念事項と対応策</u></h3>
<p><u>1) 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、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。</p>
<p><u>2) 懸念事項</u> : 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。</p>
<p><u>3) 対応策</u> : 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。</p>
<h3><u>(4)技術者の要件・留意点</u></h3>
<p><u>1) 技術者としての倫理</u> : 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。</p>
<p><u>2) 社会の持続可能性</u> : 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。</p>
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実現するための課題	
1	) コンクリート殻発生量の削減	
	【 観 点 : 廃棄物発生量の抑制 】	
	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	
	【 観 点 : 廃棄物の再使用 】	
	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）	
	【 観 点 : 廃棄物の再利用 】	
	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	
	めに、コンクリート殻を再生骨材として利用するため	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門
問題番号	I-1	選択科目	鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	2 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。

の	技	術	開	発	が	課	題	で	あ	る	。														
2	.	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	そ	の	解	決	策								
	循	環	型	社	会	の	構	築	に	は	、	廃	棄	物	の	絶	対	量	を	減	ら	す	こ		
	と	が	重	要	と	考	え	、	「	コ	ン	ク	リ	ー	ト	殻	発	生	量	の	抑	制	」	を	
	最	も	重	要	な	課	題	と	捉	え	る	。	以	下	に	そ	の	解	決	策	を	述	べ	る	。
1	)	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物	の	長	寿	命	化										
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物	の	維	持	修	繕	・	更	新	の	際	に	は	、	大		
	量	の	コ	ン	ク	リ	ー	ト	殻	が	発	生	す	る	。	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	
	ト	に	よ	る	既	設	構	造	物	の	長	寿	命	化	や	、	高	耐	久	な	コ	ン	ク	リ	
	ー	ト	構	造	物	の	建	設	に	よ	り	、	維	持	修	繕	・	更	新	の	頻	度	を	下	
	げ	、	コ	ン	ク	リ	ー	ト	殻	の	発	生	量	を	削	減	す	る	。						
2	)	コ	ン	ク	リ	ー	ト	使	用	量	の	削	減												
	新	設	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物	に	お	い	て	、	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化		
	や	高	強	度	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	使	用	に	よ	り	部	材	断	面	を	縮	小	し	、
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	使	用	量	を	削	減	す	る	。	こ	れ	に	よ	り	、	将	来	的	
	に	維	持	修	繕	や	更	新	の	際	に	発	生	す	る	コ	ン	ク	リ	ー	ト	殻	を	削	
	減	す	る	。																					
3	)	新	設	構	造	物	の	縮	減																
	プ	ラ	イ	オ	リ	テ	ィ	ー	を	つ	け	た	選	択	と	集	中	に	よ	り	、	新	設		
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物	の	建	設	量	を	縮	減	す	る	。	こ	れ	に	よ	り	、
	将	来	的	に	発	生	す	る	コ	ン	ク	リ	ー	ト	殻	を	削	減	す	る	。				
3	.	波	及	効	果	と	懸	念	事	項	お	よ	び	そ	の	対	応	策							
1	)	波	及	効	果																				
	前	述	の	対	策	に	よ	り	、	コ	ン	ク	リ	ー	ト	殻	の	発	生	が	削	減	さ		
	れ	る	。	こ	れ	に	付	随	し	て	、	セ	メ	ン	ト	使	用	量	が	減	る	こ	と	で	、

●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，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

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

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

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

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

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

令和3年度 技術士第二次試験 復元答案

受験番号	
問題番号	I-1

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

※

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

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

令和3年度 技術士第二次試験 復元答案

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

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

令和3年度 技術士第二次試験 復元答案

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<u>(3) 波及効果と懸念事項への対応策</u>												
①	波及効果	:	廃棄物発生	の	抑制	を	図る	解決策	を	施す	こ	
と	により	、	建設産業	から	の	CO ₂	削減	効果	へ	と	つ	な
り	、	国	が	目指	す	2050	年	まで	の	CO ₂	発生	ゼロ
方	針	と	も	合	致	し	、	脱炭素	社会	実	現	と
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
コ	ス	ト	の	負	担	増	と	な	る	。	こ	の
定	や	品	質	保	証	を	取	り	入	れ	た	り
年	契	約	と	す	る	こ	と	で	、	初	期	コ
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
た	提	案	や	、	会	社	の	利	益	を	優	先
な	く	、	真	に	建	設	リ	サ	イ	ク	ル	を
実	減	を	図	る	こ	と	に	留	意	し	、	公
術	的	提	案	を	行	う	必	要	が	あ	る	。
教	育	を	CPD	義	務	付	け	す	る	な	ど	の
②	社会	の	持	続	性	の	観	点	:	人口	減	少
的	な	建	設	リ	サ	イ	ク	ル	シ	ス	テ	ム
現	在	の	拡	散	し	た	都	市	構	造	で	は
め	、	コ	ン	パ	ク	ト	+	ネ	ッ	ト	ワ	ー
型	の	都	市	を	実	現	す	る	こ	と	で	、
リ	サ	イ	ク	ル	を	推	進	し	て	い	く	こ

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

- (1) 建設分野において廃棄物に関する問題に対して循環型社会の構築を実現するために、技術者としての立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) (1) で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2) で示したすべての解決策を実行して生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。
- (4) (1)～(3)を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件、留意点を述べよ。

<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。）

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

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	○-○-

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

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>
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。
新たな懸念事項：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。
対応策：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>
技術者倫理：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。
必要となる要件と留意点：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 5 0 年 以 上 が 経 過 す る 施 設 の 数 が 加 速 度 的 に 増 加 す る 見 込 み で あ り 、 施 設 の 更 新 に 伴 う 廃 棄 物 の 発 生 量 の 増 加 が 予 想 さ れ る 。
こ れ に 対 し 、 需 要 の 低 下 し た 施 設 の 廃 止 や 、 社 会 的 ニ ー ズ に 合 わ せ た 利 用 転 換 に よ る 更 新 施 設 数 の 削 減 が 老 朽 化 施 設 更 新 時 の 廃 棄 物 削 減 の 観 点 か ら 重 要 で あ る 。
(3) 建 設 副 産 物 の 再 資 源 化
我 が 国 の 新 規 埋 立 地 は 近 年 減 少 傾 向 に あ り 、 廃 棄 物 の 最 終 処 分 場 が 不 足 し て い る 状 況 に あ る 。
こ れ に 対 し 、 建 設 副 産 物 の 発 生 量 の う ち 大 部 分 を 占 め る コ ン ク リ ー ト 殻 の 再 資 源 化 や 、 建 設 発 生 土 及 び 浚 渫 土 の 工 事 間 融 通 の 推 進 が 、 再 資 源 化 に よ る 廃 棄 物 量 の 削 減 の 観 点 か ら 重 要 で あ る 。

○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、																								
土壌環境基準や水底土砂に係る環境基準に適合してい																								
ることを確認する。																								
4 . 必要となる要件・注意点																								
有害物質が溶出する恐れのある建設副産物を用いる																								
場合、利用先の周辺住民に対するリスクコミュニケー																								
ションの実施が公衆の安全確保ならびに説明責任の観																								
点から必要である。																								
また、廃棄物の輸送時は輸送効率の高い海上輸送を																								
用いることは勿論であるが、船舶の動力への燃料電池																								
の活用や水素バンカリング拠点の整備により CO2 排																								
出量の削減を図ることが、社会の持続性の観点から必																								
要である。																								
																								以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

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

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

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

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

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

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

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

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	I-1						

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	

※

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

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

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和3年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

<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。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。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	R3 I-1
答案使用枚数	3 枚目 3枚中

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

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

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

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I-1

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

※

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

(1) 廃棄物に関する問題に対して循環型社会の構築を
 実現するための課題

(1)-1 再資源化の観点から、いかに質の高いリサイク
 ルを推進するか

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

(1)-2 廃棄物量の観点から、いかにインフラ建造物の
 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工程の分量があった。

(2) 最も重要な課題と解決策

(2)-1 最も重要な課題

いかに質の高いリサイクルを推進するか

建設リサイクル推進計画 2020のサブテーマでも

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

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

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

また、建設発生土の排出元と移動先でのトレーサビリティを確保することで、不法投棄を抑制する。
(3)-1 波及効果；生物の生育生息地の減少抑制
再資源化率・縮減率の向上により最終処分量が減少し、埋立場の面積が減少する。最終処分場は海岸や森林を広範囲で改変することから、最終処分量の減少は、生物の生育生息地の減少抑制に寄与する。
(3)-2 リスク；資源化施設の増設・改築の増加による
自然環境及び生活環境への影響
(3)-3 対応策；自主的な環境アセスメントの実施検討
資源化施設の増設・改築による環境影響が懸念される。これに対して、法律や条令で指定される規模以上であれば環境影響評価を適正に実施し、法律や条令で指定の規模以下であれば自主的な環境アセスメントの実施を検討する。
※ここまでの分量があった。
(4) 技術者倫理及び持続可能性に必要な要件・留意点
事業の予算や利益を追求するのではなく、常に公営季を最優先して遂行する。特に循環型社会はSDGsと関連が強いため、ESD教育を念頭に置いて、地域住民や地元教育機関と連携しての取組を意識する。

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

(1) 災害が激甚化・頻発化する中で、風水害による被害を、新たな取組を加えた幅広い対策により防止又は軽減するために、技術者としての立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。

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

(3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対応策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

(4) 前問(1)～(3)を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	2021年度 問題I-2						

技術部門	建設部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート
専門とする事項	

※

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

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

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

2021 年度技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	I - 2 風水害被害の防止軽減

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

※

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

<u>(1) 風水害被害の防止、軽減に関する課題</u>																								
課題① : <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、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。

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

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

適	接	続	し	て	仮	想	発	電	所	を	形	成	し	、	独	立	分	散	型	電	源	を	確	
保	し	て	冗	長	性	を	高	め	て	停	電	を	防	止	・	抑	制	す	る	。				
2	.	最	重	要	課	題	と	解	決	策														
	1	.	1	は	、	被	災	エ	リ	ア	が	広	範	囲	で	人	的	・	経	済	的	な	被	害
が	甚	大	と	な	る	た	め	最	重	要	で	あ	る	。	以	下	解	決	策	を	述	べ	る	。
2	.	1	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ	ィ	と	連	携	し	た	防	災	・	減	災				
(1)	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ	ィ	に	よ	る	居	住	誘	導	・	集	約						
	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ	ィ	に	よ	り	、	守	る	べ	き	エ	リ	ア	を	集	約	す	
る	と	と	も	に	、	高	密	度	な	生	活	の	も	と	、	避	難	場	所	へ	の	道	程	
を	短	く	し	避	難	も	迅	速	に	で	き	る	よ	う	に	す	る	。						
(2)	災	害	リ	ス	ク	が	低	い	地	域	へ	の	立	地	誘	導								
	災	害	リ	ス	ク	が	高	い	エ	リ	ア	を	含	め	る	と	被	災	リ	ス	ク	が	低	
減	し	な	い	た	め	、	災	害	ハ	ザ	ー	ド	エ	リ	ア	を	指	定	し	、	災	害	リ	
ス	ク	が	低	い	地	域	へ	立	地	誘	導	す	る	。	災	害	レ	ッド	ゾ	ー	ン	は	、	
立	地	適	正	化	計	画	の	居	住	誘	導	区	域	か	ら	原	則	除	外	と	し	、	開	
発	の	原	則	禁	止	、	開	発	等	に	対	す	る	勸	告	や	公	表	、	移	転	の	促	
進	を	図	る	。	イ	エ	ロ	ー	ゾ	ー	ン	は	開	発	許	可	を	厳	格	化	す	る	。	
2	.	2	災	害	時	要	援	護	者	の	避	難	・	居	住	誘	導	対	策					
(1)	避	難	誘	導	対	策																		
	高	齢	者	等	災	害	時	要	援	護	者	は	、	自	足	歩	行	な	ど	自	助	は	難	
し	い	た	め	、	共	助	と	公	助	で	避	難	誘	導	を	行	う	。	共	助	は	地	域	
で	自	主	防	災	組	織	を	編	成	し	、	早	期	避	難	体	制	を	つ	く	る	。	公	
助	は	行	政	で	各	地	域	の	自	主	防	災	組	織	を	束	ね	て	、	講	習	や	情	
報	交	換	、	訓	練	の	場	な	ど	を	提	供	し	て	組	織	維	持	を	支	援	す	る	。
(2)	高	齢	者	マ	ン	シ	ョ	ン	や	複	合	施	設	へ	の	居	住	誘	導					

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

一	人	暮	ら	し	高	齢	者	世	帯	や	高	齢	者	の	み	世	帯	と	い	っ	た	要		
援	護	者	に	は	、	最	初	か	ら	避	難	を	必	要	と	し	な	い	高	齢	者	マ	ン	
シ	ョ	ン	や	医	療	介	護	・	居	住	の	複	合	施	設	に	居	住	誘	導	す	る	。	
3.	解	決	策	に	共	通	し	た	新	た	な	リ	ス	ク	と	対	策							
3.	1	防	災	情	報	高	度	化	・	避	難	誘	導	の	最	適	化							
様	々	な	分	野	の	各	デ	ー	タ	が	分	野	限	定	で	横	断	的	に	活	用	で		
き	な	い	と	、	災	害	リ	ス	ク	に	適	合	し	な	い	災	害	エ	リ	ア	指	定	や	
施	設	配	置	と	な	っ	た	り	、	空	振	り	が	多	く	て	ピ	ン	ポ	イ	ン	ト	に	
も	な	ら	な	い	避	難	誘	導	情	報	に	な	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。				
対	策	は	、	I	o	T	、	A	I	等	の	新	技	術	と	ビ	ッ	グ	デ	ー	タ	を	活	用
し	て	、	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	ホ	ー	ム	を	構	築	し	、	ス	マ	ー	ト	シ	テ	
ィ	を	実	現	さ	せ	る	。	例	え	ば	、	医	療	・	介	護	施	設	等	に	つ	い	て	、
イン	フ	ラ	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	に	人	や	車	の	流	れ	、	気	象	
象	災	害	情	報	等	の	情	報	を	重	ね	て	A	I	等	で	ビ	ッ	グ	デ	ー	タ	解	
析	(	国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	)	し	、	最	適	な	施
設	の	規	模	・	配	置	、	避	難	ル	ー	ト	選	定	等	を	計	画	す	る	。			
4.	業	務	遂	行	上	の	必	要	要	件	(	技	術	者	倫	理	、	社	会	持	続	性)	
・	技	術	者	の	倫	理	は	、	防	災	イン	フ	ラ	の	河	川	堤	防	等	が	膨	大		
に	あ	り	予	算	制	限	や	工	期	厳	守	等	が	あ	っ	て	も	、	公	衆	の	安	全	
を	第	一	と	す	る	。	リ	ス	ク	ア	セ	ス	メ	ン	ト	等	で	優	先	順	位	を	決	
め	つ	つ	、	住	民	の	意	見	を	防	災	計	画	に	反	映	さ	せ	る	等	、	安	全	
に	対	す	る	信	頼	が	得	ら	れ	る	よ	う	に	す	る	。								
・	社	会	の	持	続	可	能	性	は	、	環	境	負	荷	を	最	小	化	す	る	必	要	が	
あ	る	。	防	潮	林	な	ど	の	グ	リ	ー	ン	イン	フ	ラ	を	積	極	的	に	活	用		
す	る	等	、	景	観	や	生	物	多	様	性	に	配	慮	し	て	計	画	す	る	。	以	上	

R3 年度 I - 2 災害対策

受験番号	
問題番号	
答案使用枚数	1 枚目 枚中

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

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

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

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

R3 年度 I - 2 災害対策

受験番号	
問題番号	
答案使用枚数	2 枚目 枚中

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

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

2. 最も重要と考える課題と解決策

(1) 最も重要と考える課題とその理由

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

(2) 危機管理ハード対策（解決策 1）

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

(3) マイタイムライン等による避難（解決策 2）

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

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

R3 年度 I - 2 災害対策

受験番号	
問題番号	
答案使用枚数	3 枚目 枚中

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

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

3.	<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。 <u>理由は</u> 、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>
	<u>対策は</u> 、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。 <u>具体的には</u> 、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ます。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に努めます。
(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ます。理由は、自然環境は一度破壊されると回復までに時間を要する。ハード整備に際しては、①3Rに配慮した材料の選定、②グリーン調達品の採用を実施し、環境に配慮する。結果、SDGS開発目標11の「住み続けられるまちづくり」に貢献可能となる。

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I-1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

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

2. 最も重要と考える課題と複数の解決策

(1) 最も重要と考える課題

1 - 1 既存の施設能力を上回る規模の災害への対応が最重要課題と考える。

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

(2) 複数の解決策

① 流域治水の推進

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

② 災害リスクの高いエリアからの移転の促進

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

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

技術士第二次試験 解答事例

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

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

1	<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。

技術士第二次試験 解答事例

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

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

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

技術士第二次試験 解答事例

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

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

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

技術士第二次試験 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	5	0	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														

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和3年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

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

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I - 2

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

※

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

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

技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

以下に対策を述べる。

① 避難時間を稼ぐ粘り強い構造への改修

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

② 地区防災計画と連携した防災施設の整備

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

③ ICTを活用したソフト対策

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

(3) 新たに生じうるリスクと対策

① 避難途中での二次災害

技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

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

技術士第二次試験 APEC-semi 再現答案用紙

受験番号	
問題番号	I-2

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

※

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

1. 風水害被害防止又は軽減のための課題

(1) ソフト対策の強化 (技術・ソフト面の観点)

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

(2) 粘り強い破壊の構造 (技術・ハード面の観点)

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

(3) 危険地域及び居住不可地域の指定 (制度面の観点)

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

2. 最も重要と考える課題と解決策

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

(1) ハザードマップの更新、周知

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

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

(2) 地域社会のつながり強化

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

(3) 避難訓練、シミュレーション

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

3. 新たに生じるリスクと対応策

(1) リスク

技術士第二次試験 APEC-semi 再現答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

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

問題Ⅱ-1（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-11 建設環境【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 湖沼や海域等の水域において、魚類の生息環境の悪化の要因の1つとして富栄養化がある。富栄養化がもたらす魚類の生息環境の悪化に対する対策を2つ挙げ、それぞれの内容と魚類の生息環境の改善に対する効果を述べよ。

Ⅱ-1-2 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（令和2年12月）では、14の重要分野の「実行計画」が策定されている。その中には、建設分野と係わりが深いと考えられる取組事項として、「物流・人流・土木インフラ産業」分野の「カーボンニュートラルポートの形成」、「インフラ・都市空間等でのゼロエミッション化」及び「建設施工におけるカーボンニュートラルの実現」、「食料・農林水産業」分野の「ブルーカーボン」、「カーボンリサイクル産業」分野の「コンクリート」、「資源循環関連産業」分野の「リニューアブル（バイオマス化・再生材利用）」が挙げられている。そこで、これらの取組事項から2つ挙げ、それぞれについて、「現状と課題」と「今後の取組」を説明せよ。

Ⅱ-1-3 多くの企業がSDGs（持続可能な開発目標）で示された社会課題をビジネスチャンスと捉えている中、生物多様性を含む自然資本の保全がSDGsの目標を下支えしているとされている。そこで、「環境教育」、「環境配慮」、「資材等の調達」、「研究・技術開発」、「コミュニケーション/社会貢献活動」の分野の中から2つの分野を選び、建設部門における生物多様性保全に向けた取組を1分野につき1例挙げ、それぞれについて、目的と実施内容を説明せよ。

Ⅱ－１－４ 再生可能エネルギーに関する環境影響評価について、環境影響評価法施行令の一部を改正する政令が令和２年４月に施行され「太陽電池発電所」の設置又は変更の工事の事業が環境影響評価法の対象事業に追加された。「太陽電池発電所」について環境影響評価法に基づき「土地又は工作物の存在及び供用」に関して評価する項目のうち、「騒音」「水の濁り」「土地の安定性」「反射光」「景観」から２つの項目を選択し、それぞれ生じる環境影響及びその対策について概説せよ。

技術士 第二次試験 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	受験申込書に記入した専門とする事項
選択 科目	建設環境	科目	建設環境

枚数	
	枚目
1	3枚中

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

	<p>対策として「水域への流入水の水質保全」と「エアレーションによるばっ気」を挙げ、それぞれの内容と改善効果を以下に示す。</p>
1	<p><u>水域への流入水の水質保全</u></p> <p>内容：生活排水や農業での肥料の流出によって、ちっ素やリンが水域に流入することで富栄養化が進行する。そのため、下水道未整備地域では、浄化槽の導入を推進、水域に流入する排水を削減する意識啓発や環境学習を実施することで水域への流入水の水質保全を図る。</p> <p>効果：水域への流入水の水質保全を図ることで、植物プランクトンの大量増殖し、魚類のエラにつまる被害や赤潮による被害を減らすことができ、魚類の生息環境の悪化を防ぐ。</p>
2	<p><u>エアレーションによるばっ気</u></p> <p>内容：ダム湖等の閉鎖水域では、富栄養化によりアオコが発生することにより、湖の下層に日光が届かなくなり、下層の嫌気化や有毒物質の生成が進む。そのため下層へエアレーションを設置し、ばっ気することで、D Oを確保する。</p> <p>効果：エアレーションによるばっ気により、水質悪化による魚類の大量死を防ぐ。また、ダムの貧酸素水の放流を緩和し、下流の魚類への影響を低減する。</p>
	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
選択科目	建設環境
専門とする事項	自然環境の保全

※

○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) 分野 : 環境教育																								
取組 : 水辺の楽校プロジェクト																								
河川等における環境学習等を通して人間と環境の関わりについての理解を深め、豊かな人間性を育くむことを目的とする。実施内容は、市民団体や河川管理者、教育関係者などが一体となつて、地域の身近な水辺における魚類、水生生物の採集等の環境学習や自然体験活動を推進する。また、子どもが安全に水辺に近づけ、環境学習や地域交流などの活動を、親水護岸などのハード整備を「水辺の楽校」プロジェクトとして実施し支援する。																								
(2) 分野 : 環境配慮																								
取組 : 河川を基軸とした生態系ネットワークの形成																								
生態系・生物多様性の保全・再生（自然環境）と地域・振興・経済活性化（社会経済）を目的とする。実施内容は、大型鳥類等をシンボルとし、河川を基軸とした流域での生態系ネットワークを構築する。具体的には、河川の連続性の回復、氾濫原や湿地の再生、河川と流域の水路・沼・池・水田などの水域の連続性の確保、希少動植物の生息・生育地の保全再生、環境保全型農業の推進とこれら農業で生産された農産物のブランド化、自然資源を活用した観光などの取組を進め、生物多様性の保全、地域振興と経済活性化を促進するとともに、気候変動などの環境変化に際して、生物が移動・分散する経路の確保にも貢献する。																								

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	II-1-4										選択科目：	建設環境		
答案使用枚数	枚目					枚中								専門とする事項：水環境

<u>(1) 水の濁り</u>																									
a)	環	境	影	響	:	太	陽	光	発	電	の	設	置	に	よ	り	、	緑	地	が	人	口	被		
	覆	域	へ	改	変	さ	れ	る	こ	と	や	、	工	事	に	よ	り	、	SS	が	発	生	し	、	
	出	水	時	に	河	川	へ	流	入	し	、	水	が	濁	る	こ	と	で	、	下	流	の	生	物	
	や	漁	業	者	が	影	響	を	受	け	る	こ	と	が	考	え	ら	れ	る	。					
b)	対	策	:	次	の	よ	う	な	対	策	を	実	施	す	る	。	①	下	流	に	沈	砂			
	池	を	設	置	す	る	、	②	SS	捕	捉	工	を	設	置	す	る	、	③	緑	地	の	改		
	変	面	積	を	最	小	化	す	る	工	法	を	採	用	す	る	、	④	SS	と	流	量	の		
	出	水	時	調	査	を	行	い	、	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	を	継	続	す	る	。				
<u>(2) 反射光</u>																									
a)	環	境	影	響	:	反	射	光	に	よ	り	、	周	辺	の	学	校	、	病	院	、	高	速		
	道	路	等	が	影	響	を	受	け	る	こ	と	が	考	え	ら	れ	る	。						
b)	対	策	:	ア	レ	イ	の	向	き	を	変	え	る	、	植	栽	を	施	す	、	パ	ネ			
	ル	の	設	置	場	所	を	検	討	す	る	等	の	対	策	を	行	う	。	ま	た	、	対	策	
	実	施	後	も	周	辺	住	民	や	周	辺	の	利	用	者	に	ヒ	ア	リ	ン	グ	を	行	い	、
	環	境	影	響	が	確	認	さ	れ	た	場	合	は	、	早	急	に	更	な	る	対	策	を	実	
	施	す	る	。																					

技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	R3 再現 II-1-4

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	自然環境の保全

※

○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	水 の 濁 り																				
	(1) 環 境 影 響																				
	太 陽 光 パ ネ ル の 設 置 に よ り 裸 地 が 存 在 す る こ と で																				
	降 雨 時 に 濁 水 が 発 生 し 、 下 流 に 位 置 す る 河 川 に 濁 り																				
	の 影 響 が 及 ぶ 恐 れ が あ る 。 濁 り 発 生 に よ り 、 河 川 内																				
	の 動 植 物 の 生 息 ・ 生 育 に 影 響 が 及 ぶ 。																				
	(2) 対 策																				
	早 期 緑 化																				
	濁 水 流 出 防 止 策 の 設 置																				
	調 整 池 の 設 置																				
2	騒 音																				
	(1) 環 境 影 響																				
	施 工 中 の 騒 音																				
	資 機 材 運 搬 車 両 の 走 行 に よ る 騒 音																				
	(2) 対 策																				
	低 騒 音 重 機 の 採 用																				
	施 工 ス ケ ジ ュ ー ル の 調 整																				
	仮 設 遮 音 壁 の 設 置																				
	(メモがほとんど残っておらず、記憶もなかったの で、再現不十分になっております。)																				

問 2-4 太陽発電施設の環境影響と対策について

Ⅱ-1-4 再生可能エネルギーに関する環境影響評価について、環境影響評価法施行令の一部を改正する政令が令和2年4月に施行され「太陽電池発電所」の設置又は変更の工事の事業が環境影響評価法の対象事業に追加された。「太陽電池発電所」について環境影響評価法に基づき「土地又は工作物の存在及び供用」に関して評価する項目のうち、「騒音」「水の濁り」「土地の安定性」「反射光」「景観」から2つの項目を選択し、それぞれ生じる環境影響及びその対策について概説せよ。

①騒音の環境影響とその対策

計画地の周辺地域は、静かな住宅地と小学校が立地していることを想定した。供用時には、発電に伴うパワーコンディショナーから発生する騒音の影響が懸念された。その対策を以下に示す。

- ・施設の計画に当たっては、パワーコンディショナーの配置を住宅などの保全対象までを離すことで騒音の低減を図る。
- ・上記対策が出来ない場合、パワーコンディショナーを建屋内に入れることで騒音の低減を図る。また、建屋の内側には、吸音効果の高い素材を選ぶことで騒音の低減効果を高める。

②景観への環境影響とその対策

計画地の周辺には、地元や観光客に親しまれた景観資源が存在する山腹を想定した。工作物の存在に伴い貴重な景観資源への影響が懸念された。その対策を以下に示す。

- ・影響を回避するため、計画に先立ち地元住民へのヒアリング調査を行い、可能な限り眺望地点から見えない箇所への計画とする。
- ・回避ができない場合、事業実施による影響を低減するため、眺望地点から見えにくい角度に設置することや、施設の外周を周辺と同調した色彩のネットなどで囲うなどの対策を行う。

記憶が曖昧だが、最後の行まで書いた。

令和3年度技術士第二次試験 再現回答メモ

【選択科目Ⅱ－1】

Ⅱ－1－4 再生可能エネルギーに関する環境影響評価について、環境影響評価法施行令の一部を改正する政令が令和2年4月に施行され「太陽電池発電所」の設置又は変更の工事の事業が環境影響評価法の対象事業に追加された。「太陽電池発電所」について環境影響評価法に基づき「土地又は工作物の存在及び供用」に関して評価する項目のうち、「騒音」「水の濁り」「土地の安定性」「反射光」「景観」から2つの項目を選択し、それぞれ生じる環境影響及びその対策について概説せよ。

(1) 太陽電池発電所における土地又は工作物の存在及び供用による環境影響とその対策

①太陽電池発電所の存在による景観への影響とその対策

景勝地、文化的景観等が存在する地域では、太陽電池発電所の存在により、自然景観の眺望地点からの眺望景観への影響が懸念される。対策としては、事前に景観条例や景観計画等の指定状況、フォトモンタージュの作成等を踏まえ、太陽光パネルの設置位置や設置枚数の検討、周辺の景観と調和する色彩の検討等を行うことが挙げられる。

②太陽電池発電所の存在による水の濁りへの影響とその対策

地形改変に伴う裸地面形成で、降雨時の公共用水域への土砂流出による水の濁りへの影響が懸念される。
対策としては、沈砂池や濁水処理施設の設置により、浮遊物質を沈下させた後、公共用水域へ排出する対策が挙げられる。

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 環境影響評価法に定める第一種事業に当たる新幹線事業が計画されている。本事業における環境影響評価について，方法書以降の手続に係る環境への影響に関する調査・予測の検討を担当者として進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) この事業における「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在・供用」に係る環境影響に関して，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 方法書以降の手続に沿って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 建設工事において土地の形質の変更（土壌の掘削等）を行う場合，その土地の地盤内に存在していた自然由来重金属，揮発性有機化合物，油類，廃棄物混じり土，ダイオキシン（以下，「有害物質等」という）等による土壌汚染及び地下水汚染（以下，「地盤汚染」という）に遭遇する可能性がある。地盤汚染に遭遇した場合には，建設工事により有害物質等を含有する土壌の巻き上げや地下水への有害物質等の混入による影響が生じないように汚染の除去，汚染の拡散の防止その他の措置（以下，「汚染の除去等の措置」という）が必要となる場合がある。担当責任者として地盤汚染に関する調査や，地盤汚染に遭遇した場合に汚染の除去等の措置を検討するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 建設工事において大規模な土地の形質の変更を行うに当たり，地盤汚染に由来する環境影響をできる限り回避又は低減するために，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 地盤汚染に遭遇した場合に，汚染の除去等の措置を検討するに当たり，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) 汚染の除去等の措置を効率的・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
選択科目	建設環境
専門とする事項	自然環境の保全

※

○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)	調	査	、	検	討	す	べ	き	事	項	と	そ	の	内	容				
1)	生	活	環	境	の	調	査	、	検	討	す	べ	き	事	項	と	内	容	
	新	幹	線	事	業	で	は	ト	ン	ネ	ル	等	の	土	工	、	橋	梁	等
主	な	工	種	と	な	る	。	よ	っ	て	、	騒	音	・	振	動	、	粉	じ
影	響	を	検	討	事	項	と	す	る	。	既	往	デ	ー	タ	解	析	、	各
査	結	果	を	基	に	、	影	響	予	測	を	実	施	し	、	規	制	値	等
価	を	行	い	、	影	響	低	減	方	策	を	検	討	す	る	。			
2)	自	然	環	境	の	調	査	、	検	討	す	べ	き	事	項	と	内	容	
	工	事	の	実	施	に	あ	た	り	猛	禽	類	繁	殖	調	査	、	希	少
分	布	調	査	、	魚	類	等	生	息	分	布	域	調	査	を	調	査	事	項
各	項	目	文	献	調	査	の	後	、	猛	禽	類	は	利	用	、	営	巢	・
工	事	の	時	期	や	範	囲	等	の	影	響	、	コ	ン	デ	ィ	シ	ョ	ニ
る	影	響	回	避	・	低	減	を	検	討	す	る	。	希	少	植	物	は	
踏	査	に	て	把	握	、	影	響	の	及	ぶ	範	囲	を	検	討	の	上	、
保	全	措	置	及	び	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	に	よ	る	評	価	を	行	う
橋	梁	等	の	水	域	内	工	作	物	の	影	響	を	検	討	し	、	影	響
減	等	保	全	措	置	を	検	討	す	る	。								
(2)	方	法	書	以	降	の	業	務	を	進	め	る	手	順	と	留	意	・	工
1)	方	法	書	手	続	段	階	(	ス	コ	ー	ピ	ン	グ)				
	調	査	・	予	測	・	評	価	項	目	と	そ	の	手	法	を	提	示	。
門	家	の	意	見	に	反	映	し	、	地	域	に	応	じ	た	項	目	や	手
込	み	を	行	う	。	先	行	ア	セ	ス	の	事	例	や	専	門	家	の	意
に	し	、	手	戻	り	発	生	に	よ	る	事	業	の	遅	延	リ	ス	ク	回
す	る	。	以	上	を	踏	ま	え	、	調	査	・	予	測	・	評	価	を	実
2)	準	備	書	手	続	段	階												

平成28年度 技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

	環	境	影	響	評	価	の	結	果	に	つ	い	て	取	り	ま	と	め	、	説	明	会	等	
で	周	知	す	る	。	住	宅	地	・	田	園	地	帯	へ	の	騒	音	・	粉	じ	ん	、	猛	
禽	類	生	息	地	の	繁	殖	等	の	影	響	を	施	工	中	、	施	工	後	を	含	め	、	
影	響	を	可	能	な	限	り	回	避	・	低	減	す	る	方	策	に	留	意	す	る	。		
3	)	評	価	書	手	続	段	階															
	準	備	書	の	結	果	に	対	す	る	地	元	意	見	の	内	容	を	踏	ま	え	、	必	
要	に	応	じ	内	容	を	見	直	し	、	評	価	書	と	し	て	取	り	ま	と	め	る	。	
4	)	報	告	書	手	続	段	階															
	工	事	中	や	供	用	後	に	、	騒	音	等	生	活	環	境	や	猛	禽	類	等	の	自	
然	環	境	へ	の	影	響	な	ど	予	測	の	不	確	実	性	が	高	い	項	目	や	、	環	
境	保	全	措	置	の	実	績	が	少	な	い	項	目	に	対	し	、	事	後	調	査	を	実	
施	す	る	。	必	要	に	応	じ	追	加	の	保	全	措	置	を	検	討	す	る	。			
(	3	)	業	務	を	効	率	効	果	的	に	進	め	る	関	係	者	と	の	調	整	方	策
1	)	す	べ	て	の	ス	テ	一	ク	ホ	ル	ダ	一	含	む	調	整	と	合	意	形	成	
	業	務	を	効	率	的	に	進	め	る	た	め	、	計	画	段	階	か	ら	事	業	者	が	
リ	一	ダ	ー	シ	ッ	プ	を	前	面	に	打	ち	出	す	。	住	民	、	営	農	者	従	事	
者	、	専	門	家	、	各	管	理	者	の	す	べ	て	の	ス	テ	一	ク	ホ	ル	ダ	一	で	
構	成	さ	れ	る	協	議	会	等	を	通	じ	、	コ	ミ	ュ	ニ	ケ	ー	シ	ョ	ン	に	よ	
る	合	意	形	成	を	図	り	、	円	滑	に	事	業	を	進	捗	す	る	。					
2	)	各	関	係	者	に	応	じ	た	効	果	的	な	説	明	・	資	料	の	提	示		
	各	関	係	者	に	応	じ	た	効	果	的	な	説	明	や	資	料	を	提	示	す	る	。	
所	管	行	政	や	発	注	者	に	は	官	民	連	携	等	の	横	断	的	な	観	点	を	踏	
ま	え	た	資	料	提	示	、	専	門	家	に	は	詳	細	な	デ	ー	タ	の	提	示	、	一	
般	の	住	民	等	が	理	解	し	や	す	い	鳥	観	図	・	概	念	図	等	を	活	用	し	
た	理	解	し	や	す	い	資	料	作	成	し	て	提	示	す	る	。							

令和3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	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	自然環境の保全

※

○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)	環境影響に関する調査検討すべき事項とその内容
1)	工事の実施に伴う大気環境への影響
	事業実施区域及びその周辺において、工事の実施に伴う粉じん、騒音、振動が保全対象である周辺住居に影響を与える可能性がある。
2)	土地又は工作物の存在に伴う動植物への影響
	事業実施区域及びその周辺において、動植物の生育、生息地が存在し、工事の実施及び工作物の存在による重要な種への影響を与える可能性がある。
3)	土地又は工作物の存在に伴う景観への影響
	事業実施区域及びその周辺において、風致地区や景観100選に選ばれた高原等が存在する場合、工作物の存在による地域固有のすぐれた景観への影響を与える可能性がある。
(2)	方法書以降の業務を進める手順について
1)	環境影響評価方法書の作成
	配慮書をふまえて、適切な調査時期、手法を選定した方法書を作成する。なお、動植物については専門家にヒアリングを実施に、調査内容の妥当性を確保することに留意する。
2)	方法書の公告・縦覧・地元説明会の実施
	作成した方法書を公告縦覧し、地元説明会を実施する。意見のある方には意見書を提出してもらう。
3)	都道府県知事及び市町村長からの意見
	事業者は提出された意見の概要を都道府県知事と市

●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

○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。)

町	村	長	に	送	付	す	る	。	意	見	を	ふ	ま	え	て	、	都	道	府	県	知	事	よ	
り	意	見	を	も	ら	う	。																	
4)	環	境	大	臣	の	意	見	を	ふ	ま	え	た	方	法	書	の	決	定						
	環	境	大	臣	の	意	見	を	ふ	ま	え	、	方	法	書	を	決	定	す	る	。			
5)	調	査	・	予	測	・	評	価	の	実	施													
	方	法	書	に	準	じ	て	現	地	調	査	を	実	施	し	、	結	果	を	基	に	予	測	
評	価	を	行	う	。	評	価	結	果	を	ふ	ま	え	環	境	影	響	が	著	し	い	項	目	
に	つ	い	て	は	環	境	保	全	措	置	を	検	討	す	る	。	工	夫	す	る	点	と	し	
て	、	事	前	に	コ	ン	ト	ロ	ー	ル	ポ	イ	ン	ト	は	設	計	と	調	整	し	、	手	
戻	り	な	い	円	滑	な	事	業	推	進	を	図	る	。	影	響	の	程	度	と	回	避	・	
低	減	・	代	償	す	る	対	策	の	妥	当	性	や	根	拠	を	ま	と	め	る	。			
6)	準	備	書	の	手	続	き																	
	調	査	・	予	測	・	評	価	の	結	果	に	つ	い	て	準	備	書	に	と	り	ま	と	
め	る	手	続	き	に	つ	な	げ	る	。														
(3)	業	務	を	効	率	的	に	進	め	る	た	め	の	関	係	者	と	の	調	整	方	策		
1)	既	存	資	料	の	活	用																	
	地	元	自	治	体	に	ヒ	ア	リ	ン	グ	を	行	い	、	対	象	地	に	関	係	の	あ	
る	既	存	資	料	を	収	集	し	調	査	計	画	に	反	映	さ	せ	効	率	化	を	図	る	。
環	境	影	響	を	評	価	す	る	上	で	十	分	な	デ	ー	タ	が	あ	っ	た	場	合	、	
調	査	の	一	部	を	省	略	し	効	率	化	す	る	こ	と	も	可	能	で	あ	る	。		
2)	地	元	周	知	の	実	施																	
	現	地	調	査	前	に	、	目	的	や	調	査	内	容	を	周	辺	住	民	や	関	係	機	
関	に	周	知	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	事	前	周	知	す	る	こ	と	で	
現	地	調	査	時	の	地	元	ト	ラ	ブ	ル	を	回	避	し	、	ス	ム	ー	ズ	に	現	地	
調	査	を	実	施	で	き	る	。															以	
																							上	

技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	R3 再現 II-2-1

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	自然環境の保全

※

○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	. 調査、検討すべき事項
	(1) 調査すべき事項
1)	工事の実施 工事の実施による土地の改変が希少な植物種に影響が及ぼす恐れがあることから、植物相調査を行う。
2)	土地又は工作物の存在供用 存在供用時の新幹線稼働により発生する騒音や振動が近傍集落に影響を及ぼす恐れがあることから、騒音・振動調査を行う。
	(2) 検討すべき事項
1)	工事の実施 自然度の高い植物群落は希少な生態系の基盤であることから、自然度の高い植物群落の消失を回避・低減する線路線形を検討する。
2)	土地又は工作物の存在供用 線路の存在により動物の移動が分断される恐れがあることから、分断を回避・低減する工法を検討する。
2	. 業務を進める手順
(1)	方法書 環境影響評価項目を設定し、評価項目ごとの調査方法や予測方法について整理する。評価項目の不足により手続きに手戻りが生じることから、留意点は、評価項目に不足のない方法書の作成である。工夫点は、地域住民等を対象とした住民説明会や個別聞き取り等により情報収集することである。その結果、不足のない評価項目設定が実現できる。
(2)	準備書・評価書 方法書に沿って、現地調査や影響予測・評価を行い、準備書、評価書を作成する。生

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

問 2-2 新幹線のアセス

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 環境影響評価法に定める第一種事業に当たる新幹線事業が計画されている。本事業における環境影響評価について, 方法書以降の手續に係る環境への影響に関する調査・予測の検討を担当者として進めるに当たり, 以下の問いに答えよ。

- (1) この事業における「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在・供用」に係る環境影響に関して, 調査, 検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 方法書以降の手續に沿って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。

(1)環境影響と調査、検討すべき内容

当該計画は、地方都市と地方都市を結ぶことを想定し、計画地周辺には住宅地、貴重な鳥類が生息する森林、貴重なカニや貝類が生息する小川が存在することを想定した。工事中には、建設機械の稼働に伴う住宅地への騒音の影響、森林を改変する際の河川への水の濁り・汚れ、動植物の生息環境の悪化が想定された。また、供用時には、新幹線の走行による騒音の影響、動物の移動経路の分断によるげきとつ死、貴重な景観資源への影響が想定された。工事中の調査、検討すべき内容は、騒音、水質、動物、植物、生態系とした。供用時は、騒音、動物、生態系、景観とした。

(2) 方法書以降の手順、留意点と工夫点

①方法書の手続

方法書は、事業特性や地域特性に応じて調査項目や手法を検討し、決定する手続きである。検討に当たっては、地域特性に精通した住民や林業関係者、専門家との情報共有を図り、手戻りが生じないようにする。

②準備書の手続

準備書は、調査、予測、評価、環境保全措置の検討結果を示し、事業者の環境保全に対する考えをまとめたものである。評価は、実行可能なより良い対策を採用し、「ベスト追求型」の考え方で実施する。環境保全措置は、周辺環境への影響を少なくするため、できるだけ回避、低減、代償措置の順で行う。

③評価書の手続

評価書は、準備書に対する意見を踏まえて、必要に応じて修正するものである。評価書の内容によって許認可が行われ、実施段階には環境保全措置が講じられるため、十分に検討を行

い確定させる必要がある。

④報告書の手続

報告書は、工事が完了した段階で環境保全措置の結果をまとめて報告するものである。事後調査の結果、環境への影響が確認された場合には、保全措置の追加や再検討を行う必要がある。

(3) 関係者との調整方策

①利害関係者との調整

事業を円滑に進める上では、住民等の関係者との合意形成を図ることが重要となる。法で定められた以外にも説明会を開催し、丁寧に状況を説明することで透明性の確保に努める。また、説明会で得られた懸案事項や要望は、環境配慮事項に反映するなど、関係者との間に信頼関係を築くことが効果的、効率的な業務に繋がると考える。

②分かりやすい図書の作成

方法書や準備書の内容は、写真や絵を活用した環境情報図の作成等、分かりやすい図書となるよう工夫する。また、住民説明会では、文字を極力抑え、視覚的にも理解しやすいよう写真や図を多くしたパワーポイントを用いて説明する。環境影響評価に対して、関係者の理解を深めることが、効果的、効率的な業務に繋がると考える。

技術士 第二次試験 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	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	建設環境	科目	建設環境

枚数
枚目
1
2枚中

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

1. 調査、検討すべき事項とその内容																								
① 動植物、生態系																								
動植物の重要種及び群落の生息・生育・繁殖環境への影響や新幹線の線路の延長が長く、広範囲にわたり環境を分断するため、生物の生活史や生態系を踏まえた調査を実施する。																								
② 騒音・振動																								
工事の実施中及び供用中の新幹線による集落や猛禽類への影響について、現況調査を実施し、工事箇所・事業位置と各対象との位置関係から距離減衰式による予測を行う。																								
③ 水の濁り・地下水位																								
用地の改変に等に伴い、濁水の発生し、周辺河川への流入する可能性が想定される。濁水の対策中についてもモニタリングを行う。またトンネルを施工する際に地下の水の流れが変わることで、周辺の地下水位への影響が想定される。地下水の浸透モデル解析による予想と地下水のモニタリングを実施する。																								
2. 業務遂行手順及びその際の留意点、工夫点																								
方法書以降の業務を進める手順は以下に示す通りで実施する。																								
① 方法書 ：どの項目をどう調査・予測・評価するか伝えるものである。そのため、市民の理解に留意すべきである。例えば、どの環境要因が重要であるかを明確にする工夫により、関係者の理解の向上が期待できる。																								

技術士 第二次試験 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	受験申込書に記入した専門とする事項
選択 科目	建設環境	科目	建設環境

枚数
枚目 2
2枚中

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

②	準備書	: 調査・予測・評価結果について意見を聴く 手続である。そのため、市民にもわかりやすい内容に なるように留意すべきである。例えば、図表や用語解 説を記載する工夫により、市民の理解の向上が期待で きる。
③	評価書	: 準備書に対する意見を踏まえて、必要に応 じて内容を修正するものである。そのため、環境保全 意見の配慮に留意すべきである。例えば、専門家から なる第三者委員会による評価により、クロスチェック による妥当性の評価が可能となる。
④	事後評価計画書	: 環境影響評価結果と工事中または 供用開始後の結果を比較するものである。
3. 関係者との調整方策		
事業の実施にあたっては住民への理解に留意すべき である。以下に調整方策を示す。		
①	計画段階からの説明会や意見交換会	事業の計画段階から住民への説明会を随時実施する ことによる密なコミュニケーションを図る。また専門 家からなる第三者委員会による評価や意見交換会を通 じて事業への信頼性向上を図る。
②	わかりやすい説明資料や説明会	説明資料においては、専門用語に頼らず、CIMに よる3Dや動画等の視覚的にわかりやすい資料作成を 行う。これにより、住民等の利害関係者の理解の促進 を図る。

令和3年度技術士第二次試験 再現回答メモ

【選択科目Ⅱ-2】

Ⅱ-2-1 環境影響評価法に定める第一種事業に当たる新幹線事業が計画されている。

本事業における環境影響評価について、方法書以降の手続に係る環境への影響に関する調査・予測の検討を担当者として進めるに当たり、以下の問いに答えよ。

- (1) この事業における「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在・供用」に係る環境影響に関して、調査、検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 方法書以降の手続に沿って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。

(1) 新幹線事業に係る環境影響について調査・検討すべき事項とその内容 ※メモ書き程度

新幹線事業における工事中及び供用後の環境影響について、影響が想定される環境要素をマトリクス表で記載した。廃棄物と微気圧波は書けなかった。マトリクス表により、調査検討すべき事項は整理できたが、内容の詳細を細かく書けなかった。

環境要素	工事の実施	土地又は工作物の存在・供用
大気質	●	●
騒音	●	●
振動	●	●
低周波音		●
日照阻害		●
電波障害		●
動物・植物・生態系	●	●
人触れ・景観	●	●
水質・底質・地下水	●	●
地質、地形地質	●	

(2) 方法書以降の手続きに沿って業務を進める手順

業務を進める手順として、現地踏査・事業計画立案、環境アセスメントの計画立案、方法書の縦覧・説明会、住民等からの意見概要の整理、調査・予測評価、準備書縦覧、評価書縦覧を挙げ、それぞれについて内容を記載したが、分量のバランスは悪かった。

(3) 業務を効率的・効果的に進める関係者との調整方策

関係自治体、土地の地権者、内水面漁業権者、地元住民、地元有識者、設計担当者、景観の眺望地点や人と自然との触れあいの活動の場の管理者等と計画段階から協議や意見交換を早期に行い、様々なステークホルダーの考え方や要望を計画へ取り込むことで、速やかな合意形成が図られ、効率的・効果的な計画策定が期待できる。

問題Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-11 建設環境【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 将来にわたって生物多様性が確保された国土は，自然のポテンシャルを活かした国土利用を進めていくうえで重要であり，生態系ネットワーク（エコロジカル・ネットワーク）を形成することは，健全な生態系の保全・再生・創出の手段として有効とされる。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 生態系ネットワークの空間配置についての基本的な考え方を述べよ。そのうえで，建設環境の技術者として生態系ネットワーク形成の取組を進めるに当たり，多面的な観点から課題を3点抽出し，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，その課題に対する建設分野における解決策を複数示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に共通して生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 新型コロナ危機を契機として市民の生活様式は大きく変化しているが，引き続き環境に配慮した低炭素型・脱炭素型のまちづくりが求められている。コンパクトシティの取組が進まず，市街地の拡散や人口密度の低下が進んでいる地方都市において，低炭素型・脱炭素型のまちづくりを実現するために，「交通」，「エネルギー」，「みどり」の3分野の対策が必要とされている。このような状況を踏まえ，建設環境の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 低炭素型・脱炭素型のまちづくりを実現するうえで，市街地の拡散や人口密度の低下による「交通」，「エネルギー」，「みどり」分野の課題を，技術者として多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

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。）

<u>(1) 基本的な考えと課題</u>																								
○ <u>基本的な考え方</u>																								
生態系には、生物の生息地となるコアエリア、移動経路として利用されるコリドー、緩衝地となるバッファエリアがある。																								
生態系ネットワークを形成するための空間配置として、生物の生息地となるコアエリアを拠点として各地に配置し、これらをコリドーで結ぶことで往来を可能とする。またコアエリアとコリドー周辺を囲うようにバッファゾーンを配置し、人間活動による影響を低減する。																								
なお生物種によりコアエリア、コリドーとして機能する生態系の種類（河川、森林、農地など）が変わるため、地域の環境特性などを考慮した空間配置が必要となる。																								
○ <u>課題</u>																								
<u>課題① 事例および環境情報の整理</u>																								
生態系ネットワークを形成しても効果が不十分な状況がみられる。これは過去の事例が整理されておらず、同じミスが繰り返されているためである。また地域の自然環境に関する情報がなく、地域に合わせた生態系の配置が行われていないためである。																								
<u>課題② 都市における生態系ネットワーク形成</u>																								
都市部において生物の生息地となる緑地や水辺が縮小および減少している。これは都市部が分散的に拡大																								

●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。)

す る こ と で 、 緑 地 や 水 辺 を 減 少 さ せ て い る た め で あ る 。
 ま た 社 会 資 本 整 備 や 都 市 開 発 に お い て 自 然 環 境 の 機 能
 の 活 用 が 進 ん で い な い ほ か 、 生 態 系 の 連 続 性 に 配 慮 し
 た 整 備 が な い た め で あ る 。

課 題 ③ 技 術 者 の 確 保

事 業 実 施 に お い て 環 境 分 野 の 技 術 者 の 確 保 が 困 難 で
 生 態 系 ネットワークの形成が困難である。これは少子
 高 齢 化 に よ る 技 術 者 の 減 少 と 建 設 投 資 の 増 加 に よ り 、
 技 術 者 が 不 足 し て い る た め で あ る 。

(2) 最 も 重 要 な 課 題

都 市 部 に お い て は 生 物 多 様 性 の 減 少 が 深 刻 化 し て お
 り 、 生 態 系 ネットワークの形成により生物多様性を保
 全 する こと が 必 要 と 考 え 「 ② 都 市 に お け る 生 態 系 ネット
 ワーク形成」を最も重要な課題とし、以下に解決策
 を 示 す 。

解 決 策 ① 都 市 の コ ン パ ク ト 化 と 自 然 環 境 保 全

分 散 し た 都 市 形 態 を 集 約 し 、 都 市 の コ ン パ ク ト 化 を
 図 る 。 こ れ に よ り 生 じ た 空 間 を 活 用 し 、 生 物 の 生 息 地
 と な る 大 規 模 な 緑 地 ・ 水 辺 を 整 備 す る 。 こ れ に よ り 都
 市 部 で の 緑 地 ・ 水 辺 の 減 少 が 抑 制 さ れ 、 都 市 内 部 へ の
 コ ア エ リ ア 配 置 が 可 能 と な る 。

解 決 策 ② グ リ ー ン イ ン フ ラ の 活 用

社 会 資 本 整 備 に お い て 自 然 環 境 の 多 様 な 機 能 を 活 用
 し た グ リ ー ン イ ン フ ラ を 推 進 す る 。 例 え ば 里 山 一 帯 を
 保 全 し 、 グ リ ー ン ベ ル ト と し て 活 用 す る こ と で 土 砂 災

技術士第二次試験 APEC-semi 再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	建設部門
選択科目	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. 生態系ネットワークの空間配置について

(1) 基本的な考え方

生態系ネットワークの空間配置の基本的な考え方として「緑地や水域などの連続的または飛び石的な配置、各緑地等のまとまった面積の確保」が挙げられる。

(2) 生態系ネットワーク形成の取り組みを進める上での課題

① 既存の自然環境保全（技術・ハード面）

近年、建設事業や災害等により森林や湿地などの自然環境が消失しつつある。既存の自然環境をいかに保全するかが課題である。

② 地域住民や関係者との合意形成（技術・ソフト面）

地域住民や地域関係者には、生態系ネットワーク形成の必要性を認識し協同する住民等がいる。しかし、経済活動や土地利用などが制限されることを踏まえて生態系ネットワーク整備に反対する住民や関係者も少なくない。これらの住民や関係者との合意形成を図ることが課題である。

③ 維持管理コスト（経済性の面）

生態系ネットワークを形成するための整備後は、その効果を維持するための適切な管理が必要となる。しかし、十分な管理がされず生物多様性が低下する事例がある。したがって、整備後の管理作業として想定される除草剪定、整備効果検証、モニタリング等による維持管理コスト低減が課題である。

令和3年度 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。）

2. 最も重要と考える課題と建設分野における解決策																								
(1) 最も重要と考える課題																								
最も重要と考える課題は「①既存の自然環境保全」である。その理由は、他の課題と比較してこの課題解決による効果が大きく、他の課題が生じること避けることができるためである。																								
(2) 建設分野における解決策																								
① 環境アセスメントの適切な実施 道路や鉄道、土地区画整理事業において環境アセスメントの対象となる大規模事業においては、既存の自然環境（森林や湿地等）を保全するための道路線形等を検討する。具体的には、事業計画を検討する段階で、多くの動植物の生息環境となっている森林や湿地、水域の改変や消失を避けるような施設配置や道路線形を計画する。																								
② 自主アセス（スモールアセス）の実施 上述した①に該当しない小規模の道路整備や土地区画整理、施設造成事業は、環境アセスメント対象事業には該当しないため、既存の自然環境が保全されないおそれがある。したがって、小規模事業においても事業者による自主アセス（スモールアセス）を提案し、既存の自然環境保全を図る。																								
③ 地域住民等との合意形成 地域住民の要望を踏まえた建設事業においては、自然環境保全を図る場合、事業計画の縮小や変更を伴う																								

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	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)-1 生態系ネットワークの空間配置の考え方

① コアエリア

最も自然性が高く人の手が加わらないように保全すべきエリアである。ネットワークの各生態系単位の中では最も内側（中心）に位置する。

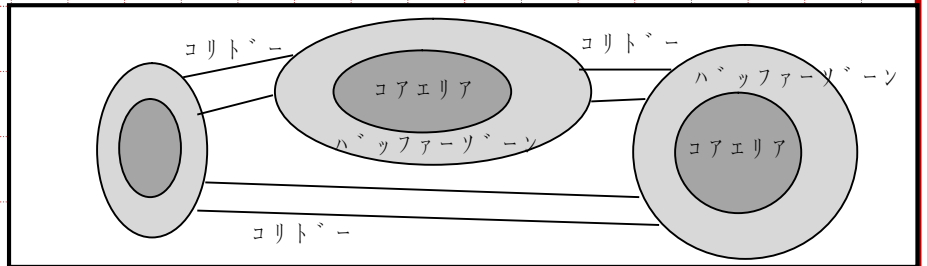
② バッファゾーン

コアエリアの周辺に位置するエリアである。人間生活域との境界部に位置し、人の手が加わるエリアである。

③ コリドー

コアエリアとバッファゾーンによる生態系を連結させる環境である。

※ 生態系ネットワークの空間配置の概念図



(1)-2 生態系ネットワーク形成の課題

① 技術の観点から、いかに建設事業におけるネットワークの分断を抑制するか

建設事業は草地・森林や河川を改変することから、生物の生育生息地が分断される可能性がある。ネットワークが分断された生態系は急激に脆弱性や生態系サービスが低下することから分断を抑制することが重要である。

② 維持管理の観点から、いかに各生態系ネットワーク構成要素を維持するか

コアエリアは法規制により人の手が加わらないように

○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。)

河川では縦横断方向の連続性を確保することが重要
である。堰や落差工箇所では魚道を整備し、流速や表面
材料を多様にすると効果的である。また、横断方向
では連続性(水際植生、堤防草地、河畔林・山付林)
を確保することが重要である。
<u>③ 都市整備事業における対策</u>
都市は緑地及び水域面積が少ないため、街路樹、屋
上・壁面緑化、歩道沿いのせせらぎ水路、都市緑化公
園がネットワークとして寄与する。緑の基本計画等に
基づき、これらを創出することが効果的である。
<u>(3) 共通するリスクとその対策</u>
<u>(3)-1 リスク</u>
外来種や危険生物のネットワークを介した拡散
アンダーパスではアライグマ等、魚道ではオオクチ
バス等の特定外来生物を含む外来種、河畔林ではクマ
イノシシ、マムシ、ハチ等の危険生物を拡散させるお
それがある。
<u>(3)-2 対策</u>
以下の対策が考えられる。調査や地元有識者の助言に
基づき、複合的に組み合わせて実施する必要がある。
・外来種の駆除(維持管理と合わせて実施)
・外来種の生態を考慮した(通らせない)通路設計
・猟友会と連携したクマやイノシシ等の駆除
・危険動物が出没しにくい環境整備(緩衝帯)
・危険動物出没時の連絡・対応体制づくり(看板等)

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	Ⅲ-1								

技術部門	建設	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	建設環境	科目	建設環境

枚数
1 枚目
3 枚中

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

1	<u>生態系ネットワークの空間配置についての基本的な考え方と取組を進めるに当たった課題</u>
	生態系ネットワークの形成は、生物の生息・生育環境を生物が移動できるようにつなげることによるネットワークである。空間配置についての基本的な考え方として、森林から里山、都市、河川から海といった物理的に環境が連続しているものだけでなく、渡り鳥の飛来地のように地理的に連続していない場合も生態系ネットワークの対象に含まれる。
	以下に取組を進めるに当たった課題を示す。
	<u>① 都市の緑地保全・緑化推進</u>
	都市化により緑地は縮小し、生物の生息環境が分断されている。これは個体間の交流が低下し、都市における動植物の消失に繋がり、生態系の維持が困難となる。都市の生態系の観点から都市の緑地保全・緑化推進が課題である。
	<u>② 外来種への対策</u>
	生態系ネットワークを再生することにより、外来種が連結先の上流域のみに生息する在来の重要種を脅かす場合がある。例えば、河川横断構造物の連続性を解消することにより、上流に生息していなかったオオクチバスが拡散するといったことが考えられる。外来種の観点から生態系ネットワークの形成に注意する必要がある。
	<u>③ 不確実性への対策</u>

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	Ⅲ-1								

技術部門	建設	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	建設環境	科目	建設環境

枚数
2 枚目
3枚中

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

	生態系ネットワークの形成は、生態系メカニズムへの働きかけが重要となる。しかし、生態系ネットワークに関する科学的知見は少なく、不確実性が排除できない。以上のことから、不確実性への対策が課題に挙げられる。
2	最も重要と考える課題とその解決策
	最も重要と考える課題として「不確実性への対策」を挙げる。現在、グリーンインフラやE C O - D R Rといった生態系を活用したインフラ整備が推進されつつある。これらに合わせて生態系ネットワークの形成を進めていくためにも不確実性への対策が必要である。以下の解決策を示す。
①	モニタリングと順応的管理
	専門家の協力を得て、事業の実施前に調査を行い、事業着手後も「モニタリング」を実施することより、科学的に評価・将来状況を予測する。その結果と、自然の環境変動に対応して計画・事業内容を修正する「順応的管理」を実施する。
②	官民連携データプラットフォームの活用・構築
	円山川のコウノトリ事業のように、生態系ネットワークの形成の事例は集まりつつあるが、不確実性への対応策は少ない。成功事例だけでなく、失敗事例も含めたデータプラットフォームの構築により、今後の生態系ネットワーク形成時の不確実性を下げる。
③	モニタリングの継続実施

平成 年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	R3 模擬試験 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	低炭素・脱炭素型のまちづくり実現の課題
	(1) 緑地面積の拡大
	植物はCO ₂ の吸収源として機能していることから、緑地面積の拡大は低炭素・脱炭素まちづくりには効果的である。しかし、市街地が拡散している状況下では、緑地面積の拡大に新たな土地利用は困難である。よって、市街地が拡散し、土地利用の制約を受けている状況下で緑地面積を拡大することが課題である。
	(2) 公共交通機関の利用促進
	自家用乗用車CO ₂ 排出源単位は、公共交通機関である鉄道の9倍、バスの2倍となっている。しかし、急速な人口減少・少子高齢化により、市街地が拡散している地域においては、自家用乗用車の利用が増加している。よって、コンパクトシティが進まない状況下において、自家用自動車から公共交通機関の利用への転換を進めていくことが課題である。
	(3) インフラを活用した再生可能エネルギー発電
	太陽光発電や風力発電は、発電時にCO ₂ を排出しないことから、低炭素・脱炭素まちづくりとしては効果的であると考えられる。しかし、コンパクトシティを進めることが難しい状況では、これらの再生可能エネルギーの立地に要する土地を新たに確保するのは困難である。よって、道路や港湾等の公共インフラ施設内のスペースで再生可能エネルギー発電を進め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。)

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	、	「	緑	地	面	積	の	拡	大	
	」	で	あ	る	。	そ	の	理	由	は	、	緑	地	面	積	の	拡	大	に	よ	
	り	、	地	方	都	市	の	快	適	性	や	持	続	性	等	が	確	保	で	き	
	る	こ	と	が	挙	げ	ら	れ	る	。											
	(	1	)	屋	上	緑	化													
	市	街	地	が	拡	散	し	て	い	る	状	況	下	に	お	い	て	は	、	未	
	利	用	の	ビ	ル	等	の	構	造	物	の	活	用	に	留	意	す	べ	き	で	
	あ	る	。	よ	っ	て	、	ビ	ル	等	の	構	造	物	の	屋	上	に	お	い	
	て	、	緑	地	整	備	を	す	る	こ	と	で	緑	地	面	積	を	拡	大	す	
	る	。	具	体	的	に	は	、	構	造	物	の	耐	荷	重	を	調	査	し	、	
	適	切	な	基	盤	材	や	緑	化	目	標	、	樹	種	を	検	討	す	る	こ	
	と	で	、	構	造	物	に	適	し	た	持	続	的	な	緑	地	を	整	備	で	
	き	る	。	そ	の	結	果	、	緑	地	面	積	が	拡	大	し	、	低	炭	素	
	、	脱	炭	素	ま	ち	づ	く	り	へ	の	貢	献	が	期	待	で	き	る	。	
	(2)	公	共	施	設	を	活	用	し	た	緑	地	整	備					
	公	共	施	設	の	ス	ペ	ー	ス	を	活	用	し	て	、	緑	地	整	備	の	
	充	実	化	を	進	め	て	い	く	。	道	路	、	港	湾	等	の	施	設	は	
	そ	れ	ぞ	れ	乾	燥	や	潮	風	、	ビ	ル	風	等	の	環	境	圧	に	耐	
	え	る	緑	地	が	必	要	で	あ	る	こ	と	か	ら	環	境	毎	で	の		
	緑	化	マ	ニ	ュ	ア	ル	を	作	成	す	る	。	具	体	的	に	は	、		
	・	・	・	・	・	・	・	。	そ	の	結	果	、	・	・	・	・	・	・		
	。																				
	(	記	憶	が	抜	け	て	い	ま	す	。)									
3 .	共	通	し	て	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	応	
	(1)	共	通	し	て	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク					

平成 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。)

	解	決	策	に	共	通	し	て	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	は	、	屋	上	緑	化
や	公	共	施	設	で	の	緑	地	整	備	は	、	植	栽	環	境	が	乾	燥	や	潮	風	、
日	照	不	足	等	に	よ	り	厳	し	い	環	境	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	外	来	種
が	利	用	さ	れ	る	可	能	性	が	あ	る	。	よ	っ	て	、	外	来	種	利	用	に	伴
う	、	侵	略	的	外	来	種	の	侵	入	、	定	着	の	お	そ	れ	が	あ	る	。		
(	2	)	対	応	策																		
1	)	侵	略	的	な	外	来	植	物	の	侵	入	抑	制									
	華	や	か	な	花	を	咲	か	せ	る	種	や	環	境	耐	性	が	高	い	種	は	外	来
種	の	中	に	多	い	こ	と	か	ら	、	緑	化	植	物	と	し	て	外	来	種	が	利	用
さ	れ	る	こ	と	は	多	い	。	し	か	し	、	外	来	種	の	中	で	も	、	特	定	外
来	生	物	や	生	態	系	に	被	害	を	及	ぼ	す	よ	う	な	侵	略	性	の	高	い	外
来	種	の	使	用	は	生	物	多	様	性	保	全	上	、	回	避	す	る	。	具	体	的	に
は	、	使	用	を	控	え	る	外	来	種	リ	ス	ト	の	作	成	や	そ	の	普	及	啓	発
を	行	う	。	そ	の	結	果	、	生	物	多	様	性	に	配	慮	し	た	緑	化	が	可	能
と	な	る	。																				
2	)	侵	略	的	な	外	来	植	物	定	着	後	の	防	除								
	侵	略	的	な	外	来	植	物	が	定	着	後	は	、	早	期	に	駆	除	を	行	う	こ
と	で	効	率	的	・	効	果	的	な	防	除	と	な	る	。	具	体	的	な	防	除	方	法
を	以	下	に	示	す	。	①	対	象	と	な	る	侵	略	的	外	来	植	物	の	分	布	調
査	を	行	い	、	分	布	域	を	把	握	す	る	。	②	繁	殖	方	法	や	生	態	情	報
を	収	集	整	理	し	た	上	で	、	防	除	計	画	を	作	成	す	る	。	③	駆	除	を
実	施	す	る	。	④	駆	除	後	、	分	布	域	周	辺	の	監	視	を	行	い	、	根	絶
を	確	認	す	る	。	そ	の	結	果	、	生	物	多	様	性	に	配	慮	し	た	緑	化	が
可	能	と	な	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
選択科目	建設環境
専門とする事項	自然環境の保全

※

○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。)

<u>(1) 生態系ネットワーク形成の推進にあたる課題</u>												
空間配置の考え方：生態系ネットワークの空間配置は、	対象となる地域において優れた自然条件を有する生物	多様性の拠点（コアエリア）、野生生物の移動・分散	を可能とするため、コアエリア間を接続する生態的回	廊（コリドー）、コアエリアやコリドーを外部からの	影響を軽減するための緩衝地域（バッファゾーン）	の3空間で配置・構成される。						
<u>課題1) 生態系ネットワークの拠点と移動経路の確保</u>												
都市周辺部等においては、生態系を構築する生物の	生息・生育地は消失、縮小、分断、孤立化により地域	固有の生態系維持が困難化している背景がある。よっ	て、生態系ネットワークの構築には、既存都市計画等	踏まえつつ、断片化した拠点、移動経路の確保し連続	性を維持する必要がある。従って、生態系ネットワー	クの拠点と移動経路の確保が課題である。						
<u>課題2) 一般市民等への理解・概念浸透</u>												
生物多様性の意義や生態系ネットワークという概念	自体は、一般市民等に十分理解されていない現状があ	る。そのため、一般にも理解しやすい大型鳥類等のシ	ンボル設定や地域振興の両立が必要である。従って、	一般市民等への理解・概念浸透が課題である。								
<u>課題3) 構築手法・評価手法の確立</u>												
我が国での生態系ネットワーク構築の取り組みは発	展途上の段階にあり、経済、文化等、地域の実情にあ											

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。)

わ	せ	た	構	築	・	評	価	法	が	構	築	し	づ	ら	く	時	間	的	損	失	を	招	い
て	い	る	背	景	が	あ	る	。	そ	の	た	め	、	各	地	域	の	特	性	に	合	わ	せ
た	具	体	的	な	達	成	目	標	、	評	価	方	法	等	、	詳	細	な	計	画	の	事	例
蓄	積	や	マ	ニ	ュ	ア	ル	化	が	必	要	で	あ	る	。	よ	っ	て	、	構	築	手	法
法	・	評	価	手	法	の	確	立	が	課	題	で	あ	る	。								
(	2	)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	解	決	策							
1)	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	拠	点	と	移	動	経	路	の	確	保	を	最	
も	重	要	な	課	題	と	考	え	る	。	理	由	は	、	生	態	系	は	個	々	の	閉	鎖
区	域	の	み	で	は	成	立	せ	ず	、	空	間	的	な	広	が	り	を	持	つ	こ	と	が
不	可	欠	で	あ	る	か	ら	で	あ	る	。												
解	決	策	1	)	河	川	を	基	軸	と	し	た	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	構	築
の	取	組	の	推	進																		
河	川	を	基	軸	と	し	た	流	域	で	の	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	構	築	
の	取	組	を	推	進	す	る	。	大	型	鳥	類	等	を	シ	ン	ボ	ル	と	し	、	河	川
の	連	続	性	の	回	復	、	氾	濫	原	や	湿	地	の	再	生	、	河	川	と	流	域	の
水	路	・	沼	・	池	・	水	田	な	ど	の	水	域	の	連	続	性	の	確	保	、	希	少
動	植	物	の	生	息	・	生	育	地	の	保	全	再	生	、	環	境	保	全	型	農	業	の
農	産	物	の	ブ	ラ	ン	ド	化	な	ど	の	取	組	を	進	め	、	生	物	多	様	性	の
保	全	、	地	域	振	興	と	経	済	活	性	化	を	促	進	す	る	。					
解	決	策	2	)	グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	活	用	の	推	進						
こ	れ	ま	で	構	築	さ	て	き	た	グ	レ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	等	に	換	わ	り	、
自	然	環	境	が	有	す	る	多	様	な	機	能	を	活	用	す	る	グ	リ	ー	ン	イ	ン
フ	ラ	を	推	進	し	、	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	拠	点	・	接	続	区	域
の	一	部	と	し	て	組	み	込	み	活	用	す	る	。	グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	は
本	来	の	機	能	を	発	揮	す	る	ま	で	長	期	間	を	要	す	る	特	徴	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。）

た	め	、	官	民	連	携	・	分	野	横	断	に	よ	り	、	計	画	的	な	構	築	を	図
る	。																						
解	決	策	3	)	健	全	な	水	循	環	の	維	持	・	回	復	、	生	態	系	の	保	全
再	生	の	推	進																			
	水	域	生	態	系	の	連	続	性	を	確	保	す	る	た	め	、	物	質	循	環	、	自
然	環	境	、	生	態	系	と	密	接	な	関	わ	り	を	持	つ	健	全	な	水	循	環	の
維	持	・	回	復	、	生	態	系	の	再	生	を	推	進	す	る	。	取	組	と	し	て	、
汚	水	処	理	施	設	整	備	の	促	進	、	汚	濁	の	著	し	い	河	川	・	湖	沼	、
東	京	湾	等	の	閉	鎖	海	域	に	お	け	る	水	質	改	善	の	推	進	、	ブ	ル	ー
カ	ー	ボ	ン	生	態	系	の	造	成	・	再	生	・	保	全	の	取	組	の	よ	り	、	水
循	環	の	健	全	化	を	図	る	。														
(	3	)	共	通	す	る	新	た	な	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策						
1	)	共	通	す	る	リ	ス	ク															
①	多	様	な	効	果	を	勘	案	し	た	公	共	事	業	評	価	等	の	評	価	方	法	が
定	ま	っ	て	い	な	い	。	②	事	業	分	野	、	社	会	資	本	整	備	政	策	以	外
の	関	係	府	省	庁	、	地	方	公	共	団	体	等	の	組	織	連	携	の	実	現	性	が
不	透	明	。	③	社	会	資	本	整	備	へ	の	多	様	な	主	体	の	参	画	に	よ	る
透	明	性	・	公	平	性	の	確	保	が	懸	念	さ	れ	る	。	が	挙	げ	ら	れ	る	。
2	)	対	策																				
①	目	標	を	明	確	と	し	た	上	で	複	数	案	の	比	較	・	評	価	を	行	う	計
画	段	階	評	価	の	導	入	。	②	政	策	間	連	携	を	前	提	と	し	た	組	織	連
携	の	強	化	・	推	進	。	③	住	民	等	を	含	め	た	多	様	な	主	体	の	参	画
や	社	会	面	、	経	済	面	、	持	続	可	能	性	を	考	慮	し	た	様	々	な	観	点
か	ら	総	合	的	な	検	討	。	が	有	効	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-2

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. 低炭素型・脱炭素型まちづくりの実現上の課題																								
1-1. 「みどり」分野																								
市街地の拡散により、郊外では良好な自然環境が消失・分断され、自然環境の量と質が低下している。良好な自然環境の量と質を向上することで安定した生態系が形成され、CO2吸収量を安定して増加し続けることができる。加えて、市街地では、従来存在していた自然環境が大幅に減少したために、住み心地が良くない魅力がない状況となっている。																								
したがって、良好な自然環境の量と質の向上が課題である。																								
1-2. 「交通」分野																								
市街地の拡散により、都市と郊外を移動する自動車の量が増加して、CO2排出量が増加している。自動車は依然としてガソリン車が占める割合が多く、CO2排出量が抑制されていない。																								
したがって、ガソリン車に代わる次世代モビリティとして、電気自動車や燃料電池車、水素自動車等の普及が課題である。																								
1-3. 「エネルギー」分野																								
再生可能エネルギーが普及しつつあるが、発電量全体に占める割合は依然として低い状況である。一方、市街地拡散により、各家庭等への配電線網は拡大した状況となっている。																								
したがって、各地域や家庭で自家発電により電力を																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和3年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

ま	か	な	え	る	よ	う	な	、	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	普	及	が	課	題
で	あ	る	。																				
<u>2. 最重要課題と解決策</u>																							
<u>2-1. 再重要課題</u>																							
	最	重	要	課	題	は	、	「	み	ど	り	」	分	野	の	良	好	な	自	然	環	境	の
量	と	質	の	向	上	と	私	は	考	え	る	。											
	そ	の	理	由	は	、	人	口	密	度	の	低	下	が	進	行	す	る	中	で	取	り	組
み	や	す	い	課	題	で	あ	り	、	且	つ	自	然	環	境	の	持	つ	多	様	な	機	能
が	発	揮	さ	れ	れ	ば	、	複	合	的	効	果	も	見	込	ま	れ	て	費	用	対	効	果
が	高	い	た	め	で	あ	る	。															
<u>2-2. 複数の解決策</u>																							
<u>2-2-1. 水と緑のネットワークの推進</u>																							
	市	街	地	で	は	良	好	な	自	然	環	境	は	局	所	的	で	小	規	模	で	し	か
残	っ	て	い	な	い	た	め	、	魅	力	の	な	い	住	み	心	地	の	良	く	な	い	環
境	と	な	っ	て	お	り	、	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ	ィ	の	取	組	が	進	ま	な	い
一	要	因	と	な	っ	て	い	る	。														
	し	た	が	っ	て	、	水	と	緑	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	を	推	進	し	て	市	街
地	に	お	け	る	良	好	な	自	然	環	境	の	量	と	質	を	向	上	さ	せ	、	快	適
で	住	み	心	地	の	良	い	環	境	を	形	成	す	る	こ	と	が	解	決	策	で	あ	る
具	体	的	に	は	、	屋	上	・	壁	面	緑	化	、	街	路	樹	の	連	続	化	、	処	理
下	水	の	せ	せ	ら	ぎ	化	等	に	よ	り	取	組	を	進	め	る	。					
<u>2-2-2. 低未利用地の活用</u>																							
	市	街	地	や	郊	外	で	は	人	口	密	度	の	低	下	に	よ	り	、	空	き	地	等
の	低	未	利	用	地	が	増	加	し	、	活	用	し	き	れ	て	い	な	い	。			
	し	た	が	っ	て	、	低	未	利	用	地	を	活	用	し	て	い	く	こ	と	が	解	決

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。）

策	で	あ	る	。	具	体	的	に	は	、	空	き	地	等	を	農	地	や	生	態	系	ネ	ッ	
ト	ワ	ー	ク	形	成	時	の	飛	び	石	の	役	割	と	し	た	緑	地	と	し	て	活	用	
し	、	良	好	な	自	然	環	境	の	量	と	質	を	向	上	し	て	い	く	こ	と	が	解	
決	策	で	あ	る	。																			
2	-	2	-	3	。	多	自	然	川	づ	く	り	の	推	進									
	河	川	は	国	土	の	軸	と	な	る	生	態	系	で	、	市	街	地	と	山	や	海	を	
つ	な	ぐ	生	態	系	で	あ	る	。	し	か	し	、	防	災	等	の	社	会	資	本	整	備	
等	に	よ	り	生	態	系	は	分	断	・	劣	化	し	た	状	況	に	な	り	、	良	好	な	
自	然	環	境	の	量	と	質	が	低	下	し	て	い	る	。									
	し	た	が	っ	て	、	多	自	然	川	づ	く	り	の	推	進	に	よ	り	、	良	好	な	
自	然	環	境	の	量	と	質	を	向	上	す	る	こ	と	が	解	決	策	で	あ	る	。	具	
体	的	に	は	、	増	水	時	に	は	河	川	本	流	と	つ	な	が	る	湿	地	形	成	、	
河	川	林	の	連	続	性	の	確	保	等	に	よ	り	、	自	然	環	境	の	量	と	質	を	
向	上	し	て	い	く	。																		
3	。	解	決	策	に	共	通	し	た	新	た	な	リ	ス	ク	と	対	策						
3	-	1	。	外	来	種	対	策																
	自	然	環	境	の	量	が	増	加	す	れ	ば	、	外	来	種	が	侵	入	す	る	リ	ス	
ク	が	生	じ	る	。	そ	の	た	め	、	外	来	種	予	防	3	原	則	で	あ	る	「	入	
れ	な	い	・	捨	て	な	い	・	拡	げ	な	い	」	を	徹	底	し	、	早	期	発	見	、	
早	期	駆	除	、	徹	底	駆	除	、	駆	除	範	囲	の	設	定	等	が	対	策	で	あ	る	。
3	-	2	。	順	応	的	管	理																
	自	然	環	境	は	生	態	系	と	し	て	複	雑	な	要	素	か	ら	成	り	立	っ	て	
お	り	、	期	待	ど	お	り	に	は	遷	移	し	な	い	場	合	が	あ	る	。	そ	の	た	
め	、	順	応	的	管	理	に	よ	り	随	時	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	結	果	を	反	映	し	
て	対	応	し	て	い	く	の	が	対	策	で	あ	る	。										

令和3年度 技術士第二次試験 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	建設環境
専門とする事項	自然環境の保全

※

○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)	低炭素型のまちづくり実現のうえで	の課題
	低炭素型・脱炭素型のまちづくりを実現するうえで、	
	私は以下の3点が課題と考える。	
1)	自動車主体の交通システムによる排気ガスの増加	
	従来都市交通政策は、道路をはじめとするインフラ整備中心に進められている。そのため特に地方都市における自家用車の使用割合は高い。しかし、自動車から排出されるCO ₂ やNO _x 等の総量は交通の円滑性と密接な関連がある。大気環境負荷の低減には、公共交通機関を主体とした交通体制が必要である。	
2)	都市のスポンジ化による非効率なエネルギー使用	
	人口減少社会の今、都市の拠点として都市機能や居住を誘導すべきエリアにおいても低未利用地が散発的に発生する都市のスポンジ化が進行している。スポンジ化の進行は、生活利便性の低下や治安景観悪化だけでなく非効率なエネルギー使用につながる。	
3)	少子高齢化に伴う里地里山の減少	
	里地里山は、若者の都市部への移動増加、農林業の担い手不足や高齢化の進行により、人間の活動が縮小し衰退することが懸念される。里地里山は水路やため池、農地など人と自然のかかわりが作り出した二次的自然環境である。国土保全や水源かん養、食糧の供給、文化の継承等、里地里山が持つ機能は多岐に渡り、脱炭素型社会の構築には重要なものである。	
(2)	最も重要と考える課題	

●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

○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。）

	私	は	、	「	自	動	車	主	体	の	交	通	シ	ス	テ	ム	に	よ	る	排	気	ガ	ス		
	の	増	加	」	が	最	重	要	課	題	と	考	え	る	。	解	決	策	を	3	点	示	す	。	
1)	公	共	交	通	と	連	携	し	た	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ	ィ	の	形	成					
	都	市	に	お	い	て	、	都	市	機	能	や	居	住	機	能	を	都	市	の	中	心	部		
	等	に	誘	導	し	再	整	備	を	図	る	。	生	活	・	福	祉	サ	ー	ビ	ス	等	を	一	
	定	の	エ	リ	ア	内	に	集	め	小	さ	な	拠	点	を	形	成	す	る	こ	と	で	、	エ	
	ネ	ル	ギ	ー	を	効	率	的	に	利	用	す	る	。	ま	た	、	拠	点	間	の	ア	ク	セ	
	ス	を	容	易	に	す	る	公	共	交	通	施	設	を	整	備	し	、	自	動	車	に	頼	ら	
	な	い	交	通	体	制	を	確	立	す	る	。													
2)	渋	滞	箇	所	の	緩	和	に	よ	る	排	気	ガ	ス	削	減									
	道	路	渋	滞	に	伴	い	、	自	動	車	か	ら	過	剰	に	C	O	2	や	N	O	x	等	が
	排	出	さ	れ	る	た	め	、	渋	滞	緩	和	対	策	を	推	進	す	る	。	開	か	ず	の	
	踏	切	を	抽	出	し	立	体	交	差	化	を	進	め	た	り	、	渋	滞	の	多	い	道	路	
	の	道	路	改	良	や	バ	イ	パ	ス	化	を	検	討	す	る	こ	と	で	交	通	流	の	円	
	滑	化	を	図	る	。	な	お	、	検	討	時	に	は	渋	滞	箇	所	の	移	動	に	な	ら	
	な	い	よ	う	、	交	通	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	全	体	で	計	画	を	考	え	る	必	要	
	が	あ	る	。																					
3)	都	市	緑	化	の	推	進	に	よ	る	C	O	2	削	減										
	屋	上	等	の	身	近	な	場	所	で	の	緑	化	を	推	進	す	る	こ	と	で	、	排		
	気	ガ	ス	主	成	分	の	1	つ	で	あ	る	C	O	2	を	植	物	に	よ	り	吸	収	さ	
	削	減	を	図	る	。	さ	ら	に	都	市	部	特	有	の	ヒ	ー	ト	ア	イ	ラ	ン	ド	現	
	象	へ	の	対	応	に	も	つ	な	が	る	。													
(3)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策												
1)	住	民	の	理	解	不	足	に	よ	る	排	気	ガ	ス	抑	制	効	果	の	減	少				
	排	気	ガ	ス	の	排	出	を	抑	制	し	、	削	減	に	つ	と	め	脱	炭	素	型	・		

令和3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。)

低	炭	素	型	の	ま	ち	づ	く	り	を	実	現	し	て	も	、	住	民	の	C	O	2	削	減		
に	向	け	た	理	解	不	足	で	本	来	の	効	果	が	発	揮	さ	れ	な	い	こ	と	が			
懸	念	さ	れ	る	。																					
2)	対	策	：	住	民	参	画	を	前	提	と	し	た	事	業	の	推	進								
①	住	民	と	の	共	同	に	よ	る	都	市	計	画	の	推	進										
	都	市	計	画	を	作	成	す	る	際	に	、	住	民	参	加	型	の	ワ	ー	ク	シ	ョ			
	ッ	プ	を	実	施	す	る	。	計	画	段	階	か	ら	住	民	参	加	を	図	る	こ	と	で	、	
	住	民	視	点	の	事	業	を	推	進	で	き	る	と	と	も	に	、	脱	炭	素	社	会	に		
	向	け	た	取	り	組	み	や	意	義	の	理	解	を	広	め	る	こ	と	に	つ	な	が	る	。	
②	地	域	の	環	境	教	育	の	推	進																
	地	域	の	小	学	生	か	ら	大	学	生	ま	で	、	幅	広	い	年	代	を	対	象	に			
	都	市	計	画	や	環	境	配	慮	に	つ	い	て	体	験	を	交	え	た	環	境	教	育	を		
	推	進	す	る	。	特	に	、	排	気	ガ	ス	は	公	害	問	題	、	交	通	教	育	は	交		
	通	安	全	教	育	だ	け	で	な	く	、	交	通	渋	滞	と	環	境	負	荷	の	関	連	性		
	も	取	り	上	げ	る	。	教	育	プ	ロ	グ	ラ	ム	に	組	み	込	め	る	と	、	現	行		
	で	は	不	足	す	る	事	業	実	施	後	の	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	の	役	割	を	担	う		
	こ	と	が	で	き	る	。																			
③	排	気	ガ	ス	の	見	え	る	化	に	よ	る	住	民	意	識	の	持	続	性	確	保				
	自	動	車	に	よ	る	「	利	便	性	」	と	「	環	境	負	荷	」	は	ト	レ	ー	ド			
	オ	フ	の	関	係	に	あ	り	、	排	気	ガ	ス	抑	制	に	よ	る	環	境	負	荷	低	減		
	は	個	々	の	環	境	配	慮	に	対	す	る	意	識	の	持	続	が	重	要	で	あ	る	。		
	し	か	し	、	排	気	ガ	ス	は	目	に	見	え	ず	排	出	量	を	抑	制	し	て	も	実		
	感	を	持	ち	に	く	い	。	そ	こ	で	、	排	気	ガ	ス	排	出	量	に	価	格	を	つ		
	け	社	会	的	費	用	を	見	え	る	化	す	る	。	そ	う	す	る	と	排	出	量	削	減		
	の	効	果	が	期	待	で	き	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											選択科目:	建設環境
答案使用枚数		枚目									専門とする事項: 水環境	

<u>(1) 低炭素型・脱炭素型まちづくり実現での課題</u>												
a)	交	通	:	市	街	地	の	拡	散	や	人	口
	依	存	度	の	増	加	や	公	共	交	通	サ
	ー	ビ	ス	の	質	の	低	下	を	招	く	。
	自	動	車	の	排	熱	は	公	共	交	通	利
	用	時	の	排	熱	よ	り	多	く	、	環	境
	負	荷	が	大	き	い	。	ま	た	、	自	動
	車	利	用	者	が	増	加	す	る	と	慢	性
	的	な	渋	滞	が	発	生	す	る	。	自	動
	車	依	存	度	の	低	下	と	公	共	交	通
	サ	ー	ビ	ス	の	質	の	向	上	が	課	題
	で	あ	る	。								
b)	エ	ネ	ル	ギ	ー	:	わ	が	国	の	主	な
	エ	ネ	ル	ギ	ー	生	産	で	あ	る		
	石	油	・	石	炭	は	発	電	時	に	多	量
	の	CO ₂	を	発	生	さ	せ	る	。	CO ₂		
	が	発	生	し	な	い	ク	リ	ー	ン	な	再
	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	へ	の	転	換
	が	必	要	で	あ	る	が	、	コ	ス	ト	の
	高	さ	や	立	地	の	制	約	等	に	よ	り
	転	換	が	進	ま	な	い	こ	と	が	課	題
	で	あ	る	。	例	え	ば	、	我	が	国	の
	地	熱	発	電	の	適	地	の	多	く	は	国
	立	公	園	に	あ	り	、	事	業	の	実	施
	が	難	し	い	。							
c)	み	ど	り	:	無	計	画	な	市	街	地	の
	開	発	に	よ	る	緑	地	の	減	少		
	が	課	題	で	あ	る	。	特	に	、	緑	地
	を	分	断	す	る	よ	う	に	開	発	す	る
	場	合	、	連	続	性	の	分	断	に	よ	り
	、	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	が	縮
	小	す	る	。	緑	地	は	、	保	水	力	が
	高	く	、	気	温	の	上	昇	を	抑	え	、
	快	適	性	に	貢	献	し	て	い	る	ほ	か
	、	CO ₂	を	吸	収	す	る	役	割	が	あ	る
	。	緑	地	の	減	少	と	そ	れ	に	伴	う
	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	縮	小
	が	課	題	で	あ	る	。					
<u>(2) 最重要課題と解決策</u>												
	(	1	)	の	中	の	最	重	要	課	題	は
	、	み	ど	り	の	分	野	の	、	緑	地	
	の	減	少	と	そ	れ	に	伴	う	生	態	系
	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	縮	小	で	あ	る
	。											
	解	決	策	を	次	か	ら	示	す	。		

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											選択科目：	建設環境		
答案使用枚数	枚目					枚中							専門とする事項：	水環境

a)	グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	の	整	備	：	緑	地	や	湿	地	を	保	全	・	再	生		
	し	、	生	物	の	生	息	・	生	育	の	場	を	創	出	す	る	グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	
	ラ	を	整	備	す	る	。	特	に	、	都	市	に	お	け	る	多	自	然	川	づ	く	り	や	
	堤	防	の	堤	内	地	側	の	樹	林	帯	の	整	備	を	行	う	。							
b)	壁	面	緑	化	、	屋	上	緑	化	、	街	路	樹	の	整	備	：	都	市	に	お	け			
	る	み	ど	り	を	増	や	す	た	め	に	、	各	家	、	各	施	設	で	、	緑	の	カ	ー	
	テ	ン	な	ど	の	壁	面	緑	化	や	屋	上	緑	化	を	行	う	。	ま	た	、	街	路	樹	
	を	整	備	す	る	。																			
c)	み	ど	り	の	重	要	性	の	意	識	向	上	：	小	学	校	で	の	農	地	や	水			
	辺	を	使	っ	た	環	境	学	習	の	実	施	や	、	N	P	O	等	に	よ	る	昆	虫	観	察
	会	の	実	施	等	に	よ	り	、	み	ど	り	に	親	し	ん	で	も	ら	い	、	み	ど	り	
	の	重	要	性	の	意	識	向	上	を	図	る	。												
d)	分	断	地	域	に	お	け	る	動	物	用	移	動	路	の	確	保	：	事	業	に	よ			
	り	分	断	さ	れ	た	地	域	に	お	け	る	動	物	用	移	動	路	の	確	保	を	行	う	。
	例	え	ば	、	盛	土	構	造	の	道	路	に	よ	り	分	断	さ	れ	た	場	合	、	動	物	
	用	ト	ン	ネ	ル	を	整	備	し	連	続	性	の	確	保	を	図	る	。						
e)	土	地	利	用	、	土	地	開	発	の	規	制	：	市	街	化	調	整	区	域	の	見	直		
	し	や	、	豊	か	な	緑	地	に	お	け	る	特	別	指	定	等	に	よ	り	、	開	発	を	
	抑	制	し	、	緑	地	を	保	全	す	る	。													
	(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	応	策			
a)	外	来	種	の	侵	入	リ	ス	ク	：	緑	地	が	増	加	し	、	生	態	系	ネ	ッ	ト		
	ワ	ー	ク	が	強	化	さ	れ	る	こ	と	で	、	外	来	種	の	侵	入	が	容	易	と	な	
	る	こ	と	が	リ	ス	ク	で	あ	る	。														
	対	策	は	、	定	着	段	階	に	応	じ	て	人	的	資	源	、	予	算	を	効	率	的		
	に	投	入	し	た	防	除	や	、	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	、	情	報	収	集	で	あ	る	。	

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号																				
問題番号																				
答案使用枚数	枚目									枚中										

技術部門	建設部門
選択科目:	建設環境
専門とする事項: 水環境	

モニタリングでは、外来種の中には在来種と外見がよく似ているものもあるため、DNA解析等の技術を併用する。

b) 気候変動による熱波到来による森林火災のリスク: 我が国では熱波による森林火災はこれまで報告されなかったが、今後、気候変動により発生する可能性のあることがリスクである。大規模な森林が火災により焼失した場合、CO₂の吸収源がなくなり、低炭素型・脱炭素型まちづくりに大きなダメージとなる。対策は、シミュレーションによる緩衝帯（火災の延焼を防ぐバッファゾーン）の整備である。LPデータ等の地盤データや公表されているGISデータ等を用いて、森林火災の予測を行い、緩衝帯を適切に配備する。また、日ごろから森林火災時の連絡体制やポンプ車のアクセスルート、配備計画等を確認しておくことも大切である。

【選択科目Ⅲ】

Ⅲ－２ 新型コロナ危機を契機として市民の生活様式は大きく変化しているが、引き続き環境に配慮した低炭素型・脱炭素型のまちづくりが求められている。コンパクトシティの取組が進まず、市街地の拡散や人口密度の低下が進んでいる地方都市において、低炭素型・脱炭素型のまちづくりを実現するために、「交通」、「エネルギー」、「みどり」の3分野の対策が必要とされている。このような状況を踏まえ、建設環境の技術者として、以下の問いに答えよ。

- (1) 低炭素型・脱炭素型のまちづくりを実現するうえで、市街地の拡散や人口密度の低下による「交通」、「エネルギー」、「みどり」分野の課題を、技術者として多面的な観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

(1) 低炭素型・脱炭素型のまちづくりを実現する上での課題

①交通の観点：自動車依存、渋滞等によるCO₂の排出

幹線道路の整備が進み、渋滞緩和が見られるものの、地方都市では自動車の依存度が高いため、渋滞箇所が残存し、CO₂の排出が多くなっている。また、物流の効率化が不十分なため、大型車等によるCO₂の排出も多くなっている。

②エネルギーの観点：都市の拡大（未集約）によるCO₂の排出

高度経済成長期に拡大された都市の大半は、人口減少に転じており、立地適正化計画等によって都市のコンパクト化・スマート化を目指しているものの、実現までには時間を要するため、依然としてCO₂の排出が多い都市構造となっている。

③みどりの観点：みどりの不足によるCO₂吸収源の不足

都市公園・緑地の整備不足に加え、道路緑化や屋上緑化等の整備不足により、社会資本関連のCO₂吸収量が少なくなっている。

(2) 最も重要と考える課題とその解決策

ある一定の経済活動や社会サービス水準等を確保するためには排出量の抑制・削減に限界がある。これより、重要課題は「緑化等の不足によるCO₂の吸収量」とし、解決策を以下のように考える。

①都市部の都市公園・緑地の整備

都市部では都市公園の配置密度が低い状況にあるため、都市公園や緑地を積極的に整備していくことが必要である。特に空き家が多く存在する密集市街地等では、ミニ区画整理や地区計画等を有効に活用して都市公園・緑地を整備する。これにより、CO₂の吸収量増加に加え、景観性や防災機能の向上等の効果が期待できる。

②道路緑化、屋上緑化の整備推進

新規の道路整備では、中央分離帯、植樹帯や法面等について積極的に緑化を図ることが必要である。都心部の道路では、周辺道路の整備や無電柱化に伴う道路空間の再配分に合わせて、積極的な緑化を図る。これもCO₂の吸収量増加に加え、景観性向上等の効果が期待できる。

老朽化した鉄道駅周辺の建物や官公庁舎等の公共施設の建て替え時に、積極的に屋上緑化及び敷地内の緑化空間の創出を図る。

③CO₂吸収素材等の積極的活用

既に製品化が図られているCO₂吸収コンクリートを積極的に活用（導入）する。これらのコンクリートは、新設工事時の活用に加えて、大規模な維持修繕工事時についても積極的に活用（導入）する。

(3) 新たに生じうるリスクとその対策

新たに生じうるリスクとしては、緑地整備や道路緑化・屋上緑化の整備を行ったとしても適切な維持管理が行われなければ、その効果は継続せず、一時的なものになってしまうことを挙げる。

対策としては、事前に維持管理も含めた整備計画の立案を行う他、人材育成、メンテナンスフリーの技術開発と維持管理の推進を図ることが挙げられる。また、維持管理を行う上では、外来種の侵入拡大防止にも努める。

Ⅲ-2 新型コロナ危機を契機として市民の生活様式は大きく変化しているが、引き続き環境に配慮した低炭素型・脱炭素型のまちづくりが求められている。コンパクトシティの取組が進まず、市街地の拡散や人口密度の低下が進んでいる地方都市において、低炭素型・脱炭素型のまちづくりを実現するために、「交通」、「エネルギー」、「みどり」の3分野の対策が必要とされている。このような状況を踏まえ、建設環境の技術者として、以下の問いに答えよ。

- (1) 低炭素型・脱炭素型のまちづくりを実現するうえで、市街地の拡散や人口密度の低下による「交通」、「エネルギー」、「みどり」分野の課題を、技術者として多面的な観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

1 課題

①交通と連携したまちづくり

都市化の進展は、人々の暮らしを便利で豊かなものにした。一方、地方都市においては都市郊外化により買い物などの移動は自家用車が必要になり、CO2増加につながっている。そのため、交通と連携したまちづくりの推進により、CO2抑制を図る必要がある。

②都市緑化の推進

都市部での緑化は、CO2を吸収する働きがあり、CO2抑制に貢献している。一方、高度経済成長期の無計画な開発は、利便性や豊かさだけを重視し、環境への配慮が欠けていた。また、現在は、スプロール化の進展により、都市部では未利用地が増えたが緑化は進んでいない。そのため、CO2削減のための都市緑化の推進と連携したまちづくりが課題ある。

③省エネ住宅、建築物の推進→(建物の分散→エネルギーのロスの視点で書く必要があった?)

都市部では、気候変動に伴う地球温暖の影響もあり、エアコンの使用量が増加し、エネルギー使用に伴うCO2排出の増加につながっている。よって、都市部でのエネルギー消費の効率化を図るため、カーボンニュートラルな住宅や建築物の推進が必要である。

2 最重要課題：上述の(1)の①。解決策は以下の①～③ ← 最後のチェックで気が付いて書いた。スペースがなく、記載できない分は、欄外にもれた。

骨子が30分かかったので焦りがあった。選定の理由と解決策方向性を書き忘れた。大きなミス。

①立地適正化計画によるまちづくりの推進

郊外に進展した都市を集約するため、立地適正化計画によるまちづくりを推進する。具体的には、国土交通省などで取得されている人流や建物などのデータをAIで解析し、建物を最適配置する。自動車の使用を極力抑えて歩いて暮らせるまちづくりにより、CO2の排出を抑制した低炭素なまちづくりが可能になると考える。

②新たなモビリティによる公共交通の利用促進

運輸部門からの CO2 排出を抑制するため、新たなモビリティによる公共交通の利用促進を図る。具体的には、MaaS、LRT、グリーンスローモビルを活用した公共交通の推進により、自動車からの CO2 削減を図る。公共交通の利用促進を図ることが脱炭素なまちづくりにつながると考える。

③Society5.0 によるスマートシティの推進

都市でのエネルギーの効率化を図るため、まちづくり、交通、エネルギー等の全体最適化によるスマートシティを推進する。具体的には Society5.0 により都市機能の集約化と移動の最適化により、エネルギーの効率化を図ることが、CO2 排出量の少ない脱炭素なまちづくりにつながると考える。

(3) 新たなリスクとその対応策 (『効果の不確実性、評価基準の曖昧さ→対策は、順応的管理』を用意していたが、地方都市というキーワードに惑わされ、コスト、人材不足で書いてしまった。。。専門技術で書いていないことは大きなミス)

①地方行政は財政がひっ迫

地方行政は、少子高齢化に伴う医療費の増加などに伴い、財政がひっ迫しているため、事業が進められないリスクがある。その対策としては、行政、その他専門家からなる協議会を立ち上げ、事業の費用対効果を分析する。事業の効果や有効性等、より良い対策案を示し、国への補助金の申請を行う。

②地方行政は専門技術者が不足

地方行政は、技術系の職員数が少ないため、高度な技術を有した対策が進められないリスクがある。その対策としては、国が中心となり、実現に向けての技術支援を行う。具体的には、専門家や学識者からなるアドバイザーチームを作り、地方に技術者を派遣することで対策を行う。また、この対策により、地方行政の技術力向上にもつながると考える。