

2019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]

－ 施工計画、施工設備及び積算 －

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枚以内にまとめよ。）

I－1 我が国の人口は2010年頃をピークに減少に転じており，今後もその傾向の継続により働き手の減少が続くことが予想される中で，その減少を上回る生産性の向上等により，我が国の成長力を高めるとともに，新たな需要を掘り起こし，経済成長を続けていくことが求められている。

こうした状況下で，社会資本整備における一連のプロセスを担う建設分野においても生産性の向上が必要不可欠となっていることを踏まえて，以下の問いに答えよ。

- (1) 建設分野における生産性の向上に関して，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (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) で提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。

解説：課題（生産性向上のためになすべきこと）としてi-Constructionの3つのトップランナー施策そのものをあげて、そこからICT活用による資本集約型生産への転換を選んで、解決策としてICT土工の内容を段階ごとにあげています。そして新たなリスクはちゃんと「解決策に共通した新たなリスク」になっていてOKです。設問4だけが倫理・持続可能性という題意からはちょっと外れていると思われませんが、持続可能性という点で完全に外れているともいえないので、トータルとしては危なげなくA評価が取れたものと思われま

問題番号	I-1	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 建設分野における生産性向上に関する課題</u>																								
① <u>機械化・ICT化</u>																								
現状の建設業界は人員を現場に集約する労働集約型の生産体制であり、多くの人員が必要なため人材不足が生じている。機械化を推進して資本集約型の生産体制に移行する必要がある。																								
② <u>一品生産体制の解消</u>																								
現状の建設業界は現場打ち、現場合わせを基本とした一品生産体制であり、多くの人員が必要なため人材不足が生じている。プレキャスト化・プレダブリケーション化を推奨し、工場における生産体制へ移行する必要がある。																								
③ <u>繁忙期の分散化</u>																								
現況の建設業界は単年度発注を基本とすることから、繁忙期が秋口に集中し、それ以外の時期に人員や機材が有効に活用されていない。2カ年国債等を活用することによって複数年契約を推奨し、繁忙期の分散化を推進する必要がある。																								
<u>(2) 最も重大と考える課題とその解決策</u>																								
<u>最も重大と考える課題</u>																								
(1) に挙げた施策の中で、「労働集約型生産体制の解消」が最も重大な課題と考える。調査・設計・施工・維持管理の全てに共通する課題であることがその理由である。																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

<u>解 決 策</u>																								
① <u>調 査 段 階</u>																								
現場に人が入る場合その人員がかかると、人が現場に入るための除草等の作業が必要になること、天候に左右されることがネックとなる。レーダー測量、航空測量等機械化を推進する。																								
② <u>設 計 段 階</u>																								
MIM化 CIM化を推奨することにより、手戻りやミス を防止する。また維持管理や施工を加味した設計を行 うこと、素材に属性情報を持たせることで、施工・維 持管理を効率的に進めることができる。																								
③ <u>施 行 機 械 化</u>																								
機械化																								
④ <u>点 検</u>																								
レーザースキャナー搭載車やドローンによる高所確 認を行う。																								
<u>(3) 共通して生じるリスクとその対策</u>																								
<u>共通して生じリスク</u>																								
① <u>: ノウハウがない。</u>																								
整備効果がオリンピック時に限ったもので、その後 無用の長物となる可能性がある。																								
② <u>: 高額な ICT 化</u>																								
。																								

令和元年度 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。）

対策①：オープンデータ化																							
。																							
対策②：ICT重機に対する補助制度																							
。																							
(4)(1)～(3)を遂行する条件																							
生産性を高めることができても、なお建設を行うた																							
めには多くの人手が必要である。日本の総人口が活躍																							
できる社会を構築する必要がある。そのために特に以																							
下の人材に対して働きやすい環境を整える必要がある。																							
女性																							
育児を終えた後に社会復帰する割合は高まっている																							
ものの、依然低い状況にある。男性の育児休暇推奨等																							
社会全体の働き方を変えることが必要。																							
高齢者																							
定年後に働きたい意欲の高い高齢者の割合が高いこ																							
とから、定年制度を引き上げる等を行うことが必要。																							
外国人労働者																							
習得した技能によって日本に滞在できる期間を増や																							
すことや永住権を与えることにより外国人労働者が働																							
きやすい環境を整えることが必要。																							

我が国の人口は2010年頃をピークに減少に転じており、今後もその傾向の継続により働き手の減少が続くことが予測される中で、その現象を上回る生産性の向上等により、我が国の成長力を高めるとともに、新たな需要を掘り起こし、経済成長を続けていくことが求められている。

こうした状況下で、社会資本整備における一連のプロセスを担う建設分野においても生産性の向上が重要となっていることを踏まえて、以下の問いに答えよ。

の向上に関して、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。

- (1) 建設分野における生産性の向上に関して、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (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、社会の持続性の観点から述べよ。

1. はじめに																								
我が国では、既に人口減少期に入っており、2050年頃には、一億人を割り込むと予測されている。このような中、我が国の基幹産業である建設産業においても人口減少の影響は大きく、いかに生産性を上げていくことが今後求められる。																								
2. 建設分野における生産性の向上に関する課題																								
1) 担い手不足																								
我が国においては、平成4年以降の建設投資の激減により、若手の技術者が多数、退職していった。また、他産業に比べ、休日が取りにくく、給料も安い上、危険な作業等あり、若手の入職者も少ないことから、高齢化した人口構成となっている。																								
このような状況に対し、ICT重機等の導入により生産性を上げる。さらには、安定的な受注を通じ経営を安定化させことが課題である。																								
2) 人材育成																								
従来の建設分野における人材育成は、OJTを基本とした一對一の育成であったが、人手不足によりOJT教育が限界となっている。このような状況において、OFFJTを導入し、体系的な育成を行うことが必要である。さらに、熟練技術者の持つ、経験とか勘といわれる暗黙知を形式知としてデータ化するナレッジマネジメントの導入が必要であり、課題である。																								

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		選択科目	道路	科目
答案使用枚数	2 枚目 枚中	専門とする事項	道路設計	

○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)	生産性の低下
	我が国の建設産業には、土工やコンクリート工といった労働集約型の産業構造が多く残っており、これらについて機械化（資本集約型）への転換が必要である。また、構造物については一品受注で現場合せが多いため手間が掛かる。さらには、工期に偏りがあるため、材料や人材といったリソースに無駄が出ている。
3.	生産性の低下課題の解決策
1)	ICT活用・技術開発のリスクと対策
	ICTの活用や技術開発は、行政主導では進まないリスクがある。また、機械化についても中小企業では難しい。→i-コンストラクションソーシアムによる新技術開発・データ化・オープンデータ化等の推進が必要
2)	プレキャスト化のリスクと対策
	プレキャスト化はコストの増大につながるリスクがある。→規格の標準化を進めてコストダウンを図る。
3)	発注・施工時期の平準化のリスクと対策
	発注・施工時期の平準化は単年度ではできない。→2か年国債の活用による適切な工期確保を行う。
4.	上記内容を業務として遂行する場合の要件（倫理と社会持続性観点）
	新技術の開発等、その過程で知り得た情報について、

●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		選択科目	道路	科目
答案使用枚数	3 枚目 枚中	専門とする事項	道路設計	

○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。

守	秘	義	務	を	遵	守	す	る	こ	と	は	、	技	術	者	と	し	て	の	責	務	で	あ
る	。	し	か	し	な	が	ら	、	開	発	が	完	了	し	た	後	は	、	広	く	社	会	へ
の	貢	献	や	そ	の	技	術	が	広	ま	る	こ	と	に	よ	る	社	会	持	続	性	の	観
点	よ	り	、	技	術	の	オ	ー	プ	ン	化	や	デ	ー	タ	を	進	め	る	こ	と	も	考
慮	す	る	必	要	が	あ	る	。															
																					以	上	

解説：ご本人もメモしておられるように、解決策、さらにそのリスクと対応策も2019年度セミナーテキストで提示した骨子をうまく活用しておられます。ただ骨子をそのまま使ったため、設問3のリスクが「解決策に共通した新たなリスク」ではなく「解決策それぞれについての新たなリスク」になっていて、その点はマイナスポイントだと思われる。また、課題の1つめは、「働き手が少ないのを補うために生産性を向上させたいが課題は何か→人が少ないから増やすこと」という堂々巡りロジックになっていて、その点はマイナスポイントだと思われる。全体としては妥当な内容なのでA評価が取れたものと思われるが、けっこうギリギリに近かったかもしれません。

解説：解決策がi-Constructionの3つのトップランナー施策のうちプレキャスト化・規格の標準化に特化しているのは特徴的ですが、ロジックはきちんと構成されていますし、設問3のリスクも「解決策に共通した新たなリスク」になっています。ただし課題の3つめは、「働き手が少ないのを補うために生産性を向上させたいが課題は何か→人が少ないから増やすこと」という堂々巡りロジックになっていて、その点はマイナスポイントだと思われます。しかし全体としては妥当な内容なので、危なげなくA評価が取れたものと思われます。

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	
		専門とする事項	コンクリート構造の設計	

○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。）

I	(	1	)	生	産	性	向	上	に	関	す	る	課	題	の	抽	出	と	分	析			
1	)	現	地	屋	外	生	産	の	た	め	計	画	的	な	施	工	が	困	難				
		建	設	業	は	、	現	地	屋	外	生	産	で	あ	る	た	め	施	工	が	天	候	に	
		右	さ	れ	る	。	ま	た	、	一	品	受	注	生	産	で	あ	り	コ	ス	ト	ミ	ニ	
		な	設	計	が	さ	れ	て	お	り	現	場	ご	と	に	構	造	物	形	式	や	寸	法	
		な	る	。	そ	の	た	め	計	画	的	な	施	工	が	実	施	で	き	ず	、	労	働	
		型	で	あ	る	た	め	複	数	の	人	工	を	要	し	て	施	工	が	行	わ	れ	る	
		れ	ま	で	は	、	建	設	投	資	が	労	働	者	の	減	少	が	上	回	っ	て	ほ	
		貫	し	て	労	働	力	過	剰	と	な	っ	て	い	た	こ	と	も	あ	り	、	生	産	
		向	上	が	見	送	ら	れ	て	き	た	。	し	か	し	、	今	後	は	計	画	的	な	
		を	実	施	に	す	る	こ	と	に	よ	り	効	率	化	を	図	る	こ	と	が	課	題	
		る	。																					
2	)	技	術	継	承	困	難	に	よ	り	品	質	低	下									
		建	設	業	の	就	労	者	は	高	齢	化	し	て	お	り	、	就	労	者	の	約	3	
		の	1	が	近	い	将	来	に	大	量	離	職	す	る	こ	と	が	予	想	さ	れ	る	
		練	の	技	術	者	や	技	能	労	働	者	の	減	少	し	て	い	る	中	で	技	術	
		が	正	し	く	行	わ	れ	な	け	れ	ば	建	設	さ	れ	る	構	造	物	の	品	質	
		下	し	て	し	ま	う	。	そ	の	た	め	、	技	術	継	承	を	確	実	に	測	り	
		確	保	を	行	う	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。									
3	)	入	職	者	の	減	少	と	就	労	環	境	の	悪	化								
		建	設	業	は	、	「	休	暇	が	取	り	づ	ら	い	」	、	「	給	与	が	低	い	」
		「	危	険	作	業	が	多	い	」	な	ど	就	労	環	境	が	悪	い	こ	と	が	問	題
		で	あ	る	。	ま	た	、	建	設	業	界	へ	の	入	職	者	や	大	学	の	土	木	
		科	へ	の	進	学	者	数	も	減	少	傾	向	に	あ	り	、	就	労	環	境	を	改	
		て	魅	力	あ	る	業	界	と	す	る	こ	と	に	よ	り	入	職	者	を	確	保	し	
		て	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。）

く	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。																		
(2)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	解	決	策											
計	画	的	な	施	工	の	実	施	が	重	要	な	課	題	と	考	え	る	。	以	下	に					
そ	の	解	決	策	を	示	す	。																			
1	)	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化																		
現	場	打	ち	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	を	積	極	的	に					
図	っ	て	い	く	こ	と	で	、	高	品	質	の	構	造	物	を	効	率	的	に	建	設	し				
て	い	く	こ	と	が	可	能	と	な	る	。	ま	た	、	工	場	で	製	作	し	た	構	造				
物	を	現	場	に	設	置	す	る	た	め	、	施	工	が	天	候	に	左	右	さ	れ	に	く				
く	、	工	期	短	縮	や	危	険	作	業	を	減	ら	す	こ	と	が	で	き	る	。						
2	)	規	格	の	標	準	化																			
現	場	ご	と	に	異	な	る	部	分	最	適	な	設	計	が	行	わ	れ	て	い	る	た					
め	、	現	場	ご	と	に	検	討	し	な	く	て	は	な	ら	な	い	こ	と	が	多	い	。				
そ	の	た	め	検	討	に	時	間	を	要	し	て	い	る	。	規	格	の	標	準	化	を	行				
う	こ	と	で	、	P	C	a	部	材	の	標	準	製	品	化	に	よ	り	あ	ら	か	じ	め	ス			
ト	ッ	ク	を	製	作	し	て	お	く	こ	と	が	可	能	で	あ	る	。	ま	た	、	型	枠				
材	な	ど	材	料	の	転	用	が	可	能	に	な	る	た	め	効	率	的	な	材	料	使	用				
と	施	工	が	可	能	と	な	る	。																		
3	)	I	C	T	技	術	の	利	活	用																
I	C	T	を	導	入	す	る	こ	と	で	、	各	プ	ロ	セ	ス	に	機	械	化	を	導	入				
し	、	こ	れ	ま	で	人	間	で	行	っ	て	い	た	作	業	を	効	率	化	や	省	力	化				
化	・	省	人	化	す	る	こ	と	が	で	き	る	。	ま	た	、	各	プ	ロ	セ	ス	の	検				
討	業	務	の	情	報	を	デ	ー	タ	化	し	集	約	す	る	こ	と	で	、	情	報	共	有				
及	び	プ	ロ	セ	ス	の	シ	ー	ム	レ	ス	化	を	し	て	効	率	化	を	図	る	こ					
が	で	き	る	。																							

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。)

<u>(3) 解決策のリスクとそれへの対応</u>																										
<u>1) 留意点が不明確である</u>																										
管	理	基	準	が	不	明	確	で	あ	り	、	各	メ	ー	カ	ー	や	現	場	ご	と	に				
基	準	を	決	め	て	管	理	が	行	わ	れ	て	い	る	。	そ	の	た	め	、	そ	れ	ぞ			
れ	の	管	理	に	ば	ら	つ	き	が	生	じ	て	い	る	。	基	準	の	統	一	化	を	図			
る	た	め	に	基	準	類	の	整	備	を	し	て	い	く	必	要	が	あ	る	。						
<u>2) 技術力の低下</u>																										
現	場	で	の	作	業	が	省	力	化	さ	れ	る	こ	と	に	よ	り	個	々	の	技	術				
力	が	低	下	す	る	こ	と	が	懸	念	さ	れ	る	。	そ	の	た	め	、	O	J	T	や			
O	F	F	-	J	T	を	組	み	合	わ	せ	る	こ	と	な	ど	教	育	制	度	を	整	え	て		
効	果	的	な	指	導	を	行	っ	て	い	く	こ	と	で	、	技	術	力	の	確	保	を	図			
っ	て	い	く	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。														
<u>(4) 業務を遂行するに当たり必要となる要件</u>																										
業	務	が	不	適	と	判	断	し	た	場	合	に	は	、	必	要	な	措	置	を	公	平				
な	立	場	で	実	施	で	き	る	倫	理	観	と	透	明	か	つ	費	用	対	効	果	の	高			
い	業	務	と	す	る	技	術	者	意	識	と	技	術	力	が	必	要	と	さ	れ	る	。				

解説：他の答案であれば解決策に伴う新たなリスクであげるようなICT技術活用に伴う課題をメインの課題としてあげており、ユニークな答案です。また設問3が「解決策に共通する」ではなく「解決策それぞれに対する」になっていて、ここはマイナスです。しかしトータルではA評価が取れています。このことから、採点基準はある程度柔軟なものであることがうかがえます。

問題番号	I-1	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) 課題

建設分野における生産性の向上について、最も生産性向上効果が確認されているICT技術の活用について、以下に述べる。

① ICT技術の習得が困難である点

ICT技術は、調査、設計、施工、維持管理・更新といった各建設生産プロセスにおいて、3次元データを効率的に活用することで、生産性が向上する。しかし、ICT技術の習得は困難であり、全面的に活用されていない。

そこで、ICT技術を習得し、全面的に活用することが求められている。

② ICT技術を活用できる人材が少ない点

ICT技術を活用するということは、各建設生産プロセスにおいて様々なソフトや設備、ICT建設機械等の操作技術が求められる。しかし、これらの操作技術を活用できる人材は少ない。

そこで、ICT技術を活用できる人材を育成することが求められている。

③ 積算単価と実勢単価が合わない点

ICT技術の積算単価は、土工事を例に挙げると、掘削や法面整形等の直接工事費とICT建設機械の導入費や保守点検費等の間接工事費で構成されている。しかし、施工期間や施工箇所に関わらず、積算単価は一定であり、積算単価と実勢単価に乖離が生じている。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和元(2019)年度 技術士第二次試験 勘介 cafe 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。)

そ	こ	で	、	現	場	の	状	況	を	考	慮	し	た	積	算	単	価	を	算	出	し	、		
実	勢	単	価	と	の	乖	離	を	是	正	す	る	必	要	が	あ	る	。						
(	2	)	解	決	策																		
(	1	)	に	示	し	た	課	題	の	中	で	、	I	C	T	技	術	を	活	用	す	る	
上	で	、	最	も	大	き	な	問	題	と	な	っ	て	い	る	①	I	C	T	技	術	の	習	
得	が	困	難	で	あ	る	点	に	つ	い	て	、	以	下	に	述	べ	る	。					
①	初	期	導	入	費	の	支	援	、	リ	ー	ス	対	応	の	拡	大	(	環	境	整	備)	
I	C	T	技	術	を	習	得	す	る	た	め	に	は	、	I	C	T	技	術	を	操	作		
す	る	環	境	整	備	が	必	要	で	あ	る	。	I	C	T	技	術	に	関	す	る	ソ	フ	
ト	や	設	備	は	、	種	類	も	多	く	、	初	期	導	入	費	が	高	額	と	な	る	。	
そ	こ	で	、	初	期	導	入	費	の	支	援	体	制	を	構	築	す	る	方	法	が	あ	る	。
例	え	ば	、	中	小	企	業	庁	が	支	援	し	て	い	る	も	の	づ	く	り	・	商		
業	・	サ	ー	ビ	ス	支	援	は	、	そ	の	一	例	で	あ	る	。	そ	の	他	に	、	リ	
ー	ス	対	応	の	拡	大	な	ど	が	あ	る	。												
②	講	習	会	へ	の	参	加	(I	C	T	推	進	者	の	育	成)						
I	C	T	技	術	を	習	得	す	る	た	め	に	、	地	方	自	治	体	や	建	機	メ		
一	カ	ー	が	企	画	し	た	講	習	会	に	参	加	す	る	方	法	が	あ	る	。	そ	の	
他	に	、	各	部	署	や	現	場	で	I	C	T	推	進	者	を	選	任	し	、	優	先	的	
に	こ	れ	ら	の	講	習	会	に	参	加	さ	せ	る	方	法	が	あ	る	。					
③	I	C	T	人	材	の	育	成	(建	設	業	界	全	体	へ	の	普	及)				
②	で	示	し	た	I	C	T	推	進	者	が	、	各	部	署	や	現	場	で	I	C	T		
技	術	を	教	育	す	る	こ	と	で	、	組	織	全	体	が	I	C	T	技	術	を	習	得	
し	、	I	C	T	人	材	を	増	え	る	こ	と	と	な	る	。								
(	3	)	リ	ス	ク	と	対	策															
[	リ	ス	ク]																				

令和元(2019)年度 技術士第二次試験 勘介 cafe 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	初	期	導	入	費	の	支	援	、	リ	ー	ス	対	応	の	拡	大															
	現	状	、	I	C	T	建	機	の	台	数	が	限	ら	れ	て	い	る	こ	と												
②	講	習	会	へ	の	参	加																									
	遠	方	の	現	場	で	は	、	講	習	会	に	参	加	し	に	く	い														
③	I	C	T	人	材	の	育	成																								
	現	場	の	ニ	ー	ズ	に	合	っ	た	技	術	支	援	が	受	け	ら	れ	な	い	可	能	性	が	あ	る					
	[	対	策]																											
①	初	期	導	入	費	の	支	援	、	リ	ー	ス	対	応	の	拡	大															
	I	C	T	技	術	適	応	効	果	が	高	い	現	場	か	ら	活	用	す	る												
②	講	習	会	へ	の	参	加																									
	各	地	方	自	治	体	が	積	極	的	に	講	習	会	を	実	施	す	る													
③	I	C	T	人	材	の	育	成																								
	導	入	す	る	I	C	T	技	術	を	特	定	す	る																		
	(	4	)	必	要	と	な	る	要	件																				
①	自	己	研	さん																												
	I	C	T	技	術	に	対	し	て	、	自	己	研	さん	を	積	み	重	ね	る												
②	正	確	な	判	断																											
	裏	づ	け	や	根	拠	を	基	に	、	正	確	な	判	断	を	す	る														
③	リ	ー	ダ	ー	シ	ッ	プ																									
	各	場	面	で	リ	ー	ダ	ー	シ	ッ	プ	を	発	揮	す	る														以	上	

解説：課題（生産性向上のためになすべきこと）としてi-Constructionの3つのトップランナー施策そのものをあげて、そこからICT活用による資本集約型生産への転換を選んで、解決策としてICT土工の内容を段階ごとにあげています。そして新たなリスクはちゃんと「解決策に共通した新たなリスク」になっていてOKです。設問4だけが倫理・持続可能性という題意からはちょっと外れていると思われませんが、持続可能性という点で完全に外れているともいえないので、トータルとしては危なげなくA評価が取れたものと思われま

受験番号		技術部門	建設	※
問題番号	I-1	選択科目	鉄道	
		専門とする事項	鉄道構造物	

○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) 生産性向上に関する課題と分析

建設分野における生産性の向上に関する課題を以下に列挙する。

- ・ 現地組立、現地施工：建設現場の特性として現地に組立、施工される構造物が大部分を占めることがあげられる。このような施工方法は、地形条件や気象条件に作業効率が左右されることを意味し、生産性向上の課題と言える。
- ・ 単年度の業務が多いこと：建設分野では単年度契約の業務が多いことから、年度半ばから終わりにかけて業務が集中する一方で、年度初は比較的工事が少ない現状にある。そのため、業務が平準化されておらず効率的に人材や機材を確保することが困難である。
- ・ 機械化、電子データ化、ICT導入の遅れ：建設分野は現状では他の産業に比べ機械化、電子データ化、ICT導入が遅れている。これらを推進することで業務の効率化が図れる。
- ・ 技術者、技能者の減少：少子化や若者の建設離れなどの影響から技術者、技能者の減少、不足が懸念されており。特に技能者は高齢化が著しく、人材確保および技術継承の課題が大きい。このような人材不足により、工期遅延や品質低下等を生じる可能性がある。

(2) 最も重要な課題とその解決策

前述の課題のうち最も重要と考える課題は、「機械化、電子データ化、ICT導入の遅れ」である。以下

●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

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。)

に	、	課	題	に	対	す	る	解	決	策	を	述	べ	る	。
・	i	—	c	o	n	s	t	r	u	c	t	i	o	n	の
推	進	の	推	進	の	推	進	の	推	進	の	推	進	の	推
建	設	分	野	に	お	い	て	I	C	T	技	術	を	全	面
的	に	活	用	す	る	こ	と	で	業	務	の	効	率	化	を
図	る	。	一	例	と	し	て	I	C	T	土	工	で	は	、
三	次	元	測	量	結	果	か	ら	三	次	元	の	設	計	図
を	作	成	し	、	そ	の	情	報	を	I	C	T	建	機	に
取	り	込	み	自	動	制	御	す	る	こ	と	で	、	生	産
性	向	上	を	実	現	し	て	い	る	。					
・	B	I	M	/	C	I	M	の	導	入					
三	次	元	モ	デ	ル	を	調	査	・	計	画	・	設	計	段
階	か	ら	導	入	し	、	そ	の	後	の	施	工	・	維	持
管	理	に	お	い	て	も	情	報	を	追	加	し	な	が	
ら	活	用	、	事	業	全	体	で	共	有	す	る	こ	と	で
業	務	の	効	率	化	、	高	度	化	を	図	る	。		
・	A	I	、	ロ	ボ	ツ	ト	の	導	入					
A	I	を	用	い	る	こ	と	で	画	像	解	析	に	よ	る
コ	ン	ク	リ	ー	ト	表	面	の	ひ	び	割	れ	等	の	変
状	検	知	を	行	う	こ	と	、	R	C	の	配	筋	作	業
等	で	ロ	ボ	ツ	ト	を	活	用	す	る	こ	と	な	ど	、
A	I	・	ロ	ボ	ツ	ト	の	導	入	で	業	務	の	効	率
化	が	図	れ	る	。	ま	た	、	現	場	の	作	業	員	
が	パ	ワ	ー	ア	シ	ス	ト	ス	ー	ツ	を	活	用	す	る
こ	と	で	業	務	の	効	率	化	、	安	全	性	の	向	上
と	い	っ	た	効	果	が	期	待	で	き	る	。			
(	3	)	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策					
前	述	の	解	決	策	の	リ	ス	ク	と	対	策	を	以	下
に	述	べ	る	。											
ま	ず	、	各	解	決	策	の	導	入	、	運	用	に	あ	た
っ	て	い	な	い	こ	と	が	あ	げ	ら	れ	る	。	誤	っ
た	運	用	に	よ	り	、	生	産	性	向	上	の	効	果	を
十	分	に	得	る	こ	と	が	で	き	な	い	可	能	性	が
あ	る	ほ	か	、	構	造	物	の	品	質	や	現	場	の	安
全	性	の	低	下	を	招	く								

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。)

恐	れ	も	あ	る	。	こ	の	対	策	と	し	て	、	官	・	民	な	い	し	発	注	者	・
受	注	者	が	連	携	し	て	、	適	切	な	基	準	の	整	備	を	行	っ	て	い	く	こ
と	が	必	要	で	あ	る	。																
	i	ー	c	o	n	s	t	r	u	c	t	i	o	n	や	B	I	M	/	C	I	M	の
導	入	等	に	あ	た	っ	て	、	調	査	・	計	画	・	設	計	・	施	工	が	連	携	し
て	業	務	を	進	め	る	必	要	が	あ	る	。	例	え	ば	、	三	次	元	モ	デ	ル	を
導	入	す	る	こ	と	で	、	設	計	段	階	で	施	工	工	程	の	シ	ミ	ュ	レ	ー	シ
ョ	ン	を	行	い	工	程	遅	延	の	リ	ス	ク	の	洗	い	出	し	な	ど	が	可	能	と
な	る	が	、	実	施	工	に	そ	ぐ	わ	ぬ	シ	ミ	ュ	レ	ー	シ	ョ	ン	を	行	っ	て
い	て	は	意	味	が	な	い	。	こ	の	対	策	と	し	て	、	E	C	I	方	式	を	活
用	す	る	こ	と	で	、	施	工	会	社	が	設	計	段	階	か	ら	参	入	し	、	実	施
工	を	考	慮	し	た	設	計	を	行	う	こ	と	が	効	果	的	で	あ	る	。			
	ま	た	、	I	C	T	の	導	入	が	進	む	こ	と	で	、	業	務	が	機	械	や	A
I	任	せ	に	な	り	、	エ	ラ	ー	の	見	落	と	し	や	技	術	継	承	が	困	難	と
な	る	と	い	っ	た	リ	ス	ク	が	生	じ	る	可	能	性	が	あ	る	。	I	C	T	の
導	入	に	あ	た	っ	て	は	、	全	て	を	機	械	、	A	I	任	せ	に	す	る	の	で
は	な	く	、	技	術	者	が	要	所	を	チ	ェ	ッ	ク	す	る	よ	う	制	度	を	整	え
る	こ	と	や	、	機	械	化	の	メ	リ	ッ	ト	が	少	な	い	小	規	模	、	狭	あ	い
箇	所	と	い	っ	た	条	件	化	で	は	人	の	手	で	作	業	を	行	う	な	ど	、	技
術	力	の	低	下	を	防	ぐ	手	立	て	が	必	要	で	あ	る	。						
(	4	)	業	務	遂	行	に	必	要	な	要	件											
	業	務	遂	行	に	必	要	な	要	件	は	、	継	続	的	な	教	育	を	行	う	こ	と
で	あ	る	。	業	務	に	携	わ	る	技	術	者	が	現	状	を	認	識	す	る	こ	と	や
生	産	性	向	上	の	た	め	の	取	り	組	み	を	正	し	く	活	用	す	る	た	め	、
教	育	に	力	を	入	れ	て	い	く	必	要	が	あ	る	。								

解説：非常にスタンダードな答案で、解決策はi-Constructionの3つのトッランナー施策そのものです。ただ、設問1でただ課題をあげているだけで、問題をあげて分析することで課題を抽出するというプロセスが踏めていません。ここはマイナスであるいっぽうで、設問3のリスクはちゃんと解決策に共通した新たなリスクになっていてプラス評価です。これらをトータルしてA評価が取れたものと思われます。

問題番号	I - 1	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. 建設分野における生産性の向上に関する課題
我が国の人口は2053年には1億人を下回り、2065年には8808万人になることが予測されている。建設就業者数も20年で498万人と減少しており、今後も減少の一途である。
従って建設分野の課題として以下が挙げられる。
(1) i construction の推進
(2) 担い手の確保
(3) 低炭素社会の実現
(1)は i construction の導入・推進を進め建設生産性を向上させる。
(2)は建設産業のイメージアップや雇用条件の改善により、担い手を確保する。
(3)は建設分野の生産性向上を図り、温室効果ガスの排出量削減を図る必要がある。
2. 重要と考える課題と解決策
i construction の推進について記述する。
1) ICT建機の導入
ICT建機を導入し、施工の自動化や切盛の施工の効率化を図る。また、施工精度を高めることができるため熟練技能者でなくとも、品質を確保することが可能となる。
2) プレキャスト化（P c a 化）の推進
現場打ちコンクリート構造物をプレキャスト化することにより、現場での作業を減らし施工の効率化を進

令和元年度 技術士第二次試験 論文再現用紙

○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。)

め、工期短縮を図る。また、生産設備の整った工場で
部材を製作するため、コンクリート品質の高い構造物
を施工することが可能となる。
3) CIM化の推進
設計段階から3次元モデルで検討し、施工における
課題や問題点を抽出し、解決策を講ずること現場で
の手戻りを防ぐことが可能となる。また、作成したC
IMデータをICT建機のマシンコントロールに用い
ることで生産性向上や施工品質の確保に寄与する。
3. 解決策のリスクと対応
1) リスク
① コストの増大
ICT建機やCIMの導入には初期の導入コストだ
けでなく、稼働させるためのコストや時間が必要とな
る。
② 技術の伝承
施工の自動化や現場作業の省力化により、現場での
複雑な作業は少なくなる。それに伴い、現場で技能や
技術を伝承する機会も減ってしまうことがリスクとし
て挙げられる。
2) 対策
① コストの増大に対しては、補助金の導入やICT建
機による施工での成績で加点する仕組み等が必要であ
る。
② 技術の伝承については、CPD建設キャリアアップ

令和元年度 技術士第二次試験 論文再現用紙

○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。）

シ	ス	テ	ム	を	用	い	た	、	教	育	や	実	績	評	価	す	る	仕	組	み	や	補	助	
金	等	の	制	度	整	備	が	必	要	で	あ	る	。	ま	た	、	講	習	会	等	に	積	極	
的	に	参	加	し	、	技	術	力	向	上	を	図	れ	る	機	会	を	設	け	る	こ	と	が	
重	要	で	あ	る	。																			
4	・	業	務	を	遂	行	す	る	の	に	必	要	と	な	る	要	件							
1	)	コ	ン	プ	ラ	イ	ア	ン	ス	の	遵	守												
		近	年	、	杭	デ	ー	タ	の	偽	装	や	溶	接	の	施	工	不	良	な	ど	の	不	正
事	案	が	相	次	い	で	い	る	。	生	産	性	を	求	め	る	あ	ま	り	、	こ	の	よ	う
な	不	正	を	繰	り	返	す	こ	と	が	あ	っ	て	は	な	ら	な	い	。	コ	ン	プ		
ラ	イ	ア	ン	ス	を	遵	守	し	、	社	会	の	持	続	に	貢	献	す	る	こ	と	が	重	要
要	で	あ	る	。																				
2	)	低	炭	素	社	会	の	実	現															
		生	産	性	の	向	上	や	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	に	よ	り	、	型	枠	の	使	用
料	が	減	る	こ	と	や	、	温	室	効	果	ガ	ス	の	排	出	量	削	減	進	め	る	こ	と
と	が	可	能	と	な	る	。	今	後	も	環	境	負	荷	を	低	減	し	、	社	会	を	持	続
続	さ	せ	て	い	く	必	要	が	あ	る	。													
																								以
																								上

解説：非常にスタンダードな答案で、解決策がi-Constructionの3つのトップランナー施策そのもので、そのリスクと対応策も2019年度セミナーテキストで提示した骨子をうまく組み合わせています。ただ、設問3のリスクが「解決策に共通した新たなリスク」ではなく「解決策それぞれについての新たなリスク」になっていて、その点はマイナスポイントだと思われます。しかし全体としては非常に順当な内容なので、危なげなくA評価が取れたものと思われます。

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 . 生産性向上に関する課題
① <u>建設業の労働集約型生産体制</u>
建設業は、近年急速に機械化が進んでいるものの、とくに土工やコンクリート工では、最終的には人に頼らざるを得ない部分が多く、労働力に対する依存度が高い産業である。
② <u>労働者（熟練工、技能工）の不足</u>
構造物の形状や配筋仕様が複雑となり、施工にあたり多くの手間を要する中、労働者の高齢化、若年労働者の不足、複雑な加工ができる熟練工、技能工の不足が顕在化している。
③ <u>発注・施工時期の偏りによるリソースの無駄</u>
公共事業は、予算が単年度制度のため、年度末に工期末が集中し繁忙期となる。一方で、年度明けは工事量が少なく閑散期（4月～6月）となり、技能者の遊休が発生している。
2 . 最も重要と考える課題
上述した課題の中で、“①建設業の労働集約型生産体制”が最も重要な課題と考え以下に解決策を示す。
① <u>ICTの活用による資本集約型生産への転換</u>
調査・測量、設計、施工、検査等のあらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に推進する。
また、情報化施工技術やロボット技術の施工現場への大胆な導入など、施工プロセス全体の改善を図る。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

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。）

②	<u>プレキャスト化・プレハブ化の推進</u>	
	作業時における安全性の向上を図りつつ、少ない作業人員で施工が容易となるようにする。そのために、	
	構造物のプレキャスト化、プレハブ化を図り、現場作業の省人化・省力化とトータルコストの低減を図る。	
③	<u>発注・施工時期の平準化と人材配置</u>	
	人材・資機材を効率的に活用するため、施工時期を平準化し、年間を通して工事量の安定化を図る。また	
	就労履歴の管理に向けた環境整備など、技術や技能・経験等に応じた人材の配置を推進する。	
3	2	でのリスクと対策
■	リスク	
①	<u>行政主導による技術開発や導入の遅れ</u>	
	国の大規模土工は、発注者の指定でICTを活用することを基本としており、受注者側は積極的な新技術の採用は難しく、技術開発や技術導入が進まない。	
②	<u>コスト増大と生コン充填不足</u>	
	とくに大型のプレキャスト製品は規格も標準化されておらず、運搬コストも考慮すると不経済となる場合がある。また、プレハブ鉄筋の使用によりコンクリートが十分に充填されない懸念もある。	
③	<u>単年度発注では平準化が困難</u>	
	工事を平準化した場合でも、工事の規模や工事の状況によつては、単年度では平準化が難しく、より工期を必要とする場合もある。	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号									
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。）

■	対策																		
①	<u>i - c o n s t r u c t i o n</u>	<u>コンソーシアムの推進</u>																	
	産学官が連携して、IoT・人工知能などの革新的な																		
	技術の現場導入や、3次元データの活用などを進める																		
	ことで、生産性が高く魅力的な新しい建設現場を創出																		
	する。最新技術の現場導入のための新技術発掘や企業																		
	間連携促進、3次元データ利活用促進のためのデータ																		
	標準化やオープンデータ化を行う。																		
②	<u>規格の標準化と高流動コンクリートの利用促進</u>																		
	部材の規格の標準化により、プレキャスト製品やプレ																		
	ハブ鉄筋などの工場製作化を進め、コスト削減、生産																		
	性の向上を目指す。また、プレハブ鉄筋を使用する																		
	構造物に対しては、高流動コンクリートの利用促進を																		
	図り、品質・生産性の向上を図る。																		
③	<u>2か年国債の活用</u>																		
	無理に年度内工期とはせず、年度をまたいだ2か年																		
	国債を設定し、適切な工期を確保し施工業者の負担軽																		
	減とさらなる平準化を推進する。																		
4	業務遂行にあたり必要となる要件																		
	ICT等で大容量の情報を取扱う場合は、秘密保持																		
	や情報漏洩などの倫理観をもった行動がより重要とな																		
	る。また、事業を持続されるためには、自然環境を保護																		
	すること重要であり、絶滅危惧種等への配慮や地球																		
	温暖化防止対策を念頭に置いた計画など重要な要件																		
	と考える。																		

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

I-2 我が国は、暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火その他の異常な自然現象に起因する自然災害に繰り返さずなまれてきた。自然災害への対策については、南海トラフ地震、首都直下地震等が遠くない将来に発生する可能性が高まっていることや、気候変動の影響等により水災害、土砂災害が多発していることから、その重要性がますます高まっている。

こうした状況下で、「強さ」と「しなやかさ」を持った安全・安心な国土・地域・経済社会の構築に向けた「国土強靱化」(ナショナル・レジリエンス)を推進していく必要があることを踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) ハード整備の想定を超える大規模な自然災害に対して安全・安心な国土・地域・経済社会を構築するために、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (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) で提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。

解説：非常に順当な内容の答案です。また解決策②にはグリーンインフラをあげ、建設環境科目らしさも出ています（問題自体は部門全体を対象としているのですが、採点者は科目担当試験官であり、一緒に採点対象になる他の受験生も同じ科目なので、科目に偏らない程度に科目の特徴を出すと効果的だと思います。危なげなくA評価が取れていると思われます。

氏名				建設 部門
問題番号	I-2	選択科目	建設環境	
答案使用枚数	1 枚目	3 枚中	専門とする事項	環境影響評価

1. 自然災害に対し安心安全な国土、地域、経済社会を構築するため技術者として対処すべき課題
① ハード設備の限界
これまでハード対策を中心に整備を行ってきたが、東日本大震災で発生した巨大津波や近年激甚化する自然災害等、想定外外力に対し、設備が簡単に崩壊する等、ハード設備の限界を露呈している。
② 維持管理費の増大
高度経済成長期に整備した施設が更新時期を迎え、維持管理費用が増大する一方で、人口減少時代に突入した現代では、社会保障費の増加が財政を圧迫しており、維持管理費に十分な予算を回せない状態にある。
③ 地域住民が避難しない
東日本大震災では、地震後に発生した巨大津波によって、避難行動しなかつた多くの住民が犠牲となったため、住民の地域防災力を高めることが課題である。
2. 最重要課題と解決策
最重要課題：① ハード整備の限界
解決策①：ハード・ソフト・ベストミックス（HSBM）
従来のハード施策に加え、ソフト施策を組み合わせる。具体的には東日本大震災以降より活発となったハザードマップの作成及び配布、避難訓練を通じた避難路、避難場所の確認、マイタイムラインの作成等、これらを通じて、地域の防災力を高めるとともに、住民に対し、「自助、共助、公助」の意識を高めることが重

令和5年度 技術士第二次試験 復元論文（3枚論文）

氏名	建設 部門				
問題番号	I-2	選択科目	建設環境		
答案使用枚数	2 枚目	3 枚中	専門とする事項	環境影響評価	

要	に	な	る。																				
<u>解</u>	<u>決</u>	<u>策</u>	<u>②</u>	:	<u>グ</u>	<u>リ</u>	<u>ー</u>	<u>ン</u>	<u>イ</u>	<u>ン</u>	<u>フ</u>	<u>ラ</u>	<u>を</u>	<u>含</u>	<u>む</u>	<u>粘</u>	<u>り</u>	<u>強</u>	<u>い</u>	<u>構</u>	<u>造</u>		
	住	民	の	地	域	防	災	力	を	高	め	て	も	、	整	備	済	み	の	イ	ン	フ	ラ
が	想	定	外	外	力	に	よ	っ	て	簡	単	に	崩	壊	し	て	は	、	減	災	に	は	繋
が	ら	な	い	た	め	、	例	え	ば	河	川	堤	防	で	あ	れ	ば	法	尻	面	に	ブ	ロ
ッ	ク	コ	ン	ク	リ	ー	ト	施	工	を	行	う	等	、	粘	り	強	い	構	造	を	施	し
避	難	時	間	を	確	保	す	る	。	ま	た	裏	面	上	に	防	護	林	や	湿	地	帯	を
導	入	す	る	等	グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	を	施	工	す	る	こ	と	で	、	更	に
粘	り	強	い	構	造	と	し	、	避	難	時	間	の	更	な	る	確	保	に	努	め	る	。
<u>3</u>	<u>.</u>	<u>リ</u>	<u>ス</u>	<u>ク</u>	<u>と</u>	<u>対</u>	<u>策</u>																
<u>リ</u>	<u>ス</u>	<u>ク</u>	<u>①</u>	<u>住</u>	<u>民</u>	<u>避</u>	<u>難</u>	<u>時</u>	<u>の</u>	<u>障</u>	<u>害</u>	<u>事</u>	<u>項</u>										
	住	民	が	適	切	に	避	難	行	動	を	起	こ	し	た	と	し	て	も	、	そ	の	避
難	経	路	や	避	難	場	所	で	瓦	礫	や	崩	壊	建	物	、	流	木	等	に	よ	る	障
害	物	が	発	生	し	た	場	合	、	適	切	な	避	難	行	動	が	取	れ	な	い	事	態
と	な	る	。	そ	の	た	め	避	難	訓	練	時	に	細	街	路	や	木	密	地	域	の	確
認	を	行	い	、	避	難	経	路	の	複	数	案	を	設	定	す	る	等	、	順	応	的	に
対	処	す	る	必	要	が	あ	る	。														
<u>リ</u>	<u>ス</u>	<u>ク</u>	<u>②</u>	<u>関</u>	<u>係</u>	<u>者</u>	<u>間</u>	<u>の</u>	<u>連</u>	<u>携</u>	<u>欠</u>	<u>如</u>											
	行	政	が	防	災	無	線	等	で	情	報	の	伝	達	を	迅	速	に	行	っ	た	と	し
て	も	、	住	民	が	そ	れ	に	対	し	危	機	管	理	を	抱	か	な	け	れ	ば	、	避
難	行	動	に	は	繋	が	ら	な	い	。	そ	の	た	め	プ	ッ	シ	ュ	型	の	メ	ー	ル
や	S	N	S	で	の	災	害	状	況	の	情	報	発	信	等	に	よ	り	住	民	の	早	期
避	難	行	動	を	促	す	。	ま	た	住	民	側	も	平	常	時	に	身	近	で	発	見	し
た	道	路	の	陥	没	個	所	や	堤	防	の	小	規	模	決	壊	箇	所	等	、	イ	ン	フ
ラ	施	設	に	不	備	の	あ	る	情	報	を	行	政	側	に	伝	達	し	、	災	害	時	の

令和頑年度 技術士第二次試験 復元論文（3枚論文）

氏名	建設 部門
問題番号 I-2	選択科目 建設環境
答案使用枚数 3 枚目 3 枚中	専門とする事項 環境影響評価

防	災	・	減	災	に	繋	げ	る	。																
4. 業務遂行のための必要要件																									
① 行政と地域住民との仲介能力（倫理）																									
技	術	者	と	し	て	行	政	と	地	域	住	民	を	繋	げ	る	仲	介	能	力	が	必			
要	と	な	る	。	た	だ	し	通	常	技	術	者	は	行	政	の	発	注	業	務	に	よ			
て	雇	用	関	係	が	生	ま	れ	る	た	め	、	ど	う	し	て	も	行	政	側	の	意	向		
を	聞	く	傾	向	に	あ	る	。	し	か	し	災	害	時	に	被	害	を	受	け	る	の	は		
住	民	で	あ	る	こ	と	を	念	頭	に	置	き	、	住	民	第	一	の	精	神	で	住	民		
の	意	見	に	耳	を	傾	け	る	こ	と	が	技	術	者	と	し	て	も	倫	理	に	叶	う		
も	の	で	あ	る	と	考	え	る	。																
② コンパクトシティの実現（社会持続性）																									
近	い	将	来	人	口	減	少	時	代	が	本	格	化	し	、	避	け	ら	れ	な	い	こ			
と	は	事	実	で	あ	る	。	そ	の	た	め	現	在	の	財	政	難	を	念	頭	に	、	今		
あ	る	行	政	サ	ー	ビ	ス	を	維	持	す	る	た	め	に	は	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ		
ィ	の	実	現	以	外	方	法	は	な	い	。	2	0	0	0	年	代	半	ば	ま	で	行	わ	れ	て
き	た	市	街	化	区	域	の	拡	大	施	策	に	よ	り	、	本	来	居	住	で	き	な	い		
エ	リ	ア	に	ま	で	住	居	が	拡	大	し	、	豪	雨	時	の	土	砂	災	害	や	洪	水		
災	害	の	被	害	が	広	が	る	要	因	と	な	っ	た	。	そ	の	た	め	災	害	危	険		
度	の	比	較	的	低	い	中	心	市	街	地	に	居	住	を	促	す	こ	と	で	、	災	害		
時	の	被	害	抑	制	に	繋	が	り	、	ま	た	行	政	サ	ー	ビ	ス	の	維	持	に	繋		
が	る	。	そ	れ	が	人	口	減	少	時	代	に	突	入	し	て	も	社	会	を	持	続	さ		
せ	る	有	効	な	施	策	で	あ	る	と	考	え	る	。											

解説：非常に順当な内容の答案です。最重要課題選定理由がきちんと書いてある点、設問3がきちんと解決策の共通するリスクになっている点、そして設問4でしっかり倫理の視点を持っている点がプラス評価になります。おそらく70点以上取れており、安全圏でA評価になっていると思われます。

受験番号	
問題番号	I-2

技術部門	建設
選択科目	都市及び地方計画
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) 安全・安心な社会を構築するための課題

1) 出来る限り被害を抑えるハード整備

近年、異常気象等を背景として、現行施設能力を上回る災害が増えている。このため、災害を完全に防ぐことは難しい。

このため、被害は生じるものとして、避難のための時間をできる限り確保するような施設整備が課題となる。具体的には、粘り強い構造による整備などが考えられる。

2) ソフトを含めた多重防御

上述のように、ハード整備により完全に被害を防ぐことは難しい。

このため、ソフト施策も含めた多重防御が課題となる。具体的には、出来る限り素早い避難対策が考えられる。

3) 迅速な復旧・復興

ハード整備やソフト施策を実施しても被害をゼロとするのは難しい。

このため、被害を想定して、迅速な復旧・復興を実施することが課題となる。具体的には復旧・復興を事前に検討する復興事前まちづくりの検討等が考えられる。

(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

最も重要と考える課題として、ソフト施策を挙げる。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○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。）

自然災害に対応するためにはハード整備が必要であることは変わらないが、ハードによる対策は時間を要する。

出来る限り早く対応するためにはソフト施策が有意であるため、最も重要と考える課題として挙げる。

2) 解決策

① 災害時のオンタイムでの情報提供

災害時において、災害情報の提供の遅れは命取りとなる。実際、平成30年7月の西日本豪雨では、高齢者を中心として多くの人的被害が生じた。災害情報をオンタイムで提供していれば、被害を減らせた可能性がある。

具体的には、X-RAINの活用やプッシュ型の情報提供により、被害軽減を図る。

② 発災時の避難行動の明確化

災害が生じた際の避難行動を事前に明確にしておく。上述の西日本豪雨においても避難行動の明確化がされていなかった可能性がある。

具体的には、行政と住民とが連携してタイムラインの作成を行うことにより、避難行動の明確化を図る。

③ 共助の促進

今後高齢化が進行するに伴い災害弱者の増加が想定される。

このため、共助を促進することで地域の被害者の減少を図る。

平成31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。）

	具	体	的	に	は	、	自	治	体	に	よ	る	防	災	訓	練	の	実	施	等	に	よ	り	
共	助	の	促	進	を	図	る	。																
(3)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策									
<u>1</u>	<u>)</u>	<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>：</u>	<u>防</u>	<u>災</u>	<u>意</u>	<u>識</u>	<u>の</u>	<u>低</u>	<u>下</u>						
	防	災	の	活	動	時	で	は	意	識	を	高	く	保	て	る	が	、	日	常	に	移	っ	
た	際	に	意	識	の	低	下	が	懸	念	さ	れ	る	。										
	ま	た	、	被	災	し	な	い	期	間	が	長	い	場	合	、	防	災	活	動	の	重	要	
性	の	感	じ	方	が	低	下	し	て	し	ま	う	恐	れ	が	あ	る	。						
<u>2</u>	<u>)</u>	<u>対</u>	<u>策</u>	<u>：</u>	<u>継</u>	<u>続</u>	<u>的</u>	<u>な</u>	<u>意</u>	<u>識</u>	<u>啓</u>	<u>発</u>												
	継	続	的	に	防	災	活	動	を	行	う	仕	組	み	や	、	日	常	に	防	災	を	取	
り	入	れ	る	仕	組	み	に	つ	い	て	検	討	す	る	。									
	具	体	的	に	は	、	D	I	G	訓	練	の	実	施	や	ま	る	ご	と	ま	ち	ご	と	
ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	作	成	等	が	考	え	ら	れ	る	。							
(	4	)	業	務	遂	行	の	必	要	要	件												
<u>1</u>	<u>)</u>	<u>技</u>	<u>術</u>	<u>者</u>	<u>倫</u>	<u>理</u>	<u>の</u>	<u>観</u>	<u>点</u>	<u>：</u>	<u>公</u>	<u>平</u>	<u>性</u>	<u>の</u>	<u>判</u>	<u>断</u>								
	防	災	を	考	え	る	上	で	、	ど	こ	か	ら	対	策	を	講	じ	る	か	を	検	討	
す	る	必	要	が	生	じ	る	。	対	策	に	よ	っ	て	、	被	害	の	大	小	が	空	間	
的	に	異	な	る	こ	と	か	ら	、	公	平	性	を	も	っ	て	対	策	の	優	先	順	位	
を	検	討	す	る	必	要	が	あ	る	。														
<u>2</u>	<u>)</u>	<u>社</u>	<u>会</u>	<u>の</u>	<u>持</u>	<u>続</u>	<u>可</u>	<u>能</u>	<u>性</u>	<u>の</u>	<u>観</u>	<u>点</u>	<u>：</u>	<u>経</u>	<u>済</u>	<u>活</u>	<u>動</u>	<u>の</u>	<u>考</u>	<u>慮</u>				
	社	会	の	持	続	可	能	性	を	考	え	る	上	で	、	経	済	活	動	は	欠	か	せ	
な	い	も	の	で	あ	る	。	防	災	対	策	を	考	え	る	に	あ	た	り	、	サ	プ	ラ	
イ	チ	ェ	ー	ン	の	影	響	な	ど	を	考	慮	す	る	必	要	が	あ	る	。				
																							以	
																							上	

解説：課題抽出はしっかりした問題分析のうえで行われており、ここは高く評価できます。その一方で、設問3が解決策に共通のリスクではなく、それぞれのリスクになっている点と設問4が倫理の視点がない点がマイナスポイントかなと思います。これらを踏まえると、A評価ではあるものの、得点は60～65点くらいかなと思われます。

受験番号	
問題番号	I - 2

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

※

○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)	激 甚 化 す る 災 害 へ の 対 応
	今 後 激 甚 化 す る こ と が 予 測 さ れ る 災 害 に 対 し て 、 既
	存 の 施 設 で は 機 能 不 足 と な る こ と が 予 測 さ れ る 。 し か
	し 、 防 災 ・ 減 災 に 対 し て か け ら れ る 予 算 は 限 ら れ て い
	る た め 、 い か に し て 社 会 基 盤 施 設 を 整 備 し て い く か が
	課 題 と し て あ げ ら れ る 。
2)	脆 弱 な 国 土 構 造
	我 が 国 は 大 都 市 圏 に 人 口 や 社 会 経 済 の 中 枢 機 能 が 集
	中 し て お り 、 大 規 模 災 害 が 都 市 部 に 直 撃 す れ ば 、 多 く
	の 人 命 と と も に 日 本 経 済 に 回 復 不 可 能 な 被 害 を 及 ぼ す
	こ と が 考 え る 。 ま た 、 我 が 国 の 経 済 活 動 を 支 え る 電
	力 ・ 燃 料 供 給 拠 点 や 、 国 際 物 流 機 能 な ど は 、 そ の 多 数
	が コ ン ビ ナ ー ト な ど の 堤 外 地 に あ る た め 、 浸 水 被 害 を
	受 け や す く 、 機 能 が 麻 痺 す る こ と が 想 定 さ れ る 。 そ の
	場 合 、 電 力 や 燃 料 供 給 が 滞 り 、 国 内 の 産 業 活 動 や 国 民
	生 活 に 甚 大 な 影 響 が 生 じ る 恐 れ が あ る 。 こ の こ と か ら 、
	我 が 国 の 国 土 構 造 は 災 害 に 対 し て 非 常 に 脆 弱 な 構 造 で
	あ る こ と が 課 題 と し て あ げ ら れ る 。
3)	地 域 防 災 力 の 低 下
	最 近 は 大 規 模 災 害 が 頻 発 し た こ と に よ り 防 災 意 識 が
	高 ま っ て き て い る 反 面 、 平 成 3 0 年 7 月 豪 雨 で は 住 民
	の 避 難 が 遅 れ た こ と に よ る 被 害 の 拡 大 が 見 ら れ た 。 特
	に 、 過 去 大 き な 災 害 を 経 験 し て い な い 地 域 の 防 災 意 識
	と 防 災 対 策 の 必 要 性 に 関 す る 認 識 は ま だ 不 足 し て い る

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○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。）

と	考	え	る	。	今	後	激	甚	化	し	て	い	く	災	害	に	対	処	す	る	た	め	に	
は	、	施	設	に	よ	る	対	策	の	み	で	は	安	全	を	確	保	で	き	な	い	た	め	、
住	民	に	よ	る	地	域	防	災	力	の	向	上	が	課	題	と	し	て	あ	げ	ら	れ	る	。
(	2	)	脆	弱	な	国	土	構	造	へ	の	解	決	策										
1	)	埋	立	地	・	港	湾	設	備	の	強	韌	化											
		埋	立	地	全	体	・	港	湾	全	体	の	強	韌	化	の	推	進	を	行	い	、	災	害
に	よ	る	機	能	麻	痺	を	少	し	で	も	回	避	す	る	こ	と	や	、	港	湾	部	が	
被	災	し	た	場	合	の	新	た	な	物	流	ル	ー	ト	の	確	保	な	ど	を	行	い	、	
社	会	経	済	へ	の	壊	滅	的	被	害	の	回	避	を	図	る	。	こ	う	し	た	リ	ス	
ク	分	散	を	図	る	こ	と	で	、	災	害	に	よ	る	社	会	経	済	へ	の	壊	滅	的	
な	被	害	を	減	ら	す	こ	と	が	で	き	る	と	考	え	る	。							
2	)	大	都	市	圏	へ	の	一	極	集	中	の	緩	和										
		大	都	市	圏	へ	の	人	口	や	社	会	資	本	の	一	極	集	中	の	緩	和	を	行
い	、	地	方	都	市	へ	の	分	散	化	を	進	め	て	い	く	こ	と	が	必	要	で	あ	
る	と	考	え	ら	れ	る	。	地	方	部	へ	の	交	通	イ	ン	フ	ラ	投	資	を	行	い	
高	速	道	路	の	ミ	ッ	シ	ン	グ	リ	ン	ク	を	解	消	す	る	。	そ	う	す	る	こ	
と	で	、	地	方	部	に	お	け	る	産	業	育	成	を	促	し	、	大	都	市	圏	へ	一	
極	集	中	し	て	い	た	人	口	や	社	会	経	済	の	地	方	都	市	へ	の	分	散	化	
を	図	る	こ	と	が	で	き	る	。															
(	3	)	解	決	策	の	リ	ス	ク	と	対	策												
1	-	1	)	リ	ス	ク																		
		少	子	高	齢	化	の	進	行	に	よ	る	財	源	不	足	や	老	朽	化	し	た	施	設
が	今	後	増	加	し	、	維	持	管	理	費	が	膨	大	に	か	か	る	こ	と	か	ら	、	
埋	立	地	・	港	湾	設	備	の	強	韌	化	に	か	か	る	資	金	が	確	保	で	き	な	
い	と	い	う	リ	ス	ク	が	あ	る	。														

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。)

1	- 2)	対 策																					
	維	持	管	理	費	を	抑	え	、	資	金	を	確	保	す	る	た	め	に	施	設	整	備
の	効	率	化	を	図	る	。	そ	の	た	め	に	は	、	施	設	の	重	要	度	や	緊	急
度	に	応	じ	た	対	策	を	行	う	選	択	と	集	中	が	重	要	で	あ	る	。	災	害
時	の	避	難	所	と	な	る	施	設	や	、	自	力	で	は	避	難	し	き	れ	な	い	高
齢	者	や	障	害	者	な	ど	が	い	る	施	設	、	緊	急	輸	送	道	路	な	ど	の	耐
震	化	を	優	先	的	に	図	る	こ	と	が	有	効	で	あ	る	と	考	え	ら	れ	る	。
2	-	1)	リ	ス	ク																		
	高	速	道	路	の	ミ	ッ	シ	ン	グ	リ	ン	ク	を	解	消	し	、	交	通	の	利	便
性	を	高	め	れ	ば	、	逆	に	都	市	部	へ	の	人	口	流	出	に	つ	な	が	る	可
能	性	が	あ	る	。																		
2	-	2)	対	策																			
	地	域	コ	ミ	ュ	ニ	テ	ィ	の	活	性	化	を	図	り	、	地	元	に	住	み	続	け
た	い	と	思	え	る	よ	う	に	す	る	。	特	に	学	生	な	ど	若	い	人	に	向	け
て	ワ	ー	ク	シ	ョ	ッ	プ	等	を	行	い	地	元	へ	の	社	会	貢	献	を	し	た	い
と	思	え	る	よ	う	な	環	境	を	作	る	。											
(	4	)	業	務	と	し	て	遂	行	す	る	の	に	必	要	な	要	件					
	上	記	の	こ	と	を	業	務	と	し	て	遂	行	す	る	た	め	に	は	、	人	口	減
少	が	働	き	手	の	不	足	が	課	題	と	し	て	あ	げ	ら	れ	る	。	働	き	手	を
確	保	す	る	た	め	に	も	業	務	の	効	率	化	を	行	い	限	ら	れ	た	人	手	で
最	大	限	の	成	果	を	上	げ	る	必	要	が	あ	る	。	ま	た	、	業	務	の	効	率
化	を	行	う	こ	と	で	女	性	の	労	働	人	口	も	増	加	し	、	よ	り	多	く	の
働	き	手	を	確	保	で	き	る	こ	と	も	考	え	ら	れ	る	。						

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

解説：設問1では災害を気候変動に伴うものに限定し、巨大地震・津波を除外している点が多少マイナス評価されていますが、その点を除けば設問1～3はいずれも妥当な内容です。設問4の内容が非常に薄く、倫理・環境持続可能性といった視点がないのもおそらくマイナス評価です。これらを総合すると、おそらく65点前後でA評価が取れていると思われます。

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	鋼構造

※

○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)	地球温暖化の影響により、気候変動による災害リスクが増大している。大都市の多くが低地にあり、丘陵地帯や山岳部周辺まで住宅が拡大している現在は、災害に対して脆弱といえる。
課題 1 :	災害意識の向上
近年、高齢化や核家族化に伴う新興住宅の拡大は、地域社会への帰属意識を低下させている。そのため、地域特有の災害への情報共有がされておらず、災害への意識が低下する原因となっている。したがって、災害意識の向上が課題となっている。	
課題 2 :	災害時の電力供給
平成30年に発生した北海道胆振東部地震の際に起こったブラックアウトや、7月に発生した西日本豪雨の際に起こった大規模停電は、その後の救助活動や復旧活動に大きな影響を与えた。迅速に救助活動や復旧活動を行うためには、災害時の電力供給が課題となる。	
課題 3 :	総合的な水害への対策
大都市の多くは低地にあり、さらに地下鉄や地下街など地下空間の利用が進んでおり、水害に弱い。従来のハードだけでの対応だけでは限界があり、総合的な水害への対策が課題となっている。	
(2)	最も重要と考える課題として、課題 3 : 総合的な水害への対策を挙げる。以下にその対策を示す。
対策 1 :	粘り強いハード対策
ハード対策としては、高規格堤防など従来のハード対	

令和元年度 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。)

策	を	強	化	す	る	。	さ	ら	に	、	水	が	堤	防	を	越	流	し	た	場	合	で	も	
堤	防	が	粘	り	強	く	耐	え	、	決	壊	ま	で	の	タ	イ	ム	リ	ー	ド	を	確	保	
で	き	る	構	造	と	す	る	。																
対	策	2	：	I	C	T	を	活	用	し	た	ソ	フ	ト	対	策								
河	川	の	重	要	部	に	監	視	カ	メ	ラ	を	設	置	し	、	危	険	度	を	リ	ア	ル	
タ	イ	ム	で	地	域	住	民	に	伝	達	す	る	。	さ	ら	に	気	象	観	測	の	精	度	
を	向	上	さ	せ	、	被	害	予	測	を	マ	ッ	プ	と	連	携	さ	せ	伝	達	す	る	な	
ど	、	I	C	T	を	活	用	す	る	。														
対	策	3	：	自	助	・	共	助	・	公	助	を	合	わ	せ	た	対	策						
自	助	・	共	助	・	公	助	を	連	携	さ	せ	て	被	害	を	最	小	限	に	す	る	。	
自	助	：	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	、	X	-	R	A	I	N	、	エ	リ	ア	メ	ー	ル	
																							な	
																							ど	
																							の	
共	助	：	自	主	防	災	組	織	、	防	災	ワ	ー	ク	シ	ョ	ッ	プ	の	開	催			
公	助	：	各	省	庁	が	連	携	し	た	タ	イ	ム	ラ	イ	ン								
(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	策				
1	)	ハ	ー	ド	お	よ	び	ソ	フ	ト	対	策	を	行	う	重	要	箇	所	は	、	大	量
に	存	在	す	る	。	全	て	の	対	策	を	行	う	に	は	、	コ	ス	ト	と	時	間	が	
掛	か	る	。	災	害	は	毎	年	の	よ	う	に	起	こ	っ	て	お	り	、	対	策	を	行	
う	前	に	次	の	災	害	が	起	こ	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。	し	た	が	っ	て	、	
対	策	を	行	う	イ	ン	フ	ラ	設	備	の	選	択	と	集	中	が	必	要	と	な	る	。	
2	)	都	市	部	で	は	、	大	量	の	避	難	者	や	帰	宅	困	難	者	が	出	る	こ
と	が	想	定	さ	れ	、	公	的	な	避	難	所	だ	け	で	は	対	応	で	き	な	く	な	
る	リ	ス	ク	が	あ	る	。	し	た	が	っ	て	、	コ	ン	ビ	ニ	エ	ン	ス	ス	ト	ア	
な	ど	の	民	間	の	施	設	を	一	時	的	な	避	難	所	と	し	て	使	用	で	き	る	
よ	う	対	策	を	行	う	。																	

●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

令和元年度 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。）

3) 公助は、災害が大きいほど、機能が低下する。さらにICTが利用できない環境にある高齢者や乳幼児などの要配慮者とその家族が逃げ遅れるリスクがある。したがって、要配慮者を把握し、共助での活動を高める体制づくりを行う。

(4) 業務をとして遂行するに当たり必要となる要件人命を最優先とし、災害からの迅速な復旧および復興を目指す対策が必要となる。

地域住民が主体となつて、地域コミュニティが活性化する対策が必要となる。

解説：課題の抽出が西日本豪雨での事例のみから担っている点はちょっと偏りがありますが、設問2以降は非常に順当な内容の答案です。設問3のリスクも解決策に共通するものになっており、設問4では倫理に公衆の安全をあげており、題意にしっかり沿っていて高ポイントをあげていると思われます。総合すると、危なげなくA評価が取れていると思われます。

受験番号	
問題番号	Ⅲ一

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. 安全・安心な国土・地域・経済社会を構築するための課題
(1) 避難の猶予を稼ぐ人的被害軽減
平成30年7月豪雨では、長引く降雨により記録的な総雨量が観測され、流出した土砂が河床に堆積し、洪水が発生する複合的な災害であった。
人的被害を最小化する対策には、ハザードマップの整備がある。具体的には、マップに河川氾濫など浸水情報と避難路や避難場所などを記載し、住民の避難を安全に誘導するものである。しかし、避難が間に合わず被災しているため、避難の猶予を稼ぐ人的被害軽減が課題である。
(2) 防災拠点施設等の被害軽減
平成30年7月豪雨では、洪水により広域的に被害が発生し、防災拠点、医療福祉施設、工場が浸水により被災した。
社会経済被害を最小化する対策にはBCPや避難訓練などがある。しかし、現実に発生した浸水に対してはいかにハード対策を行って、防災拠点施設等の被害軽減を行うかが課題である。
(3) 緊急対応体制の確保
平成30年7月豪雨は、広域的な被害であったため、近隣市町村も被災しており、相互に応援をすることができなかつた。
社会経済被害を最小化する対策には、TEC-FORCE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

○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。）

よ	る	緊	急	対	応	対	策	が	あ	る	。	し	か	し	、	T	E	C	-	F	O	R	C	E	の	人	材		
は	限	ら	れ	て	お	り	、	現	地	へ	の	派	遣	が	間	に	合	わ	な	い	た	め	、						
緊	急	対	応	体	制	の	確	保	が	課	題	で	あ	る	。														
2.	最	も	重	要	な	課	題	と	そ	の	解	決	策																
	前	述	の	3	つ	の	課	題	の	う	ち	、	公	衆	の	安	全	、	人	命	の	尊	重						
か	ら	、	「	(	1	)	避	難	の	猶	予	を	稼	ぐ	人	的	被	害	軽	減	」	の	解	決				
策	に	つ	い	て	述	べ	る	。																					
(	1	)	危	機	管	理	型	ハ	ー	ド	対	策																
	洪	水	に	対	し	て	粘	り	強	い	堤	防	構	造	と	す	る	危	機	管	理	型	ハ						
ー	ド	対	策	を	行	う	。	具	体	的	に	は	、	越	流	時	に	天	端	の	破	損	を						
防	ぐ	た	め	に	天	端	の	ア	ス	フ	ァ	ル	ト	化	を	行	う	。	ま	た	、	越	流						
時	に	法	尻	の	洗	掘	を	防	ぐ	た	め	に	、	川	裏	法	尻	の	コ	ン	ク	リ							
ト	ブ	ロ	ク	ク	化	を	行	う	。																				
(	2	)	住	民	目	線	の	ソ	フ	ト	対	策																
	避	難	を	支	援	す	る	た	め	の	住	民	目	線	の	ソ	フ	ト	対	策	を	行	う						
具	体	的	に	は	、	個	人	レ	ベ	ル	で	の	避	難	計	画	の	作	成	や	避	難	路						
の	確	認	を	行	っ	て	い	く	。	ま	た	、	避	難	の	タイ	ミン	グ	を	支	援								
す	る	た	め	に	、	行	政	と	携	帯	電	話	会	社	が	連	携	し	て	P	U	S	H	型					
の	情	報	配	信	を	行	う	。																					
	配	信	す	る	情	報	は	住	民	に	と	っ	て	わ	か	り	や	す	い	情	報	で	あ						
る	必	要	が	あ	る	。	こ	れ	ま	で	気	象	庁	に	よ	る	注	意	報	警	報	や	市						
町	村	に	よ	る	避	難	勧	告	が	行	わ	れ	て	来	た	が	、	さ	ら	に	そ	れ	ら						
を	統	合	し	た	警	戒	レ	ベ	ル	情	報	が	提	供	さ	れ	る	よ	う	に	な	っ	た						
こ	の	取	り	組	み	を	さ	ら	に	充	実	さ	せ	て	い	く	。												
3.	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	応	に	つ	い	て								

○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) 二次災害のリスク																									
	ハ	ー	ド	が	整	備	さ	れ	て	安	全	性	が	高	ま	る	ほ	ど	、	ま	た	、	ソ		
	フ	ト	が	整	備	さ	れ	て	情	報	の	信	頼	性	や	確	度	が	高	ま	る	ほ	ど	、	
	住	民	は	被	害	を	受	け	る	限	界	ま	で	避	難	し	な	い	恐	れ	が	あ	り	、	
	二	次	災	害	が	発	生	す	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。									
	具	体	的	に	は	、	避	難	を	開	始	し	よ	う	と	し	た	ら	玄	関	が	湛	水		
	し	て	い	た	、	避	難	路	が	倒	壊	し	た	ブ	ロ	ッ	ク	塀	や	電	柱	に	よ	っ	
	て	ふ	さ	が	れ	て	避	難	が	で	き	な	い	等	の	状	況	が	考	え	ら	れ	る	。	
(2) 二次災害への対応																									
	二	次	災	害	へ	の	対	応	に	は	、	二	次	災	害	も	含	め	た	ハ	ザ	ー	ド		
	マ	ッ	プ	の	作	成	が	あ	る	。	避	難	路	を	点	検	し	、	ブ	ロ	ッ	ク	塀	の	
	倒	壊	や	商	店	の	シ	ョ	ー	ウ	ィ	ン	ド	ウ	の	ガ	ラ	ス	が	割	れ	る	な	ど	、
	様	々	な	リ	ス	ク	を	住	民	目	線	で	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	に	取	り	込	む	
	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。																
4. 技術者倫理と社会の持続可能性の要件																									
(1) 技術者倫理の要件																									
	公	衆	の	安	全	が	最	も	重	要	で	あ	る	。	住	民	の	安	全	を	確	保	し		
	て	い	く	た	め	に	は	、	住	民	の	意	見	を	防	災	計	画	に	反	映	さ	せ	て	
	い	く	必	要	が	あ	る	。	ま	た	、	行	政	側	の	提	案	に	は	説	明	責	任	が	
	あ	る	た	め	、	C	I	M	の	3	次	元	デ	ー	タ	を	可	視	化	し	、	住	民	に	わ
	か	り	や	す	く	説	明	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。							
(2) 持続可能性の要件																									
	町	内	会	の	お	祭	り	で	炊	き	出	し	の	訓	練	や	ウ	ォ	ー	ク	ラ	リ	ー		
	で	避	難	路	を	回	り	避	難	場	所	で	ス	タ	ン	プ	を	も	ら	う	な	ど	、	楽	
	し	む	訓	練	で	持	続	可	能	な	取	り	組	み	に	な	る	と	考	え	る	。	以	上	

令和元年度 技術士第二次試験 答案用紙

解説：設問1では大地震（東日本大震災）と豪雨（西日本豪雨）の両方から事例引用して考察しており、ここは高ポイントだと思います。また最重要課題選定理由が書いてあるのも高ポイントですね。
設問2の提案が簡単すぎるきらいはありますが、代わりに設問3に力が入っていて、リスク対策を現実策と位置づけて詳述していて、ここで挽回しているかなと思います。しかし設問4で倫理の視点がない点はマイナスだと思います。トータルすると、比較的危なげなくA評価が取れていると思われます。

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。）

1 . ハード整備の大規模な自然災害に対する課題																							
(1) 防災のための重要インフラが機能しない																							
平成23年3月の東日本大震災では、東北地方太平洋沖地震による津波によって、太平洋側の高速道路、国道および県道・市道など甚大な被害が発生した。																							
それにより、交通ネットワークが機能せず、救援活用や物資輸送および、復旧・復興活動が困難となった。																							
(2) 水害・土砂災害の頻発・激甚化による複合災害																							
平成30年7月豪雨では、西日本を中心に全国的に広い範囲で7月の月降水量平均値の2～4倍の大雨となった。豪雨により、斜面の土砂崩れや法面崩壊、落石により土砂が堆積したり、橋梁への倒木の集積により、河道が閉塞したり複合的な要因により災害が発生。																							
(3) 逃げ遅れによる多数の人的被害																							
市町村の避難情報が発表されていたが、避難行動を決断できない住民が存在し、高齢者を中心に人的被害が発生した。																							
2 . 最も重要と考える課題																							
2 - 1 . 水害・土砂災害の頻発・激甚化																							
(1) 選定理由																							
我が国の国土は、気象、地形、地質が極めて厳しい状況下であり、毎年のように地震、津波、水害・土砂災害等の自然災害が発生している。その中でも、特に水害・土砂災害は頻発・激甚化しており、自然災害対策の重要性は高まっている。																							

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

令和元年度 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>(2) 解決策</u>																									
	都	道	府	県	管	理	の	河	川	の	み	な	ら	ず	国	管	理	の	河	川	に	お	い		
	て	も	、	施	設	能	力	を	上	回	る	洪	水	と	な	っ	て	、	十	分	な	安	全	度	
	が	確	保	さ	れ	て	い	な	い	区	間	に	お	い	て	氾	濫	が	発	生	し	た	。		
	具	体	的	な	ハ	ー	ド	・	治	水	対	策	と	し	て										
	①	河	川	堤	防	の	か	さ	上	げ	に	よ	る	、	流	下	断	面	の	増	加				
	②	河	川	の	堆	積	土	砂	掘	削	に	よ	る	、	流	下	断	面	の	確	保				
	③	調	整	池	堰	堤	の	強	化	に	よ	る	、	治	水	容	量	の	増	加					
	④	調	整	池	堰	堤	の	か	さ	上	げ	に	よ	る	、	治	水	容	量	の	増	加			
	<u>3</u>	課	題	を	遂	行	す	る	際	の	リ	ス	ク	と	対	策									
	<u>3 - 1</u>	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク															
	<u>(1) 膨大な事業費と事業の長期化</u>																								
	ハ	ー	ド	対	策	と	し	て	、	河	川	堤	防	の	イン	フ	ラ	施	設	は	、	災			
	害	に	対	し	て	粘	り	強	い	構	造	と	し	、	越	水	等	が	発	生	し	た	場	合	
	で	も	決	壊	ま	で	の	時	間	を	少	し	で	も	引	き	伸	ば	す	よ	う	堤	防	構	
	造	を	工	夫	し	、	避	難	時	間	を	稼	ぐ	対	策	が	必	要	で	あ	る	。			
	さ	ら	に	、	既	存	イン	フ	ラ	施	設	の	維	持	管	理	も	適	切	に	行	い	、		
	新	設	施	設	と	共	存	さ	せ	な	が	ら	有	効	活	用	を	図	る	必	要	が	あ	る	。
	し	か	し	、	河	川	堤	防	等	は	膨	大	に	あ	る	た	め	、	コ	ス	ト	的	に	早	
	期	改	良	は	困	難	で	あ	り	、	事	業	は	長	期	化	と	な	る	。					
	<u>(2) 地域の理解と防災意識</u>																								
	ソ	フ	ト	対	策	と	し	て	、	住	民	の	理	解	と	行	動	に	つ	な	げ	る	た		
	め	、	地	域	の	リ	ス	ク	や	、	防	災	施	設	の	効	果	と	そ	の	限	界	を	周	
	知	す	る	。	さ	ら	に	、	水	害	・	土	砂	災	害	情	報	に	つ	い	て	、	住	民	
	へ	伝	わ	る	情	報	提	供	の	充	実	や	、	表	現	内	容	の	単	純	化	、	情	報	

令和元年度 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。)

を	入	手	し	や	す	い	環	境	の	整	備	、	マ	ス	メ	デ	ィ	ア	や	情	報	通	信
企	業	等	と	の	連	携	に	よ	る	情	報	発	信	を	強	化	す	る	。				
	ハ	一	ド	を	整	備	す	れ	ば	安	全	・	安	心	と	し	て	し	ま	う	リ	ス	ク
が	あ	り	、	地	域	住	民	の	高	齢	化	に	よ	っ	て	、	情	報	の	ハ	一	ド	環
境	の	存	在	・	内	容	を	住	民	が	知	ら	ず	に	活	用	さ	れ	て	い	な	い	。
<u>3 - 2 . 実 現 策</u>																							
<u>① 事 前 防 災 ハ 一 ド 対 策</u>																							
	氾	濫	に	よ	る	危	険	性	が	高	い	等	の	区	間	に	お	い	て	、	樹	木	や
堆	積	土	砂	等	に	起	因	し	た	樹	木	の	伐	採	や	堆	積	土	砂	の	掘	削	を
選	択	と	集	中	で	行	う	。	社	会	経	済	被	害	を	最	小	限	化	す	る	た	め
堤	防	決	壊	が	発	生	し	た	場	合	を	想	定	し	、	被	害	が	生	じ	る	恐	れ
の	あ	る	区	間	を	選	定	し	、	優	先	的	に	堤	防	強	化	対	策	を	図	る	。
<u>② 住 民 主 体 の ソ フ ト 対 策</u>																							
	住	民	が	主	体	的	な	行	動	が	と	れ	る	よ	う	、	防	災	ハ	ザ	一	ド	マ
ッ	プ	の	発	信	は	重	要	で	あ	る	が	、	個	人	の	防	災	計	画	の	作	成	や
認	識	し	や	す	い	防	災	情	報	の	発	信	も	必	要	で	あ	る	。				
<u>4 . 業 務 と し て 遂 行 す る に 当 た り 必 要 と な る 要 件</u>																							
	広	域	で	特	徴	的	な	降	雨	を	も	た	ら	し	た	背	景	と	し	て	、	地	球
温	暖	化	に	伴	う	水	蒸	気	の	増	加	と	言	及	さ	れ	て	お	り	、	気	候	変
動	の	影	響	は	今	後	も	続	く	も	の	で	あ	り	重	要	な	課	題	で	あ	る	。
	豪	雨	に	よ	り	、	土	砂	崩	壊	や	流	木	等	が	影	響	し	、	複	合	的	な
要	因	に	よ	り	バ	ッ	ク	ウ	オ	一	タ	一	現	象	等	に	よ	る	洪	水	氾	濫	や
内	水	氾	濫	お	よ	び	、	土	石	流	等	が	複	合	的	発	生	し	水	災	害	が	発
生	し	た	。	い	か	に	広	範	囲	の	防	災	・	減	災	対	策	を	行	い	、	国	民
の	安	全	を	確	保	す	る	か	が	技	術	者	と	し	て	重	要	で	あ	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

問題Ⅱ-1（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-10 施工計画、施工設備及び積算【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。（解答設問番号を明記し、答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 地震動によって生じる地盤の液状化の仕組みを説明せよ。また、液状化の発生を抑制する原理を3つ挙げ、それぞれに関して対策工法を述べよ。

Ⅱ-1-2 国土交通省が進める「多様な入札契約方式」について、以下の①～④の各方式の中から2つ選び、それぞれの方式の概要、特徴・効果、並びに実施上の留意点を述べよ。

- ① CM方式
- ② 事業促進PPP方式
- ③ 設計・施工一括発注方式
- ④ ECI方式

Ⅱ-1-3 建設現場における三大災害を挙げ、それぞれについて、その原因を含めて概説するとともに、具体的な労働災害防止対策を述べよ。

Ⅱ-1-4 コンクリート構造物の検査・点検で用いる非破壊検査について、次のうちから3つを選び、それぞれについて、目的（得られる情報）、測定上の留意点を概説せよ。

- ① 反発度法
- ② 超音波法
- ③ 電磁波レーダ法
- ④ 自然電位法
- ⑤ 赤外線サーモグラフィ法
- ⑥ 電磁誘導法（鋼材の導電性及び磁性を利用する方法）

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-1-1	選択科目	施工計画, 施工設備及び積算科目	
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	施工計画	

○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.	地盤の液状化の仕組み																
	地盤は土粒子・水・空気から成る。	地振動によ															
	て地盤中の過剰間隙水圧が上昇し、土粒子と土粒子																
	の咬み合わせ(ロックイング)が緩むことにより、全																
	体が液状体であるようになる。ゆえに重い物は																
	沈降し軽い物は浮上する。																
2.	液状化を抑制する原理と対策工法																
	① 土粒子同士の咬み合わせを高める。																
	ロックイングを増大させるため、地盤の密度を増大																
	させ締固める。代表的工法としてはサンドコンパ																
	クションパイプ工法が挙げられ、砂杭を打ち込み地																
	盤のせん断抵抗を増大させる。																
	② 過剰間隙水圧を低下させる。																
	土粒子間の間隙水を排水することによって含水比を下																
	げ、水圧上昇を低減する。代表的工法はペーパー																
	ドレーン工法であり、水平・鉛直方向に設置した																
	透水層に上載荷重をかけ排水する。																
	③ 空気注入により不飽和化させる。																
	土粒子間が不飽和状態にある場合、間隙には表																
	面張力がはたらき負圧が発生している。すなわち																
	不飽和状態を保つことで液状化抵抗を高めるとい																
	う原理である。微細な空気注入を地中に行う空気																
	注入工法(エアダブ工法)が挙げられる。																

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-2

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
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>CM方式</u>
①	<u>概要</u>
・	工事の発注者から全権を委任されたCMRが技術的に中立性を保ちつつ発注者の代理人として建設マネジメント業務を行う。
②	<u>特徴・効果</u>
・	CMRによって徹底した合理化とコスト管理ができる。
・	災害復旧等の短期的に業務量が増大する場合に効果がある。
③	<u>留意点</u>
・	発注者とCMRの権限について明確にしないと責任の所在が不明確になることに留意する必要がある。
(2)	<u>設計・施工一括発注方式</u>
①	<u>概要</u>
・	一つの企業や企業体に設計と施工をまとめて発注する方式のことである。
②	<u>特徴・効果</u>
・	契約者が有する優れた技術を活かすことができるのでコスト低減ができる。
・	建設会社の得意な技術が活用できるので品質の向上に効果がある。
③	<u>留意点</u>
・	受発注者間の責任の所在が不明確になる恐れがあるので留意が必要である。
・	発注者のコスト意識が低下することに留意を要する。

令和元年度 技術士第二次試験 復元論文（1枚論文）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅱ-1-2	選択科目	施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	施工計画、積算

①	C M 方 式																		
<u>(1) 概 要</u>																			
C M 方式とは、コンストラクションマネージャが技術的な中立性を保ちつつ発注者の側に立って設計、発注、施工の各段階における全部または一部の業務をマネジメントする入札契約方式である。																			
<u>(2) 特徴・効果、実施上の留意点</u>																			
発注業務の量的・質的補完や、コンストラクションマネージャが提案や助言を行うことによる監督職員および受注者の技術力向上、意思決定プロセスの明確化による透明性向上効果がある。留意点としては、意思決定に時間を要すること、権限や責任が不明確になりやすいことがある。																			
④	E C I 方 式																		
<u>(1) 概 要</u>																			
E C I 方式とは、設計段階においてあらかじめ施工予定者を決定し、施工予定者の意見を設計に反映するとともに、施工予定者に見積を提出させ、適切な価格であった場合に施行者として契約する方式である。																			
<u>(2) 特徴・効果、実施上の留意点</u>																			
入札事務を省略することによる工期短縮や、フロントローディングによる手戻り防止、コスト縮減効果がある。留意点は、施行側に偏った設計となり必要な品質が確保できないことのないよう、施工予定者の意見を発注者がチェックすることである。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-1-2

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	)	事業促進 PPP																	
①	概要																			
	官側が主導し、官と民間が一緒に連携し、官及び民間の専門的知識と技術を活用し事業を実施する。																			
②	特徴・効果																			
	仕様の決まっていない事業に活用する。課題解決が早い。官側の人手不足や技術力の補完が可能となる。																			
③	留意事項																			
	民間側が行政の流れや手続きが解らないので周知が必要である。官が最終的な決定や判断の責任を持つこととを関係者へ周知する必要がある。																			
(	2	)	E C I																	
①	概要																			
	優先交渉権を持つ施工会社が別途契約の設計業務に技術協力を実施し、工事実施に関する条件を整えば工事実施契約をするもの。																			
②	特徴・効果																			
	設計段階から工事実施時の課題などについて、フロントローディングが可能となり、手戻りや変更を無くせる。																			
③	留意事項																			
	設計者と技術協力者の意見が異なる場合は発注者が調整しなければならぬ。（実際は最終行まで記述）																			

●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	
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	C M 方式について以下に述べる。
	〈概要〉
	発注者の補助者又は代行者であるCMRが技術的な中立性を保ちながら発注者側の立場になって、計画設計、工事発注方式や工事発注における設計積算、工事の工程管理やコスト管理に関する業務の一部又は全部を行う事。
	〈特徴・効果〉
	発注者の人員不足に対して、体制の強化や能力の補完が可能となる。また、設計から施工において、品質、工程、コストの最適化が図られる。
	〈実施上の留意点〉
	CM方式の入札時の技術評価をどの世に設定するか。工事完成後に問題が発生した場合の責任範囲が不明確。
③	設計・施工一括発注方式について以下に述べる。
	〈概要〉
	従来では、設計は設計コンサルへ工事は施工会社へ分離発注していたが、設計から施工までの内容について一括して発注する方式。
	〈特徴・効果〉
	設計から工事まで一括して実施するため、事業期間を短縮する事が可能となる。
	〈実施上の留意点〉
	施工しやすい設計になりがちのため、最適で安価な工法を選定しているのか比較検討が重要で有る。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-3

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画
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>建設現場における三大災害</u>	① 転落事故 ② 重機との接
触事故 ③ 掘削土砂崩壊による事故	
<u>① 転落事故</u>	
概説：建設現場では大型の構造物を建設する際、足場の設置や高所での作業が発生する。作業の支障となる足場を一部撤去した後、元に戻さず、他の作業員が転落する、または安全帯等の適切な使用がされていない等で、転落事故が多発している。	
防止対策：① 日々の作業前の足場の点検を実施する。	
② 足場や高所作業についての教育を実施する。③ 安全帯や親綱等の適切な使用についての教育を実施する。	
<u>② 重機との接触事故</u>	
概説：建設現場では、建設機械と作業員が同じエリアで作業することが多く、その際建設機械と作業員の接触事故が多発している。	
防止対策：① 建設機械の作業範囲に立ち入らないように作業エリアを区分する。② 人感センサー等を設置し、ブザー等で作業員との接近を知らせる。	
<u>③ 掘削土砂崩壊による事故</u>	
概説：掘削深さや地山の土質に適した切土勾配や土留め等を設置しない、または不適切な土留めの設置等により、掘削箇所が土砂崩壊する事故が多発している。	
防止対策：① 土留めや切土のり面の作業前の点検を実施する。② 土質や掘削深さに応じた土留め等の安全教育を実施する。	
	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 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	施工計画
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.	墜落・転落災害
1)	原因
	三大災害で最も多く発生している災害である。足場の組み立て作業では安全設備が整っていない状態での作業や安全設備をいったん取り外しての作業がおこなわれる場合に災害が発生することがある。
2)	対策
	作業主任者による安全点検を実施し作業員の服装、安全設備及び作業手順が安全衛生法に基づいているか点検し不備があった場合は是正し作業をおこなう。
2.	重機災害
1)	原因
	重機・クレーンの転倒及び重機と作業員の転倒災害が多く発生している。事前の調査及び計画に実施作業が伴わない場合に発生することが多い。
2)	対策
	作業前の作業手順の確認及び監視員の配置、他作業員の立ち入り禁止措置により災害を防止する。
3.	地山崩壊災害
1)	原因
	想定外の土質や湧水の発生により地山は崩壊する。
2)	対策
	作業中は地山の点検をおこない変化の確認をおこなう。変化は発生した場合は掘削勾配の変更や薬液注入等の補助工法をおこなう。

令和元年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	Ⅱ-1-3								

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、施工管理

※

○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	.	墜	落	災	害														
(1)		原因																	
足場組立作業時において、手摺が無く、安全帯を使用できない事により、墜落災害が発生する。																			
(2)		対策																	
足場組立作業において、手摺先行型足場を使用し、墜落災害を防止する。また、フルハーネス安全帯を使用し、墜落発生時の衝撃を緩和する。																			
2	.	建設機械・クレーン接触災害																	
(1)		原因																	
重機と手元作業員が作業半径内で錯綜する状況により、接触災害が発生する。																			
(2)		対策																	
重機の誘導・合図員を配置し、接触災害を防止する。また、ICT建機を活用し、作業を機械化する。																			
3	.	崩壊災害																	
(1)		原因																	
型枠支保工における荷重の仮定誤りや、地山掘削における安定勾配不足により、崩壊災害が発生する。																			
(2)		対策																	
作業主任者を選任・配置し、作業の計画、作業の直接指揮、点検を行い、崩壊災害を防止する。																			
														以上					

令和元年度 技術士第二次試験 復元論文答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-3

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

※

○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	<p>墜落・飛来落下災害</p> <p>原因は高所作業、開口部、ヒューマンエラーである。</p> <p>具体的な労働災害防止対策は高所作業ではフルハーネス型安全帯の着用である。地上2m～5mでは従来の胴ベルト型安全帯も使用可能ではあるがそれ以上ではフルハーネスを使用する。開口部は養生し、外した場合は早急に元に戻すこと。ヒューマンエラーは朝礼や安全教育で継続した教育を実施することで防止する。</p>
2	<p>重機挟まれ・巻き込まれ災害</p> <p>原因は重機と人の混在作業である。</p> <p>具体的な労働災害防止対策はICT建機のMC, MGを使用することで従来の丁張等が必要なくなるため、人との混在作業がなくなる。最終的には無人化施工になる。混在作業が必要となる場合には重機にセンサーを取り付け、作業員にはICタグ等を取り付け、接触しそうになったら強制的に重機の動きを止める。</p>
3	<p>崩壊・崩落（倒壊）災害</p> <p>原因は地質の誤認である。</p> <p>具体的な労働災害防止対策は水平ボーリングの実施やレーザ照査等によってリアルタイムに湧水や硬さが変わるICT技術を使用することである。法面の崩壊等では地中傾斜計やセンサーなどによって地表面測定により、掘削時や自然災害時の法面の挙動を定期的に確認することで崩壊災害を防止することができる。</p>
	以上

受験番号	
問題番号	II-1-3

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※
1/1

○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。)

建設現場における三大災害は、①墜落・転落災害②建設機械・クレーン等災害③崩壊・倒壊災害である。以下に原因を含め概説と防止対策を述べる。

1、墜落・転落災害

墜落災害は、高さ2m以上の高所から落下による災害。転落災害は40°以上の斜面からの落下による災害をいう。建設現場は高所作業が多く災害発生要因である。対策：リスクアセスメントによるリスク低減措置や体系的な教育の実施。作業内容に応じ、セーフライブロックの併用やフルハーネスへの移行を推進する。

2、建設機械・クレーン等災害

建設機械・クレーン等災害は、機械の移動中に発生する事が多い。機械の大型化により、災害発生時に被害が大きくなる傾向がある。対策：機械使用時のルールの厳守、安全装置の設置、監視員の配置などが考えられる。また、ヒューマンエラー防止のため、定期的な教育も必要である。

3、崩壊・倒壊災害

崩壊災害は、掘削面の崩壊、路肩や斜面の崩壊による災害。倒壊災害は、足場や支保工等の倒壊による災害をいう。土留めの不備や地山の点検不足、過積載や構造の不良が主な原因である。対策：土留の実施、地山点検、天候に応じた対応、足場等の設備の日常点検、安全教育などが必要と考えられる。

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-1-4

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

コ ン ク リ ー ト 構 造 物 の 非 破 壊 検 査 に つ い て 、 目 的 と 測 定 上 の 留 意 点 を 述 べ る。 ① 反 発 度 法 ： 目 的 は 、 リ バ ウ ン ド ハン マー を 用 い て コ ン ク リ ー ト 表 面 の 反 発 度 を 測 定 し 、 関 係 式 か ら 圧 縮 強 度 を 推 定 す る も の で あ る。 留 意 点 ： 反 発 度 を 測 定 す る 方 向 に よ っ て 補 正 す る 必 要 が あ る。 ま た 、 コ ン ク リ ー ト 表 面 が 濡 れ て い る と 反 発 度 が 大 き く な る こ と が あ る の で 、 水 分 を 除 去 す る こ と が 必 要 で あ る。 ② 電 磁 波 レ ー ダ ー 法 ： 目 的 は 電 磁 波 を コ ン ク リ ー ト 表 面 に 照 射 し 、 異 物 か ら 戻 っ て く る 時 間 を 計 測 し て 深 さ を 測 定 す る も の で あ る。 鉄 筋 探 査 や 空 洞 探 査 、 埋 設 物 調 査 な ど に 用 い ら れ る。 留 意 点 ： あ く ま で 深 さ を 測 る 物 な の で 、 そ の 対 象 物 が 何 で あ る か ま で は 分 か ら な い。 ま た 、 コ ン ク リ ー ト 表 面 が 湿 潤 状 態 で あ る と 正 し く 計 測 で き な い。 ③ 赤 外 線 サー モ グ ラ フ ィ ー 法 ： コ ン ク リ ー ト 壁 な ど の 温 度 分 布 を 測 定 し 、 浮 き な ど を 知 る も の。 留 意 点 ： 温 度 分 布 か ら 判 断 す る の で 、 日 射 の 全 く な い 場 所 や トン ネル 内 な ど で は 適 用 で き な い。

令和元(2019)年度 技術士第二次試験 勘介 cafe 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	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 反発度法																								
[目的]																								
コンクリートの強度測定																								
[測定上の留意点]																								
・ 測定器をコンクリート面に対して垂直に向けて測定する																								
・ 雨天後などコンクリート面が湿っている場合は、正確に測定できない																								
② 超音波法																								
[目的]																								
コンクリートの強度測定																								
[測定上の留意点]																								
・ 有資格者で測定する																								
・ 雨天後などコンクリート面が湿っている場合は、正確に測定できない																								
・ 測定箇所周辺で振動等が発生する作業を行っている場合は、正確に測定することができない																								
③ 電磁波レーダー法																								
[目的]																								
コンクリートのかぶり長や鉄筋間隔の測定																								
[測定上の留意点]																								
・ 有資格者で測定する																								
・ 測定範囲が1 m × 1 m以上の平らなコンクリート面である必要がある																								
・ 雨天時は、正確に測定できない																								
																								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

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 都市近郊の２車線道路橋を新設する工事において，高さ15mの張出し式橋脚３基のコンクリート工の施工計画を策定することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。なお，橋脚のコンクリート量はフーチングが 270m^3 /基，梁・柱部が 230m^3 /基であり，梁・柱部は鉄筋が密な構造となっているものとする。

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

Ⅱ－２－２ 住居地域にある４車線の幹線道路を横断する老朽化した場所打ち鉄筋コンクリートボックスカルバート（内空幅1.8m×内空高1.8m，土被り1.2m）を撤去し，プレキャストボックスカルバート（内空幅2.5m×内空高2.0m）に更新する工事の施工計画を策定することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。なお，施工方法は開削工法とし，道路の車線規制は夜間のみ可能，カルバートは農業用排水及び雨水排水を兼ねた行政が管理する施設である。

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

令和元年度 技術士第二次試験 復元論文（2枚論文）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅱ-2-1	選択科目	施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	2 枚目 2 枚中	専門とする事項	施工計画、積算

順	に	述	べ	る	。																			
	材	料	・	配	合	は	、	凝	結	時	間	の	遅	延	や	、	単	位	セ	メ	ン	ト	量	
の	減	少	を	目	的	と	す	る	高	性	能	A	E	減	水	剤	を	使	用	す	る	。		
	運	搬	は	、	運	搬	車	両	が	渋	滞	に	巻	き	込	ま	れ	る	お	そ	れ	が	あ	
る	た	め	、	余	裕	の	あ	る	運	搬	計	画	を	策	定	す	る	。						
	打	込	み	は	、	コ	ー	ル	ド	ジ	ョ	イ	ン	ト	を	防	止	す	る	た	め	、	あ	
ら	か	じ	め	定	め	た	許	容	打	重	ね	時	間	間	隔	を	遵	守	す	る	。	ま	た	、
	ブ	リ	ー	デ	ィ	ン	グ	水	は	打	継	ぎ	を	行	う	直	前	に	除	去	す	る	。	
	養	生	は	、	湿	潤	養	生	を	行	う	。	脱	型	の	タイ	ミ	ン	グ	は	、	必	要	な
要	な	圧	縮	強	度	が	発	現	し	て	い	る	こ	と	を	供	試	体	で	確	認	し	た	
後	に	行	う	こ	と	と	し	、	脱	型	の	順	番	は	、	梁	・	柱	部	を	先	に	行	
い	、	フ	ー	チ	ン	グ	を	後	に	行	う	。												
<u>（3）業務を効果的・効率的に進めるための関係者と</u>																								
<u>の調整方策</u>																								
<u>① 高流動コンクリートの使用</u>																								
	梁	・	柱	部	は	鉄	筋	が	密	な	構	造	で	あ	る	た	め	、	生	コン	の	充		
填	不	足	が	懸	念	さ	れ	る	こ	と	か	ら	、	発	注	者	に	対	し	て	高	流	動	
	コン	ク	リ	ー	ト	の	使	用	を	提	案	す	る	。										
<u>② 鉄筋のプレハブ化</u>																								
	工	場	製	品	の	比	重	を	大	き	く	し	て	天	候	に	左	右	さ	れ	に	く	く	
し	、	工	期	短	縮	を	図	る	た	め	発	注	者	に	対	し	て	鉄	筋	の	プレ	ハ		
ブ	化	を	提	案	す	る	。																	
<u>③ 通学路の変更</u>																								
	歩	行	者	の	存	在	は	工	事	遅	延	や	接	触	事	故	を	招	く	恐	れ	が	あ	
る	た	め	、	発	注	者	に	通	学	路	の	変	更	を	提	案	す	る	。	以	上			

令和元(2019)年度 技術士第二次試験 勘介 cafe 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門	※
問題番号	Ⅱ-2-1	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)	調査、検討すべき事項とその内容
①	<u>施工時期と施工箇所の気候</u>
	全体工程を作成し、コンクリートの施工時期と施工箇所の気候を調査する。夏季であれば、暑中コンクリート、冬季であれば、寒中コンクリートの対策を検討する必要がある。
②	<u>生コンプラントの出荷能力と運搬時間</u>
	生コンプラントの出荷能力と現場までの運搬時間を正確に調査する。生コンプラントの出荷能力は、コンクリートのリフト割を検討する上で、必要である。現場までの運搬時間は、都市部などでは渋滞等の影響でより時間がかかる場合があるため、実情を考慮した運搬時間を把握する必要がある。
③	<u>各部位のリフト割</u>
	②の調査結果を基に各部位のリフト割を検討する。
④	<u>コンクリートの温度ひび割れ</u>
	温度応力解析を行い、コンクリートの温度ひび割れについて検討する。温度応力解析の結果が、目標の温度ひび割れ指数より低くなった場合は、コンクリートの配合や施工方法、リフト割について再度、検討する必要がある。
⑤	<u>鉄筋組立時の施工性</u>
	梁・柱部の鉄筋が密な構造であるため、鉄筋組立時の施工性について検討する必要がある。
(2)	業務を進める手順

令和元(2019)年度 技術士第二次試験 勘介 cafe 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>① 資材の運搬・搬入計画の立案</u>
長尺物の鉄筋や資材の揚重機を運搬・搬入計画を立案する。必要に応じて、道路管理者に特殊車両通行許可申請の届出を行う。
<u>② 資機材の揚重計画の立案</u>
資機材の揚重計画を立案する。揚重計画を立案する際は、作業範囲内に架空線等の支障物の有無を確認する。
<u>③ 足場・施工ヤードの仮設計画の立案</u>
足場や施工ヤードについて仮設計画を立案する。
<u>④ コンクリート打設計画の立案</u>
鉄筋の組立、型枠の組立、コンクリートの打設計画を立案する。鉄筋は、継ぎ手長に注意して組立てる。コンクリートは、梁・柱部の鉄筋が密な構造であるため、高流動コンクリートへの変更を検討する。
<u>⑤ 養生計画の立案</u>
温度応力解析の結果や気候を考慮して、コンクリートの養生計画を立案する。
(3) 関係者との調整方策
<u>① BIM / CIM データの活用</u>
設計段階で作成したBIM / CIM データを受領し、数量の算出、施工検討、鉄筋の干渉確認に活用する。
<u>② 維持管理段階へのBIM / CIM データの引き渡し</u>
施工段階で使用したコンクリートの配合や鉄筋組立の属性データを追加し、維持管理段階へ引き渡す。

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-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.	調整・検討すべき事項とその内容
①	まず施工ヤードについて調査する。十分なスペースの施工ヤードが確保できるのか、輸送管の配管経路が適切か、
②	大型車の通行が可能か調べる
③	周辺に学校や病院がないか調べる。それによって騒音対策の必要性がかわってくる。
④	工程上コンクリートの打設時期から、施工地域の気温や気象条件を調べる。寒冷地の冬期であれば、寒中コンクリート対策が必要である。
2.	業務を進める手順
①	工程とステップ図の作成：配管や支保工などできる限り詳細に漏れなく計画することが大切。工夫する点として、働き方改革を踏まえ休みを予め盛り込んだ工程とすることも重要。
②	コンクリートの各種計画：梁・柱部は鉄筋が密な構造であることから、流動性のあるコンクリートを使用することを検討する。また、養生計画を立てる。
③	各種手続き：高さ15mの張り出し式橋脚には支保工が必要となり、型枠鉄筋の組み立てから打込み・養生・脱型までは60日を超えることが想定される。そのため、設置工事開始の30日前までに、設置届を所轄の労働基準監督署長に届け出る。
3.	業務を効率的・効果的に進めるための関係者との調

●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

令和元年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号								
問題番号	II-2-1							

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、施工管理

※

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

<u>1 . 調査、検討すべき事項</u>																							
(1) 運搬に関する事項																							
生	コ	ン	ク	リ	ー	ト	工	場	、	運	搬	車	両	の	規	格	・	台	数	、	運	搬	
経	路	・	距	離	、	交	通	状	況	等	を	調	査	す	る	。							
都	市	近	郊	で	あ	る	た	め	、	通	勤	・	通	学	時	間	帯	を	避	け	、	交	通
通	誘	導	警	備	員	の	配	置	等	、	交	通	安	全	・	渋	滞	対	策	を	検	討	す
る	。																						
ま	た	、	車	両	の	排	気	ガ	ス	に	よ	る	臭	気	防	止	や	振	動	・	騒	音	
対	策	等	の	環	境	対	策	に	配	慮	す	る	。										
(2) 材料に関する事項																							
橋	脚	の	コ	ン	ク	リ	ー	ト	量	は	フ	ー	チ	ン	グ	が	270	m ³	/	基	、		
梁	・	柱	部	が	230	m ³	/	基	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	マ	ス	コ	ン	ク	リ	
ー	ト	と	し	て	扱	う	。																
必	要	に	よ	り	、	温	度	応	力	解	析	を	実	施	し	、	打	設	区	画	、	打	
設	ロ	ッ	ト	、	ひ	び	割	れ	補	強	筋	、	低	発	熱	性	セ	メ	ン	ト	、	温	度
抑	制	型	混	和	剤	等	を	検	討	す	る	。											
ま	た	、	梁	・	柱	部	は	鉄	筋	が	密	な	構	造	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	
高	流	動	コ	ン	ク	リ	ー	ト	や	ス	ラ	ン	プ	値	12	cm	を	検	討	す	る	。	
<u>2 . 業務を進める手順</u>																							
(1) 運搬																							
ア	ジ	テ	ー	タ	ト	ラ	ック	を	使	用	し	、	練	り	混	ぜ	か	ら	荷	卸	し		
ま	で	1.5	時	間	以	内	と	す	る	。													
(2) 打込み																							
橋	脚	高	さ	が	15	m	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	コ	ン	ク	リ	ー	ト	ポ	ン	
プ	車	を	使	用	す	る	。																

令和元年度 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。）

	材	料	分	離	を	防	止	す	る	た	め	、	吐	出	口	か	ら	打	込	み	面	ま	で	
の	高	さ	は	1	.	5	m	以	内	と	し	、	1	層	当	た	り	4	0	～	5	0	c	m
込	む	。																						
	ま	た	、	梁	・	柱	部	は	鉄	筋	が	密	な	構	造	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	
流	動	化	剤	の	使	用	に	留	意	す	る	。												
	(	3	)	締	固	め																	
	バ	イ	ブ	レ	ー	タ	は	5	0	c	m	間	隔	、	前	層	に	1	0	c	m	程	度	
5	～	1	5	秒	程	度	締	固	め	る	。													
	梁	・	柱	部	は	小	型	バ	イ	ブ	レ	ー	タ	を	使	用	し	、	コ	ン	ク	リ	ー	
ト	を	確	実	に	充	填	す	る	。															
	(	4	)	養	生																		
	散	水	養	生	や	膜	養	生	を	行	い	、	湿	潤	状	態	を	保	つ	。				
	パ	イ	ブ	ク	ー	リ	ン	グ	や	保	温	養	生	を	行	い	、	温	度	制	御	や	温	
度	ひ	び	割	れ	の	発	生	を	防	止	す	る	。											
	3	.	関	係	者	と	の	調	整	方	策													
	(	1	)	施	工	前																	
	施	工	前	に	三	者	会	議	を	行	い	、	設	計	者	、	発	注	者	、	受	注	者	
間	で	問	題	点	等	を	共	有	し	、	業	務	を	効	率	的	・	効	果	的	に	進	め	
る	た	め	の	調	整	を	行	う	。															
	(	2	)	施	工	中																	
	施	工	中	に	工	程	調	整	会	議	を	行	い	、	関	連	工	事	間	で	工	程	の	
調	整	等	、	業	務	を	効	率	的	・	効	果	的	に	進	め	る	た	め	の	調	整	を	
行	う	。																						
																							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-2-2

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	

※

○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</u>
①	<u>交通量</u>
	・ 事前に工事エリア周囲の交通量を調査し、車線規制の時間帯の検討を実施すべきである。
②	<u>家屋調査</u>
	・ 既設構造物取壊し時、住宅に損傷を与える恐れがあるので事前に家屋調査を実施すべきである。
③	<u>迂回道路</u>
	・ 夜間とはいえ幹線道路を通行規制することから渋滞緩和のための適切な迂回道路を検討すべきである。
③	<u>埋設物</u>
	・ 事前に埋設物の調査を行い、必要があれば埋設物の防護方法や切回し方法について検討すべきである。
④	<u>施工方法</u>
	・ 夜間のみの作業となるため短時間で開削できる土留や路面の覆工方法を検討すべきである。
	・ 日中は車線開放するため資機材を仮置きする場所の調査と搬入方法を検討すべきである。
2	<u>業務を進める手順</u>
①	<u>事前調査</u>
	・ 埋設物、交通量及び土質等を事前に調査し、施工計画を策定する。
②	<u>安全計画</u>
	・ 夜間の幹線道路を通行規制しての作業となるため公衆災害の防止に留意し、安全計画を策定する。

○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。）

<u>③ 仮設計画</u>																								
・ 夜間のみの作業となるため短時間で開削できる仮設																								
工法に留意し、仮設計画を工夫して策定する。																								
<u>④ 施工方法の計画</u>																								
・ 既設構造物取壊しの際、時間が限られているので大																								
割りしてから他の場所へ搬出、そこで小割りして処																								
理するなどに留意し、施工方法を策定する。																								
・ 近隣が住宅地での作業となるため騒音、振動による																								
苦情に留意し、既設構造物の取壊し方法やカルパー																								
トの据付け方法に留意し、施工方法を計画する。																								
<u>⑦ 工程計画</u>																								
・ 夜間のみの作業となるため工期内で完了できるよう																								
資機材搬入や人員の配置に留意し、工程を工夫する。																								
<u>3 . 関係者との調整方法</u>																								
<u>① 農業用排水</u>																								
・ 農作業時期に農業用排水を止めることは死活問題と																								
なるので管理者と施工可能時期について協議するこ																								
とが必要である。さらに、農業用排水を止めること																								
不可能であれば切回し方法についても協議しておく																								
ことが重要である。																								
<u>② 雨水排水の切回し方法</u>																								
・ 雨水排水の管理者と仮設水路の構造、形状及び切り																								
回し方法等について協議しておくことが重要となる。																								
以上																								
(復元約 70%程度、実際は最終行まで記述)																								

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-2-2	選択科目	施工計画、施工設備及び積算	科目
答案使用枚数	1 枚目 2 枚中	専門とする事項	施工計画	

○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)、調査、検討すべき事項とその内容									
まず既存のカルバートの情報収集を行う。各部材厚や基礎形式、施工年次等を過去の資料や現地踏査により調べる。周囲の環境調査として、近隣住民の年齢層・家屋形式・工事への抵抗感を調査する。また道路占用物件（電気・ガス・通信等）の有無も調査しておく。調査を踏まえ検討すべき事項として、PC化に伴う断面変更による土被り厚、PC材重量、ウレーンの使用及び資材置場を考慮した施工ヤード、工事車両動線が考えられ、環境面では低振動・低騒音に配慮した施工が挙げられる。									
(2)、留意点、工夫を要する点を踏まえた業務手順									
調査・設計段階においては、水路抜中に伴う隣接する民地境界との取り合いや、水路勾配を維持しつつ内空高を大きくすることによる土被りの減少に留意する。土被り部に埋設されている占用物件と設計上載荷重に基づいた新設カルバートの部材厚は、相互に関連するため確認が必要である。また地下水位や土質等の地盤情報を基にカルバートの基礎形式・土留の検討を行い、占用物件の切廻し・防護を考慮した設計を行う。									
具体的には施工計画については、幹線道路があることと踏まえ昼間は4車線解放を条件とした夜間施工にて検討し、施工方法及び一日の施工数量はこの条件をとり工程を設定する。施工の手順としては、道									

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-2-2	選択科目	施工計画、施工設備及び積算	科目
答案使用枚数	2 枚目 2 枚中	専門とする事項	施工計画	

○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。

路解放のための路面覆工及び土留を行うための仮設	工を先行する。土留工と親杭横矢板にて行う場合、
杭打の機械配置・施工数量は規制帯を踏まえた計画	とする。また既設道路及び水路の撤去は、夜間の騒
音・振動低減を考慮した静的破壊・切断による工法	を検討する。次いでプレキャスト材の据付において
はクレーンや材料運搬車両等のサイズ・動線確保を	考慮したプレキャスト材の分割を計画、更に水路と
しての機能(水密性)を確保するための接続・緊張	及び自地処理の品質確保に留意する。埋戻しは偏土
圧がかかるといようにボックスの左右を対称に上げ	てゆき、施工後すぐに供用することと考慮し埋戻材
料の管理、撤出厚、転圧回数、締固め度等の品質管	理基準を守るようにする。
(3). 効率・効果的進行のための関係者との調整方策	
周囲が住居地域であることから、近隣住民の理解	と得ることが必要である。そのために、十分な説明
(工事説明会・ビラの利用)や清掃活動等を通じた	地域貢献を継続的に行うことで工事の円滑化を図る。
また占用物件の管理者との協議も、施工計画と併	せて早期に着手することが重要であり、協議は半年
以上かかることも珍しくないため発注者・施工者が	一体となって行うことが必要である。規制を伴った
ため、警察への事前説明を十分に行うことも留意すべ	きである。

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	

※
1/2

○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)、交通量の調査
昼間、夜間の交通量や車種、通行人等を調査する。夜間に車線規制し、早朝には復旧し開放する必要があるため、仮設工法や規格、種類や数量なども検討する。
(2)、近接住居等の調査
夜間工事のため、近接する住民の協力が重要となる。関係住戸数や学校や病院などの施設の位置や数の把握が重要である。施工機械の選定や開放時の留意点などを検討する。
(3) 支障物件の調査
工事箇所の架空線や地下埋設物の種類・位置・施設管理者の調査を行なう。公衆災害を防止するため、養生方法や移設の必要性、緊急時の連絡、対応方法などを検討する。
2、業務を進める手順
(1)、調査結果を反映した施工計画の立案
① 施工順序の立案：施工可能時間に留意し順序を検討
② 施工量の立案：限られた時間で1日当施工量を計画
③ 仮設工の立案：施工性、復旧の迅速さに留意する。
④ 安全対策工の立案：第三者災害の発生に留意する。

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	

※
2/2

○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。)

(2)、関係機関への申請、協議

① 道路管理者への申請、協議
規制時間や区間、復旧方法、規制方法等も十分に協議し、必要な申請を行う。

② 架空線、地下埋設物管理者への申請、協議
防護方法や移設の可否、位置の立会等を協議、申請。

(3)、近隣住民への説明、理解を得る

① 工事概要、施工時間、留意点などを関係住民等に説明し、理解を得ることが重要である。
住民説明の際には、行政担当者も同席依頼し説明する必要がある。夜間作業が中心となるため、住民の理解が重要である。

② 効率的、効果的に進めるための調整方策
業務も効率的、効果的に進めるためには、事前協議や検討も十分に実施することが大切である。

(1)、写真のみでなく、動画も使用し説明する
紙だけでなく、タブレット等を利用し、動画を混じえて説明することで理解度を高める事ができる。また、誤解を防ぐことも可能である。

(2)、3次元CAD等を使用して施工計画を立案する
施工位置の確認、支障物の干渉具合など施工に先立ち把握することで、手戻りや災害、品質低下を防ぐことができる。また、関係者と調整する際にも理解しやすい資料にすることが可能と考える。

以上

問題Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

9-10 施工計画、施工設備及び積算【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。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 「公共工事の品質確保の促進に関する法律」の基本方針には，公共工事に従事する者の賃金その他の労働条件，労働環境が改善されるように配慮されなければならないと明記され，「発注者の責務」，「受注者の責務」が定められている。

国土交通省は，これまで継続的に公共工事設計労務単価を引き上げてきているが，技能労働者の賃金は製造業と比べ未だ低い水準にあり，引き続き建設業団体に対して適切な賃金の確保等を要請している。

一方，こうした要請を踏まえ，一般社団法人 日本建設業連合会は「労務費見積り尊重宣言」を行い，一次下請企業への見積り依頼に際して，適切な労務費（労務賃金）を内訳明示した見積書の提出要請を徹底することにより，更なる賃金引き上げを実現していくとの考えを示している。

このような背景を踏まえ，建設工事の直接的な作業を行う技能労働者について下記の問いに答えよ。

- (1) 技能労働者の労働条件及び労働環境の改善，それに必要な費用の確保のそれぞれに関し，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (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。

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 . はじめに																					
建設業の技能労働者は減少しており、労働条件及び労働環境の改善、必要な費用を確保し、担い手を確保																					
することが必要不可欠である。以下に課題を抽出し、																					
解決策を述べる。																					
2 . 課題の抽出																					
(1) 生産手法																					
建設業は、現場労働集約型生産手法であり、降雨など自然環境に影響を受けやすい。また、受注生産、単品生産のため、現場のとりあい、現場合わせが発生し、現場でトラブルになりやすい。このままでは、技能労働者の労働条件や環境は向上しない。																					
(2) 企業の経営改善																					
建設業は、利益が高いわけではなく、経営状況は良いとは言えない。また、継続的に工事が受注できるとは限らず、企業が進んで技能労働者の労働条件及び労働環境の改善及び必要費用の確保することは難しい。																					
(3) 資格制度																					
建設業の技能労働者は、特殊運転手、玉かけなどは特殊性を認められているが、型枠工、鉄筋工、左官工など多くの作業は特殊性が認められていなかった。技能労働者のモチベーションを向上し、労働条件、労働環境向上のため、資格制度が創設されたがうまく機能するかわからない。																					
3 . 最も重要な課題の解決策																					

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。）

建設業は、	I-C O N S T R U C T I O N	を推進して	おり、	現場					
労働集約型	の生産手法	を資本集約型	の生産手法	に移行					
すること	で技能労働者	の労働条件、	労働環境	の向上を					
図ろう	としている。	以下に課題	の解決策	を述べる。					
(1)	I C T 施工								
	I C T 土工	において、	マシンコントロール	を行うこと					
	により、	準備測量、	丁張、	出来形確認	等が不要と				
	なる。	I C T 土工	を実施した	結果、	効率化した	との報告			
	が多数	ある。	その他、	I C T 舗装	や I C T 浚渫	工など			
	工種	を拡大	する。						
(2)	プレキャスト化、	プレハブ化							
	コンクリート	工のプレキャスト	化、	プレハブ	化を進				
	めること	により、	現場での	型枠、	鉄筋、	打設、	養生の		
	作業が	不要と	なる。	そのため、	現場で	複雑な	作業が		
	不要に	なり、	労働者	の労働	条件、	環境	改善に	つなが	
	る。								
(3)	施工時期	の標準化							
	施工時期	を平準化	すること	により、	時期	による	繁忙		
	期が	減り、	業務が	効率化	し、	労働	環境、	条件が	改善
	する。	また、	自治体、	国の	発注	機関が、	発注	見通し	の公
	表を	行う	こと	により	平準化	にも	つな	がる。	
1 .	新たに	生じる	リスク	の	対応策				
	i - c o n s t r u c t i o n	による	生産性	向上	を進める	必要	が		
	ある	が、	新たに	生じる	リスク	を	認識	した	うえで
	実施	する	必要	がある。					
(1)	I C T 施工	の	リスク	対応	策				

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。）

	I C T	土 工	を 実 施	す る に あ	た っ て は 、	3 次 元 測 量	デ
一	タ	、	3	次	元	設	計
要	で	、	追	加	の	費	用
事	業	者	が	、	こ	れ	を
	発	注	者	は	必	要	性
要	経	費	を	計	上	す	る
る	。ま	た	、	I	C	T	施
協	力	す	る	。			
(	2	)	プ	レ	キ	ャ	ス
	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	、
直	接	工	事	費	の	比	較
け	ら	れ	て	き	た	。	ま
術	基	準	が	な	く	、	メ
た	め	、	継	手	の	手	法
な	ど	メ	ー	カ	ー	独	自
	ま	ず	、	比	較	検	討
が	あ	る	。	ま	た	、	品
し	て	作	成	す	る	必	要
(	3	)	施	工	時	期	平
	施	工	時	期	の	平	準
は	、	変	わ	ら	な	い	。
3	国	予	算	を	活	用	し
る	。	発	注	者	、	施	工
要	が	あ	る	。			
							以
							上

令和元年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

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	

※

○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. 多面的な視点からの課題

(1) 重層下請構造

建設業はそれぞれの仕事が多岐にわたるため、専門的であることが多く、細分化されているため施工体系が重層下請構造となっている。したがって、重層下請構造になるとそれぞれの企業の経費が掛かりすぎ、末端の下請の収益が悪くなるためそこで働く技能労働者への処遇が悪くなるといった課題が挙げられる。

(2) 労働集約型生産

建設業は屋外単品受注生産であるため天候に左右されやすい。そのため工場のような省力化が図りにくいことから現場に労働を集約してモノづくりを行う労働集約型生産となっている。したがって、他の作業に比べ、生産性が悪く、収益が上がらないため技能労働者の処遇に反映されないといった課題が挙げられる。

(3) 単年度契約

公共工事の多くは単年度発注であるため上半期に当該年度の工事の測量、設計及び積算を行い、下半期に工事を発注する。したがって、年度末に工事が集中することから企業の受注が偏り、年間を通して安定した収益が保てなくなり技能労働者の処遇が悪くなるといった課題が挙げられる。

2. 重要な課題と解決策

(1) 選定理由

私が最も重要と考える課題は(3)である。なぜな

令和元年度 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。）

ら	ば	、	地	方	自	治	体	の	公	共	工	事	は	単	年	度	発	注	が	多	く	、	地
方	企	業	は	年	間	を	通	し	て	収	益	が	安	定	し	な	い	た	め	苦	し	い	経
営	と	な	っ	て	い	る	。	し	た	が	っ	て	、	技	能	労	働	者	の	労	働	条	件
及	び	労	働	環	境	の	改	善	に	費	用	を	廻	せ	な	い	の	が	実	情	で	あ	る
(	2	)	解	決	策																		
①	多	様	な	契	約	制	度	の	導	入													
年	間	を	通	し	て	地	方	企	業	の	収	益	が	安	定	す	る	よ	う	に	地	域	
の	実	情	に	あ	わ	せ	て	多	様	な	契	約	制	度	の	中	か	ら	地	方	自	治	体
が	選	択	で	き	る	よ	う	に	す	る	こ	と	で	あ	る	。							
具	体	的	に	は	、	包	括	発	注	方	式	や	複	数	年	契	約	方	式	を	導	入	
す	る	こ	と	で	あ	る	。	な	ぜ	な	ら	、	地	方	企	業	が	複	数	の	社	会	資
本	の	維	持	管	理	業	務	や	工	事	を	ま	と	め	て	受	注	で	き	た	り	、	継
続	し	て	実	施	す	る	社	会	資	本	の	維	持	管	理	業	務	や	工	事	を	複	数
年	に	渡	っ	て	受	注	で	き	れ	ば	年	間	を	通	し	て	安	定	し	た	収	益	を
確	保	す	る	こ	と	が	で	き	る	よ	う	に	な	る	か	ら	で	あ	る	。			
②	ゼ	ロ	債	の	導	入																	
年	間	を	通	し	て	地	方	企	業	の	収	益	が	安	定	で	き	る	よ	う	に	工	
事	の	平	準	化	を	図	れ	る	よ	う	に	す	る	こ	と	で	あ	る	。				
具	体	的	に	は	、	そ	の	年	に	は	予	算	を	計	上	せ	ず	に	次	年	度	に	
支	払	う	ゼ	ロ	債	に	よ	る	工	事	発	注	を	導	入	す	る	こ	と	で	あ	る	。
な	ぜ	な	ら	、	年	度	末	に	ゼ	ロ	債	工	事	が	発	注	さ	れ	れ	ば	、	今	ま
で	工	事	が	少	な	か	っ	た	年	度	初	め	に	も	手	持	ち	の	工	事	が	確	保
で	き	る	よ	う	に	な	り	、	年	間	を	通	し	て	安	定	し	た	収	益	を	得	る
こ	と	が	可	能	と	な	る	か	ら	で	あ	る	。										
3	．	新	た	な	リ	ス	ク	と	対	策													

令和元年度 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。）

(1) 新たなリスク

① 担い手不足

建設業における高齢化は著しく、今後10年間で技能労働者の330万人のうち1/3の110万人が離職するとされている。したがって、このままいくと人手不足が深刻となり建設業が成立しなくなるリスクがある。

② 技能労働者の評価方法

建設業には工期があるため技能労働者は、現場を次から次へと移動している。したがって、優れた技能を有する者でも適切に評価されず、給与等に反映されないことからモチベーションが上がらないリスクがある。

(2) 対策

① 多様な人材の確保

近年、女性の就労意欲が高まっていることから、新たな人材として確保を目指すことが望まれる。具体的には、女性が建設業で働けるように更衣室や女性用トイレの環境整備を進めたり、保育施設の確保により女性の就労をバックアップしていく。

② キャリアアップシステムの導入

技能労働者が有する技能を適切に評価する仕組みづくりが望まれる。具体的には、キャリアアップシステムの活用により現場を変わっても技能と経験を適切に評価し、給与に反映させていく。

以上

(復元率65%程度、実際には最終行まで記述)

令和元年度 技術士第二次試験 復元論文（3枚論文）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅲ－1	選択科目	施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項	施工計画、積算

(1)	技能労働者に関する課題																			
①	休日確保																			
	労働条件に関する課題は、休日の確保である。技能労働者は日雇い労働者が多く、休みを取得すると収入が減少するため、休暇が取りづらい状況である。また、現地屋外生産、労働集約型生産という建設業の特性から、休むと他の工程に影響を与えるため、休暇が取りづらい状況である。																			
②	安全確保																			
	労働環境に関する課題は、安全の確保である。建設業は全産業平均と比較して300時間以上の長時間労働であるため、過労死などの労働災害が起きやすい状況である。また、建設現場では施工機械と人が近接して作業を行うため、接触事故が起きやすい状況である。さらに災害時においては、無理なシフトを組むため安全管理の不足から墜落等の労働災害が起きやすい状況である。																			
③	企業経営の健全化																			
	労働条件及び労働環境の改善に必要な費用の確保に関する課題は、企業経営の健全化である。建設業の多くは単年度発注であることから、企業が技能労働者を雇用した場合、仕事を受注できなかつた際に労務費が無駄になるため、将来的な経営の不安から、正規雇用を行わない現実がある。																			
(2)	最も重要と考える課題と解決策																			

令和元年度 技術士第二次試験 復元論文（3枚論文）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅲ－1	選択科目	施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	施工計画、積算

	最も重要な課題は、企業経営の健全化である。その理由は、企業の経営を健全化することで労働環境を改善し、日雇い労働者の正規雇用や雇用者数の増加が可能になり、休日の確保や無理のないシフトによる安全の確保を実現することができるとためである。
	解決策については以下に述べる。
	① 地域維持型契約方式の導入
	担い手不足のおそれがある地域において、社会資本の維持管理、除雪、災害復旧対策などの業務を行うため、複数年受注、一括受注、共同受注とする地域維持型契約方式を導入する。このことにより企業の経営における将来的な不安を解消し、企業経営を健全化することができると述べる。
	② 建設キャリアアップシステムの活用
	労働者の処遇改善や育成を目的とする建設キャリアアップシステムを活用する。建設キャリアアップシステムは、技能労働者の就業履歴、保有資格、社会保険加入状況などを蓄積するデータベースであり、技能労働者の経験や能力を見える化するとともに、雇用する技能労働者の数や能力に応じた専門工事会社の施工力を見える化することができる。施工力の高い専門工事会社は、元請会社からの受注機会を拡大することで企業経営を健全化することができる。
	(3) 解決策に共通して新たに生じるリスクと対策
	受注機会の減少による企業経営の悪化

令和元(2019)年度 技術士第二次試験 勘介 cafe 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	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)	課 題
①	<u>労働条件の改善：工期の平準化</u>
	建設業の現在の労働条件は、以下の通りである。
	・屋外での作業が大半であるため、雨天時は、作業が中止となる
	・工期が決まっているので、長時間労働や土曜日、祝日の出勤日数が多い
	上記に示すような労働条件を改善するために、工期の平準化が必要である。
②	<u>労働環境の改善：災害リスクの低減</u>
	建設業の現在の労働環境は、以下の通りである。
	・重機と人が混在して作業することが多く、重機と人が接触する危険性がある
	・高所での作業が多く、墜落・転落の危険性がある
	・災害リスクの高まりに伴い、災害復旧現場が増加し、二次災害に巻き込まれる危険性が高い
	上記に示すような労働環境を改善するために、災害リスクを低減する対策が必要である。
③	<u>費用の確保：給与体系の見直し、社会保障の充実</u>
	建設業の労働条件及び労働環境の改善に必要な費用の確保状況は、以下の通りである。
	・日給制のため、作業日数が減れば、所得が減少する
	・非正社員が多く、社会保険へ未加入な場合がある
	上記に示すような労働条件及び労働環境の改善に必要な費用の確保状況を改善するために、給与体系の見

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	Ⅲ - 1	選択科目	施工計画、施工設備及び積算	科目
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項	施工計画	

○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). ① 技能労働者の労働条件・環境改善に対する課題
 我が国の技能労働者の給与体系の特徴として、
 月給制ではなく日給制をとる場合が多い。天候の
 影響を受け、職種もあるため、土曜・祝日も働く
 ことが常態となっており。また建設業の発注形態
 として工期が発注時に設定されており、工程を守
 るために早出・残業や休日出勤も行われる傾向が強
 い。そして他産業に比べて労働災害が非常に多く
 全産業の1/4を占めており、高所作業や重機作業
 を実際に行う技能労働者がその被災者となった場合
 が多い。一方、技能労働者が所属する企業は経営
 基盤の弱い中小企業であることが多く、労働の対
 価(賃金)も低い傾向にある。それによって企業
 の倒産・統合、労働者の自発的転職も多い特徴が
 ある。
 以上より、「長時間労働の是正と休暇の確保」、
 「安全・快適な職場環境の確保」、「技能に見合
 う賃金の確保」をいかに行うかが課題と考える。
 ② 条件改善に必要な費用の確保に対する課題
 建設業の発注形態として、発注者が元請業者
 発注し元請業者が種々の専門工事業者・資機材業
 者等への発注を通じ工事全体を統制するという特
 徴がある。工事に関する資金の元出は発注者であ
 り、その資金が工事に関わる各業者へ分配される
 ことから、技能労働者の労働・環境の改善に必要

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	Ⅲ-1	選択科目	施工計画・施設備知積算	科目
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	施工計画	

○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。

となる費用負担をたどると、発注者の負担となる。日本全体の今後の人口激減、特に生産年齢人口の減少想定を理解する必要があり、また階層構造となる元請・専門工事業者各間で、技能労働者に対する支払いを確実に行うことが必須である。以上より、「費用負担者である発注者による、技能労働者の条件改善にかかるとの金額割増」、 「元請・専門工事業者が確実に技能労働者へ適正な給与を支払う事」といかに違下りかが課題であると考えらる。

(2). 上記課題中、最重要と考える課題に対する解決策最重要と考える課題として技能労働者の「長時間労働の是正と休暇の確保」といかに行うかといふ点を挙げる。先述した通り工期と前提として施工することになるが、その工期の設定は詳細な施工計画・施工条件に基づき積み上げていったものではなく、概略計画・標準的な歩掛りから成ることが多い。そのため、条件の違（例えば地盤や周囲の環境、隣接工区との取合い等）により設計及び施工工程に遅れが生じた場合、単純に稼働時間の拡大によって解決を図るケースが多く、長時間労働の一因となっている。

そこで、事業の川上をより充実させる「フロンタローディング」を導入していくべきと考えらる。すなわち、施工を開始してから問題が生じる度に

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	Ⅲ-1	選択科目	施工計画、施工設備及び積算	科目
答案使用枚数	3 枚目 3 枚中	専門とする事項	施工計画	

○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。

	見直しをかりるのではなく、調査・設計・施工計画段階において詳細に検証し、いかに現実的なシミュレーションを行うかが重要となる。そのために膨大な情報処理が必要であるが、近年普及し始めている UAV 測量や CIM の積極的な導入により緻密な検討を行うことで、施工工程における負荷を減らすことが可能である。
	また技能労働者の不足による過重労働対策として、構造物のプレキャスト製品化や経験に基づいた技能を有せずとも施工が可能な製品（例えば機械式継手）の導入も挙げられる。
(3).	新たに生じうるリスク、治水への対策
	フロントローディレグにより初期段階を充実にせるための費用・時間の投資が大まな点が挙げられる。またプレキャスト等の製品化についても、費用の面では不利な場合があり、品質の確保という点では実績が少ないが故に未知の問題も起こりうる。
	対策としては、発注者・施工者・製造者等のそれぞれが個別に機能する従来の事業の進め方ではなく、特に初期段階で各々が一体となるような事業の仕組づくりを行うことであると志える。

走り書きのため、メモ書きは内容が正確でない。

Ⅲ－２ 天然資源が極めて少ない我が国が持続可能な発展を続けていくためには、「建設リサイクル」（建設副産物の発生抑制，再資源化，再生利用及び適正処理）の取組を充実させ，廃棄物などの循環資源が有効に利用・適正処分されることで環境への負荷が少ない「循環型社会」を構築していくことが重要である。今後，社会資本の維持管理・更新時代の本格化に伴い建設副産物の質及び量の変化が想定されることなど，更なる「建設リサイクル」の推進を図っていく必要がある。

このような状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

- (1) 「建設リサイクル」の推進の取組に関して，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (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。

令和元年度 技術士第二次試験 模擬試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

1. はじめに																			
建設副産物の処理では、3Rの原則に従い環境責任者の管理のもとに処理することが求められている。また、建設廃棄物は不法投棄が全体の2割を占めており、元請会社が責任を持ち廃掃法に従い環境部局との協議、処理監視、報告が必要である。																			
2. 建設リサイクルの取り組みに関する課題																			
(1) 建設発生土の現場利用が進まない																			
建設発生土は、天然資源として重要であるが建設現場で現場利用が進まない。工事発生土の利用状況は①工事間利用 31% ②場外搬出 64% ③再生資源施設 5% である。次に、工事で必要な土砂の入手は①現場内利用 47% ②工事間利用 31% ③新材 18% ④再生施設 4% である。工事発生土は、ダンプに積み込み運搬され民間の処分場への不適正な処理や一部に不法投棄されている例がある。また、第3種、第4種建設発生土は性状から取り扱いに手間が掛り、現場利用が進んでいない。そのため、現場利用を向上させる必要がある。																			
(2) 事後保全の維持管理・更新で廃棄物が大量発生																			
今後、高度成長期に整備したインフラは寿命を迎える構造物が多く維持管理更新が急増する。2032年には、道路橋 63%、河川構造物 60%、港湾構造物 58% など急増傾向にある。これらの構造物は今まで事後保全で維持管理されることが多かった。このため、構造物の健全性が把握されていないので、潜在劣化から一																			

●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

令和元年度 技術士第二次試験 模擬試験 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。）

齊	に	安	全	率	が	低	下	し	更	新	が	必	要	に	な	る	こ	と	が	想	定	さ	れ	
る	。	そ	の	た	め	、	効	果	的	な	維	持	管	理	更	新	が	必	要	で	あ	る	。	
し	か	し	、	既	設	の	イ	ン	フ	ラ	は	高	コ	ス	ト	で	プ	ラ	イ	オ	リ	テ	ィ	
が	無	い	こ	と	が	挙	げ	ら	れ	る	。													
3.	重	要	な	課	題	と	解	決	策															
3.1	課	題																						
	課	題	は	、	建	設	発	生	土	の	現	場	内	利	用	が	進	ま	な	い	こ	と	で	
あ	り	、	建	設	発	生	土	の	効	果	的	な	現	場	利	用	に	つ	い	て	以	下	に	、
述	べ	る	。																					
3.2	建	設	発	生	土	の	効	果	的	な	利	用	(1)	設	計	時	点	の	検	討				
	こ	の	解	決	策	は	、	工	事	設	計	段	階	(川	上)	で	現	場	利	用	を	図		
る	こ	と	で	あ	る	。	具	体	的	に	は	、	下	記	の	と	お	り	で	あ	る	。		
①	工	事	の	切	土	量	と	盛	土	量	を	バ	ラ	ン	ス	さ	せ	る	た	め	、	地	盤	
高	を	調	整	す	る	こ	と	で	あ	る	。													
②	杭	は	、	鋼	管	杭	を	回	転	圧	入	す	る	こ	と	で	埋	め	込	み	杭	を	削	
減	す	る	。																					
③	地	盤	が	緩	い	軟	弱	土	は	、	補	強	盛	り	土	に	よ	り	流	用	す	る	。	
3.3	建	設	発	生	土	の	効	果	的	な	利	用	(2)	施	工	段	階	の	検	討				
	こ	の	解	決	策	は	、	工	事	施	工	段	階	(川	下)	で	現	場	利	用	を	図		
る	方	法	で	あ	る	。	具	体	的	に	は	、	第	3	種	、	第	4	種	建	設	発	生	
土	の	利	用	方	法	は	新	技	術	を	活	用	し	、	自	ら	利	用	に	よ	る	改	良	
で	あ	る	。	新	技	術	は	、	大	臣	指	定	制	度	、	都	道	府	県	指	定	制	度	
が	あ	り	、	発	生	元	、	利	用	元	、	中	間	処	理	先	を	活	用	す	る	。	方	
法	は	、	良	質	土	と	混	合	、	安	定	化	処	理	な	ど	が	挙	げ	ら	れ	る	。	
	ま	た	、	発	生	残	土	は	建	設	リ	サ	イ	ク	ル	シ	ス	テ	ム	(ク	レ	ダ		

令和元年度 技術士第二次試験 模擬試験 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。）

ス	)	に	登	録	し	民	間	工	事	を	視	野	に	入	れ	有	効	活	用	す	る	方	法
が	挙	げ	ら	れ	る	。	具	体	的	に	は	、	発	生	現	場	で	発	生	土	量	、	土
質	、	発	生	時	期	を	登	録	し	利	用	現	場	が	土	量	、	土	質	、	利	用	時
期	を	登	録	し	マ	ッ	チ	ン	グ	を	図	る	方	法	で	あ	る	。					
4.	解	決	策	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	策						
(1)	建	設	発	生	土	の	効	果	的	な	利	用	(1)	設	計	時	点	の	リ	ス	ク		
	設	計	で	は	、	採	用	さ	れ	る	工	法	が	現	場	に	合	っ	て	い	な	い	の
に	コ	ス	ト	評	価	を	優	先	し	て	採	用	さ	れ	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。	
対	策	:																					
	事	業	便	益	分	析	に	よ	り	専	門	技	術	者	が	評	価	を	照	査	す	る	必
要	が	あ	る	。																			
(2)	建	設	発	生	土	の	効	果	的	な	利	用	(2)	施	工	時	点	の	リ	ス	ク		
	現	場	で	自	ら	利	用	で	処	理	し	た	再	生	材	が	施	工	管	理	基	準	を
外	れ	て	い	る	も	の	を	再	利	用	し	て	い	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。		
対	策	:																					
	処	理	し	た	再	生	材	は	、	廃	掃	法	に	遵	守	し	元	請	け	の	環	境	責
任	者	が	マ	ニ	フ	ェ	ス	ト	を	発	行	し	発	生	元	、	処	理	元	か	ら	マ	ニ
フ	ェ	ス	ト	を	回	収	し	5	年	間	保	存	す	る	義	務	が	あ	る	。	ま	た	、
多	量	廃	棄	物	は	環	境	部	局	に	報	告	す	る	義	務	が	あ	る	。			
5.	お	わ	り	に																			
	私	は	、	建	設	コ	ン	サ	ル	で	施	工	計	画	を	担	当	し	て	お	り	、	今
後	リ	ニ	ュ	ー	ア	ル	案	件	に	際	し	環	境	側	面	の	評	価	を	し	て	提	案
を	行	っ	て	い	く	所	存	で	あ	る	。												
																							以
																							上

令和元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
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、建設リサイクルの推進の取組に関する課題
(1) 混合廃棄物と建設汚泥のリサイクル率向上
建設リサイクル法が制定されて以来、各種施策等の 推進により、建設廃棄物の最終処分量が大幅に削減す る等、建設リサイクルについては相当の成果が上がっ ている。このため、今後は現在の建設リサイクル水準 を維持するため、個別品目毎のリサイクル阻害要因に 対する解決方法を重点的に実施することが重要であり、 特に混合廃棄物と建設汚泥のリサイクル率の向上が課 題となっている。
(2) 建設発生土の有効利用
建設発生土搬出量は、土砂利用量の1.8倍と供給過 多状態になっているにもかかわらず、土砂利用量の約 1/3が新材を購入している。また、全搬出量の6 5%の建設発生土は内陸地への処分となっており、埋 め立て等で有効利用されている部分もあるが、一部で は土砂の大量放置等、不適正に処理されているため、 自然環境や生活環境に多大な影響を与えている。した がって、より一層の建設発生土の有効利用をしていく ことが課題となっている。
(3) 建設工事における再生資材の利用促進
今後、社会資本の維持管理・更新時代が到来する中、 建設副産物の発生量の増加が想定されることから、民 間も含めた受発注者は建設廃棄物由来の再生資材の更 なる利用促進を図る取り組みを行っていくことが課題

○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	負	荷	の	増	大	を	抑	制	す	る	対	策	を	以	下	に	述	べ	る	。		
<u>(1) 発生抑制の検討促進</u>																							
発	生	抑	制	に	関	す	る	取	り	組	み	に	つ	い	て	は	、	こ	れ	ま	で	も	
各	施	策	が	推	進	さ	れ	て	き	た	が	、	設	計	時	に	施	工	者	の	ノ	ウ	ハ
ウ	を	取	り	入	れ	て	当	該	工	事	で	発	生	す	る	土	砂	搬	出	量	を	抑	制
す	る	工	法	を	選	定	す	る	。														
<u>(2) 社会インフラの長寿命化</u>																							
今	後	は	、	高	度	成	長	期	以	降	に	大	量	か	つ	集	中	的	に	整	備	さ	
れ	た	社	会	イ	ン	フ	ラ	が	一	斉	に	老	朽	化	す	る	が	、	予	防	保	全	型
維	持	管	理	を	行	い	、	社	会	イ	ン	フ	ラ	の	長	寿	命	化	を	図	る	こ	と
で	維	持	管	理	・	更	新	工	事	に	伴	い	発	生	す	る	建	設	発	生	土	の	増
加	を	抑	制	す	る	。																	
<u>(3) ストックヤードの設置・活用</u>																							
公	共	事	業	の	た	め	に	先	行	取	得	し	た	公	用	地	等	を	ス	ト	ッ	ク	
ヤ	ー	ド	と	し	て	活	用	す	る	こ	と	で	工	事	間	利	用	を	阻	害	す	る	要
因	と	な	っ	て	い	る	工	事	時	期	、	土	量	バ	ラ	ン	ス	及	び	品	質	の	ニ
ー	ズ	等	の	ミ	ス	マ	ッ	チ	を	解	消	し	、	運	搬	に	係	る	環	境	負	荷	を
抑	制	す	る	。	運	用	に	あ	た	っ	て	は	、	将	来	的	な	事	業	計	画	等	を
見	据	え	た	効	率	的	な	計	画	を	立	案	し	、	利	用	者	や	管	理	者	の	リ
ス	ク	分	担	を	明	確	に	定	め	る	。												
<u>(4) 海上広域輸送の活用</u>																							
陸	上	輸	送	で	は	、	輸	送	コ	ス	ト	や	輸	送	に	伴	う	環	境	負	荷	が	
増	大	す	る	た	め	、	リ	サ	イ	ク	ル	ポ	ー	ト	を	利	用	し	た	海	上	広	域
輸	送	を	活	用	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	Ⅲ- 2						

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

1 . はじめに
我が国の領土は狭く、天然資源に限りがある。そのため、資源を有効利用することが必須となっている。一方で、市街地の大部分は古来より埋立より生み出した土地であるが、埋め戻し材の品質が悪く再利用できざる状態であるとは言い難い。今後、「建設リサイクル」を推進していくことが必須となっている。
このような社会状況において、「建設リサイクル」について、施工管理の技術者として意見を述べる。
2 . 技術者としての立場で課題を抽出・分析
ここでは、現場から発生する土砂について意見を述べる。
2-1 要求性能の不一致
現場から発生する土砂について、再利用者からの要求に合致しない。市街地の埋め立ては古来より行われてきたが、ゴミの分別・処理をせずに埋め戻しをしたり、転石・岩塊等も埋め戻し材として使用されていた。また、市街地は海拔0mで水位が高く、含水比が多く埋め戻し材として使用が困難である。一方で再利用者は良質土を求める場合が多く、現場から発生する土砂の要求性能とはかけ離れている。
2-2 使用時期の不一致
発生する土砂の時期と再利用者が使用する時期が合致しない。工期の平準化が進められているが、まだまだ浸透しておらず、同時期に同工種の施工をしている

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。)

こ	と	が	多	く	、	現	場	間	の	や	り	取	り	が	困	難	で	あ	る	。				
2	-	3	仮	保	管	ヤ	ー	ド	が	確	保	で	き	な	い									
仮	に	マ	ッ	チ	ン	グ	で	き	た	と	し	て	も	そ	れ	ぞ	れ	の	現	場	内	の		
保	管	ヤ	ー	ド	や	、	他	の	ヤ	ー	ド	を	確	保	す	る	こ	と	は	難	し	い	。	
3	．	課	題	を	1	つ	挙	げ	、	課	題	に	対	す	る	複	数	の	解	決	策			
要	求	性	能	の	不	一	致	に	つ	い	て	述	べ	る										
搬	出	者	と	再	利	用	者	で	協	議	を	行	い	、	発	生	土	に	つ	い	て	調		
整	・	改	良	を	行	い	再	利	用	を	図	る	。											
具	体	的	に	は	、																			
3	-	1	水	分	調	整																		
天	日	乾	燥	、	曝	気	処	理	を	行	い	、	再	利	用	者	の	要	求	性	能	に		
合	致	さ	せ	る	。																			
3	-	2	粒	度	調	整																		
ふ	る	い	分	け	、	指	定	粒	度	の	混	合	、	指	定	粒	度	へ	破	砕	を	行		
い	、	再	利	用	者	の	要	求	性	能	に	合	致	さ	せ	る	。							
3	-	3	算	定	処	理	に	よ	る	改	良													
セ	メ	ン	ト	等	の	混	入	を	行	い	、	再	利	用	者	の	要	求	性	能	に	合		
致	さ	せ	る	。																				
4	．	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	・	対	策											
4	-	1	デ	ー	タ	化	さ	れ	て	い	な	い												
現	在	、	土	砂	再	利	用	シ	ス	テ	ム	が	稼	働	し	て	い	る	が	、	積	極		
的	に	利	用	さ	れ	て	い	る	と	は	言	い	難	い	。	今	後	は	搬	出	者	の	デ	
ー	タ	入	力	は	も	ち	ろ	ん	の	こ	と	、	再	利	用	者	の	リ	ク	エ	ス	ト	デ	
ー	タ	も	入	力	す	る	こ	と	で	、	シ	ス	テ	ム	を	利	用	し	再	利	用	の	推	
進	を	図	る	。																				

