

2023 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]

－ 鋼構造及びコンクリート －

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 今年は1923（大正12）年の関東大震災から100年が経ち、我が国では、その間にも兵庫県南部地震、東北地方太平洋沖地震、熊本地震など巨大地震を多く経験している。これらの災害時には地震による揺れや津波等により、人的被害のみでなく、建築物や社会資本にも大きな被害が生じ復興に多くの時間と費用を要している。そのため、将来発生が想定されている南海トラフ巨大地震、首都直下地震及び日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の被害を最小化するために、国、地方公共団体等ではそれらへの対策計画を立てている。一方で、我が国では少子高齢化が進展する中で限りある建設技術者や対策に要することができる資金の制約があるのが現状である。

このような状況において、これらの巨大地震に対して地震災害に屈しない強靱な社会の構築を実現するための方策について、以下の問いに答えよ。

- (1) 将来発生しうる巨大地震を想定して建築物、社会資本の整備事業及び都市の防災対策を進めるに当たり、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点・留意点を述べよ。

設問1は順当な内容ですが、巨大地震ならではの視点が弱い点はマイナスです。設問2もソフト対策ばかりで耐震化の話が少ししか出てこない点はマイナスです。設問3は順当な内容ですが設問4はコンピテンシーに照らしてほぼ得点は期待できません。トータルでは60点ギリギリでちょっと厳しめにみれば55点くらいの評価でも不思議ではありません。

受験番号										技術部門	建設	※
問題番号	I-1								選択科目	土質及び基礎		
										専門とする事項		

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

1. 建築物・社会資本の整備事業及び都市の防災対策を												
進めるにあたっての課題												
(1) 限られた財源の中で整備事業及び防災対策												
近年、建設投資額がピーク時の73%で推移しており、												
少子高齢化に伴い今後の税収不足が懸念される。高度												
成長期に建設された建築物・社会資本は膨大にあり、												
それら全てに対して整備・防災対策を実施していくこ												
とは困難である。そのため、財源不足の観点から、い												
かに効率よく整備・防災対策を実施していくかが課題												
である。												
(2) 災害に強い交通ネットワークの確保												
我が国は、未整備区間や災害時に寸断リスクの高い												
ミッシングが散在している。災害時は、人流・物流ル												
ートが破壊され、復旧や支援が遅れることが考えられ												
る。そのため、人流・物流ルートの確保の観点から、												
いかに災害に強い交通ネットワークを確保していくか												
が課題である。												
(3) 技術者の技術力の確保												
昨今、建設業はその就労者が減少しており、高齢化												
による熟練技術者の離職により、今後の建設業就労者												
の減少が懸念されるほか、熟練技術者の知識やノウハ												
ウが若手技術者に継承されにくくなっている。そのた												
め、技術力の確保の観点から、いかに技術者の技術力												
を向上させていくかが課題である。												

●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。)

<u>2. 最重要課題と解決策</u>																								
(選定理由を書きましたが、忘れました...)																								
(1) 限られた財源の中での整備事業及び防災対策を最重要課題とし、解決策を以下に示す。																								
<u>(1) ハード対策とソフト対策の一体化</u>																								
近年激甚化する災害に対して、ハード対策のみで対策するのはコストがかかる。そのため、ソフト対策と合わせて対策することが重要である。具体的には、ハード対策として、重要公共施設や緊急輸送道路などの整備を進めるとともに、ソフト対策として、情報の高度化、ハザードマップの整備、BCPの策定、無電柱化を進めていく。																								
<u>(2) 地域防災力の向上</u>																								
災害時に住民の迅速な避難を可能とするためには、住民一人一人が防災力を持つことが重要である。具体的には、住民自らハザードマップの活用、避難経路や避難場所の確認、日用品や防災グッズの備え、避難訓練の積極的な参加などを促す。																								
<u>(3) 民間企業との連携</u>																								
避難所に指定された全ての公共施設の耐震化や備品を常備しておくことは困難なため、企業と連携し、民間企業の持つ施設や寮を避難場所とし指定・配置することによって避難場所の充実化を図る。																								

●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

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。)

<u>3. リスクと課題</u>																								
(リスク)																								
ハード対策箇所やソフト対策の内容や効果について																								
住民が十分に理解していないことにより被害が拡大する																								
リスク																								
(対策)																								
・事業の透明化を図り、住民の理解を深めるとともに																								
周知していく																								
・事業は行政主導型から民間協働型へ切り替えていき、																								
住民の立場に立った事業を進め、内容と災害時の活用																								
方法などの説明会を開く																								
・掲示や回覧は紙だけでなく、SNSを最大限に活用し、																								
多様な情報提供手段を確保していく																								
・被災者の多くは高齢者や障害者、幼児などであり、																								
個人で避難することが困難である。そのため、地域一																								
体となった防災訓練の実施や避難時の移動手段を確保																								
するなどの支援体制を構築する																								
<u>4. 必要となる要件・留意点</u>																								
倫理の観点から、被災者は高齢者や障害者、幼児、																								
外国人と多岐に亘ることに留意し、それぞれの視点に																								
立って業務に取り組むことが重要である。																								
社会持続性の観点から、地域住民の協力を得やすい																								
地域コミュニティや街づくりを行っていくことが重要																								
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

設問4がコンピテンシー定義に沿った内容になっていないのでほぼ得点できていないと思いますが、設問1～3の内容は順当なため、トータルで65点以上は取れていると思われま

氏名		部門	建設部門
問題番号	I-1	選択科目	土質及び基礎
出題テーマ		コース	

(1)	巨大地震に対する防災対策の課題									
1	社会資本の耐震強化									
	我が国のインフラ施設は建設後数年が経過し、老朽化している一方、その耐久性が不安視され、地震時に十分な耐力を有しているか問題である。そのため超大外力に耐えうる耐震性能が求められる。よって都市の耐震化の観点から、社会資本の耐震強化が課題である。									
2	ソフト対策による減災									
	東北地方太平洋沖地震では、その地震の大きさから道路の液状化や、盛土の陥没や斜面崩壊を生じさせ被害をもたらした。但し最も被害を拡大させたのは津波である。津波による被害は想定していた防波堤を大きく超え、死者を増大させた。そのため超大な災害が発生したとしてもハード整備のみでは対応できないことが問題である。そのためハード整備のみに頼るのではなく、ソフト対策による人命確保が必要である。よって人命確保の観点から、ソフト対策による減災が重要である。									
3	リダンダンシーのある交通網整備									
	被災時には緊急輸送道路に人々が集中し、避難行動を計画するが、その道路が液状化や建物倒壊、道路崩壊などにより、その避難が困難となる。災害時の道路は避難だけでなく復旧にも使用する、精神的支柱でもある。それが利用できなくなることが問題である。対策とし国道と高速道路のようなダブルネットワークに									

令和5年度 技術士第二次試験 復元論文

氏名		部門	建設部門
問題番号	I-1	選択科目	土質及び基礎
出題テーマ		コース	

よる代替え機能の確保が必要である、そのことから被災時と復旧時に必要となる道路確保の観点から、リダ
ンダンシーのある交通網整備が課題である。
(2)最も重要となる課題とその解決策
被災時に優先となるのは人命であり、ハードで必ず人命を守ることは困難であるため、「ソフト対策による減災」を最も重要な課題とし、以下に解決策を記す。
1. AI解析による避難誘導
被災時に、適切な避難を行う事が必要である。但し交通での渋滞や事故などにより、その避難が難しい。そのため地図データ、人流データ、危険ポイントやSNSなどの情報を集約しAI解析により最短ルートを情報発信する。
2. ハザードマップ・マイタイムラインの作成
東日本大震災からハザードマップの有効性が再認識され、その後各自自治体でハザードマップの作製し、各住宅に配布された。ただし実際の避難の際にそれを持ち出すことは少なく、利用されないケースが考えられる。そのことから災害時にスマートフォンで確認できるデジタル化を推進する。また避難時の行動を作成するマイタイムラインを作成しておく。
3. 避難体制整備の作成
東日本大震災では、その避難の際に多くの方が亡くなられた。その多くは高齢者や障害者などの避難弱者である。また一回避難しても、再度助けに被災地向か

令和5年度 技術士第二次試験 復元論文

氏名		部門	建設部門
問題番号	I-1	選択科目	土質及び基礎
出題テーマ		コース	

つたこと 域住民が	で亡くな ったケ一 スもある。	そのこと から地	域住民が 連携し 避難体制 整備を行 うことが 重要であ る。
(3) 解決策に伴うリスクとリスクの対応			
1. 利用者増加に伴う情報通信障害			
被災時には携帯端末の利用が集中し、その利用が一部制限されるなど通信障害が発生するリスクがある。			
その対策として通信事業者への通信網強化を行う。			
またコスト的に困難であれば、必要な情報のみをプッシュ発信するなどの対策を講じる。			
2. 正常性バイアスによる避難行動の遅れ			
我が国は地震や豪雨による被災が多く、そのたびに避難行動を促してきた。但しそれが頻繁になるほど、今回も問題がないと思う「正常性バイアス」が生じ、避難が遅くなるリスクがある。その対策として防災学習を年に数回実施することでその意識を高める。			
(4) 業務遂行における技術者の要件と留意点			
1. 倫理の観点			
様々な情報をAIにより解析させることで、最適なルート選定を行うことができる。ただし、その解析が難しく、ブラックボックス化する可能性がある。そのため技術を研鑽する要件が必要となる。			
2. 持続性の観点			
宅地の造成や道路の新設などとともに危険個所も変化している。そのため継続的にハザードマップ利用するため数年に1回更新を行うことに留意する。以上			

設問1・2は順当な内容です。設問3はすべての解決策を実行した後のリスクではなく解決策を実行するにあたってのリスクになっているので、ちょっと得点は低いと思われます。設問4はコンピテンシーの定義（倫理の観点から公共の安全確保、持続可能性の観点から環境の保全）からちょっと外れ気味なので、若干得点は低くなると思われます。トータルでは65点くらいかなと思います。

受験番号		技術部門		※
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。）

<u>(1) 大規模地震に対する課題</u>									
<u>1) 耐震性向上施策の推進</u> ：大規模地震が発生した場合、老朽化が進行した社会インフラは、著しい損傷や破壊に至ることが考えられる。また、現行設計基準の想定以上の地震の発生も考えられる。社会インフラの破壊は、緊急避難及び迅速な復旧・復興への障害となることに加え、災害廃棄物の増加等の環境保全の悪化にも繋がる。そのため、社会インフラの被害最小化の観点より、耐震性向上施策の推進が課題である。									
<u>2) 早期復旧に向けた対策強化</u> ：地震災害による被害は、建物の倒壊や道路の寸断、停電、断水など様々な形で発生する。道路の寸断は緊急車両の通行が困難となり、救急救命や物資支援の妨げとなるため、災害時においても交通ネットワークを確保することが重要である。そのため、被災後の対策の観点より、無電柱化の推進や道路以外（鉄道・港湾・空港等）の耐災化など早期復旧に向けた対策強化が課題である。									
<u>3) 情報通信基盤の整備・有効利用</u> ：災害による被害を最小限に留めるには、災害に関する重要な情報を確実かつ迅速に住民に伝達することが重要である。そのためには、既存の情報伝達手段を最大限に活用し、住民に対し多重的に伝達することが効果的である。そのため、災害時におけるソフト対策の観点より、防災関連ポスターの作成やSNSを利用した防災情報の発信等、情報通信基盤の整備及び有効利用が課題である。									

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

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) 最も重要と考える課題と解決策																			
「1)耐震性向上施策の推進」を最重要課題と考え、																			
解決策を以下に示す。																			
1)重要社会インフラの耐震性向上 ：阪神淡路大震災を																			
機に、公共施設等の耐震性向上の施策は始まったが、																			
未だ不十分で既存不適格施設が大量に存在している。																			
例えば道路事業では、避難路・緊急輸送路や同道路を																			
跨ぐ構造物の優先順位を高めて実施されているが、事																			
前対策による効果の最大化を目指して、より一層の選																			
択と集中による早期実施が必要である。																			
2)重要社会インフラの機能維持 ：大規模地震発生時に																			
おいても、電力・ガス等の重要社会インフラが機能停																			
止に陥ることを避ける必要がある。そのためには、重																			
要社会インフラへのアクセス手段を複数構築する等の																			
多重性・代替性を確保すること、被災時においても																			
重要社会インフラの機能維持の可能性を高める。																			
3)ハード整備の想定を上回る地震への対応 ：ハード整																			
備の想定を上回る地震が発生した場合でも、最低限の																			
安全性や復旧性を確保することが重要である。そのた																			
めには、リダンダンシーの確保が必要であり、余裕や																			
重複システムにより、社会インフラが完全に破壊され																			
るのを防ぎ、住民が避難するリードタイムの確保や、																			
早期の復旧に配慮することが可能となる。																			
(3) 新たに生じるリスクとその対策																			
1)ハード・ソフト対策促進によるコスト・時間増大 ：																			

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。）

大規模地震に備えた公共構造物等の耐震性能向上や種々のソフト対策には、膨大なコストと時間を要する。対策として、費用対効果分析を実施した上で、分野横断的な調整も行いつつ計画的・総合的な整備計画を立案し、選択と集中による遅延のない予算措置を行うとともに、早期に効果発現が見込まれる事業を優先的に施行する。
2) <u>多数のステークホルダ間の調整・協力・連携</u> ：ハード・ソフト施策の計画・実施には様々な分野及び立場の関係者が携わることになる。分野や立場を超えて、一次元的に情報を集約・管理するとともに、自助・共助・公助の観点からそれぞれの役割分担を調整し、協力・連携する。
(4) <u>技術者倫理と社会持続性の要件・留意点</u>
1) <u>技術者の倫理</u> ：安全・安心のためとはいえ、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。そこで、優先順位や投資の妥当性に係る公正な分析と判断に基づき、インフラの利用者・地域住民等に対する報告・説明を十分に行う必要がある。また、公衆の安全・健康・福利の確保や関係法令に留意し、技術者として強い責任感を持って業務にあたる必要がある。
2) <u>社会の持続性</u> ：持続可能な防災・減災対策を実施するためには、費用対効果分析の実施やインフラ整備のPCDAサイクルを構築し、継続実施・改善する仕組みを確立する必要がある。 — 以上 —

全体に順当な内容です。設問1・2の内容は順当ですし、設問3もリスクの重大性には若干疑問もありますが、ちゃんと解決策実行後のリスクになっています。そして設問4も妥当です。70点以上取れていると思います。

受験番号 XXXXXXXXXX

技術部門	建設	部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート	
専門とする事項	コンクリート構造物の設計	

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号 I - 1

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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。
(図表を用いて解答する場合を含む。)

(1) 巨大地震を想定した整備事業・防災対策の課題

1. 既存インフラの高耐久化

巨大地震に対して、既存インフラの高耐久化を推進し、被害の最小化を図ることが重要である。老朽化した構造物の増加に対し、いかに高耐久化を図り、強靱な社会を構築するかが要求される。よって、予防保全の観点で、既存インフラの高耐久化が課題である。

2. 災害復旧対応技術の拡充

既存インフラが被災した際に、効率的な復旧策により早期に復旧・復興を図ることが重要である。しかし、災害復旧を経験した熟練技術者もこれから不足するところが想定されるため、被災時に復旧対応技術を広く展開することが必要である。よって、復旧対応の観点で、災害復旧対応技術の拡充を課題として挙げる。

3. 人材の確保

巨大地震に対する整備事業および防災対策を進めるにあたり、特に地方では土木技術者の不足が深刻となっている。防災対策の財源は限られており、専門知識を持った土木技術者が適正な判断により、効率的に使用しなければならぬ。よって、技術者不足の観点で建設分野における人材の確保を課題として挙げる。

(2) 最も重要であると考える課題

最も重量であると考えられる課題として、1. 既存インフラの高耐久化を挙げる。

解決策 1 : 予防保全型メンテナンスの推進

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

既	存	イ	ン	フ	ラ	の	高	耐	久	化	を	行	う	上	で	、	構	造	物	の	変	状		
を	早	期	に	発	見	・	把	握	し	、	長	寿	命	化	を	図	る	予	防	保	全	型	メ	
ン	テ	ナ	ン	ス	を	推	進	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	老	朽	化	し	た	
構	造	物	が	被	災	す	る	と	、	修	繕	や	撤	去	に	莫	大	な	コ	ス	ト	が	必	
要	と	な	る	。	そ	こ	で	、	早	期	の	補	修	・	補	強	に	よ	っ	て	構	造	物	
の	靱	性	を	確	保	し	、	L	C	C	を	削	減	す	る	こ	と	が	効	果	的	で	あ	
る	。	よ	っ	て	、	予	防	保	全	型	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	の	推	進	に	よ	り	、	
コ	ス	ト	を	削	減	す	る	こ	と	が	解	決	策	と	な	る	。							
解	決	策	2	：	最	新	技	術	の	積	極	的	な	導	入									
既	存	イ	ン	フ	ラ	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	に	お	い	て	、	点	検	時	の	ド		
ロ	ー	ン	の	活	用	や	、	A	I	に	よ	る	画	像	解	析	技	術	の	活	用	な	ど	、
最	新	技	術	の	積	極	的	な	導	入	に	よ	り	業	務	効	率	化	、	精	度	向	上	
を	図	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	ま	た	、	こ	れ	ま	で	の	被	災	事	例	
と	A	I	の	活	用	に	よ	り	、	災	害	予	測	技	術	を	向	上	す	る	こ	と	で	
優	先	対	策	箇	所	を	選	定	す	る	な	ど	、	効	率	的	な	対	策	を	講	ず	る	
こ	と	で	強	靱	な	社	会	を	構	築	し	て	い	く	こ	と	が	解	決	策	と	な	る	。
解	決	策	3	：	既	存	イ	ン	フ	ラ	の	性	能	集	約	・	撤	去	の	推	進			
老	朽	化	し	た	既	存	イ	ン	フ	ラ	の	増	加	に	対	し	、	性	能	集	約	・		
撤	去	を	推	進	し	、	維	持	管	理	費	の	縮	小	を	図	る	こ	と	が	重	要	で	
あ	る	。	特	に	地	方	で	は	、	老	朽	化	に	よ	り	通	行	止	め	と	な	る	橋	
り	よ	う	が	今	後	さ	ら	に	増	加	す	る	う	え	、	人	員	お	よ	び	コ	ス	ト	
の	不	足	も	課	題	と	な	る	。	そ	こ	で	、	性	能	集	約	・	撤	去	を	推	進	
し	、	維	持	管	理	費	、	人	員	の	削	減	を	行	う	こ	と	が	解	決	策	と	な	
る	。																							
(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	の	解	決	策						

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

リ	ス	ク	：	予	防	保	全	型	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	の	推	進	行	う	に	あ	た	り
新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	し	て	、	土	木	技	術	者	の	負	担	増	を
挙	げ	る	。	特	に	地	方	で	は	少	な	い	人	員	、	コ	ス	ト	で	導	入	を	検
討	す	る	必	要	が	あ	り	、	一	人	あ	た	り	の	技	術	者	の	負	担	が	増	加
す	る	こ	と	が	懸	念	さ	れ	る	。													
対	応	策	：	官	民	連	携	の	推	進	、	大	企	業	に	よ	る	地	方	中	小	企	業
へ	の	技	術	提	供	な	ど	、	ス	テ	ー	ク	ホ	ル	ダ	一	間	で	の	連	携	を	強
化	す	る	こ	と	が	対	応	策	と	な	る	。	官	民	連	携	に	よ	り	地	方	財	源
を	効	率	よ	く	分	配	し	、	大	企	業	に	よ	る	地	方	中	小	企	業	へ	の	教
育	研	修	や	技	術	提	携	に	よ	り	、	土	木	業	界	全	体	で	の	レ	ベ	ル	ア
ッ	プ	を	図	る	こ	と	で	対	策	を	行	う	こ	と	が	効	果	的	で	あ	る	。	
(	4	)	業	務	遂	行	上	の	要	点	、	注	意	点									
技	術	者	と	し	て	の	倫	理	：	公	衆	の	安	全	、	健	康	及	び	福	利	を	最
優	先	す	る	。	ま	た	、	最	新	技	術	の	導	入	に	対	し	て	、	自	分	や	協
議	者	の	力	量	が	及	ぶ	範	囲	で	業	務	に	携	わ	る	こ	と	と	し	、	確	認
の	持	て	る	業	務	に	携	わ	る	こ	と	と	す	る	。								
社	会	の	持	続	性	の	観	点	：	廃	コ	ン	削	減	や	建	設	リ	サ	イ	ク	ル	の
推	進	に	よ	り	、	建	設	現	場	に	お	け	る	廃	棄	物	削	減	に	取	り	組	む
ま	た	、	グ	リ	ー	ン	材	料	の	活	用	や	グ	リ	ー	ン	イ	ン	フ	ラ	の	推	進
に	よ	り	、	環	境	負	荷	を	低	減	し	、	地	球	環	境	の	保	全	に	配	慮	す
る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。														

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

設問1・2はちょっと気になるところもありますが全体に順当です。設問3は残留リスクと二次リスクがあって、どちらも解決策実行後のリスクで内容は妥当です。設問4は妥当ではありませんが内容が薄いですね。もう少し行数を確保して具体的に出題テーマに合わせた内容にするといいでしょう。そのために設問3のリスクを1つにしてもいいですね。70点前後かなと思います。

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

技術部門	建設 部門
選択科目	鋼構造およびコンクリート
専門とする事項	コンクリート構造

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号	I -	1
------	-----	---

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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。
(図表を用いて解答する場合を含む。)

<u>(1) 3 つ の 課 題 と 観 点</u>																								
<u>課 題 1 : 高 層 ビ ル の 耐 震 化 (建 築 物 の 観 点)</u>																								
我が国は世界有数の自然災害地である一方で、都市部では高度高密な産業活動が営まれている。ゆえに、巨大地震がひとたび都市部を襲えば、その被害は国の存立発展に致命的影響を及ぼしかねない。とりわけ、高層ビルは帰宅困難者受け入れ施設としての役割がある。制震ダンパー、耐震エレベータ、停電時給電システム導入などが急務である。したがって、高層ビル耐震化が課題である。																								
<u>課 題 2 : 既 設 イ ン フ ラ の 耐 震 化 (社 会 資 本 整 備 の 観 点)</u>																								
土木学会の提言によれば、公共インフラ対策で、巨大地震による経済被害を3割から6割低減できるといえる。特に、既設インフラの耐震化は国の財政構造の健全性を守るためにも不可欠である。将来起こりうる地震被害による税収減少を「回避する効果」を適切に認識する必要がある。したがって、既設インフラの耐震化が課題である。																								
<u>課 題 3 : 緊 急 輸 送 道 路 の 耐 震 化 (都 市 防 災 の 観 点)</u>																								
被災地への道路アクセシビリティを高めることは、地震被害発生直後の迅速な救護救援を可能とする。例えば、道路橋脚をL2外力でも破断しないよう耐震補強し、沿道の電柱を地中化する。これにより、経済被害の最小化と中長期的な復旧復興を後押しする。したがって、緊急輸送道路の耐震化が課題である。																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

<u>(2) 最重要課題と3つの解決策</u>									
最重要課題： <u>既設インフラの耐震化</u>									
理由：持続可能な社会実現の基盤であるため									
解決策1： <u>老朽化施設への集中投資</u>									
限りある財源を、選択と集中により投資する。その際、費用対効果や施設重要度を鑑み、優先順位を定めて行う。具体的には、RC高架橋の橋脚段落とし部を炭素繊維シート巻き立てにより補強する、劣化した支承の取換え、落橋防止システムの取付け、ロッキング橋脚の撤去更新などが挙げられる。また地方部のインフラ経営は、PFIやレジリエンス銀行などの民間資金を可能な限り活用する方針が重要となる。									
解決策2： <u>デジタル技術活用</u>									
限られた建設技術者で膨大なストックを効率的に管理するには、デジタル技術支援による生産性向上が必須である。具体的には、衛星画像による迅速な被災状況把握、AI点検による異常の自動検出、無人化・自律化施工による省人化、データプラットフォームによる業務効率化などが挙げられる。									
解決策3： <u>コンビナート対策</u>									
東日本大震災では、民有護岸が被災し航路に土砂が流出したことで、緊急物資輸送に長期間悪影響を与えた。民間企業の耐震改修促進のため、無利子貸付けや法人税特例措置を活用し、既設コンクリート岸壁をグラウンドアンカーで補強する。									

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

<u>(3)新たに生じうるリスクと対策</u>																								
<u>リスク1：被害想定の過小評価</u>																								
被害想定は代表的な都市をモデル想定しているが、																								
実際の影響は同時多発的であり、都市郊外においても																								
様々なインフラが被害を受けることになる。行政機能																								
が停止し、被害が長期間に及ぶケースも考えられる。																								
<u>対策：計量モデルの精緻化</u>																								
災害時に生じることが危惧されるような事象を、時																								
間的・空間的に拡張する。さらにAIを用いて過去の																								
大地震のビッグデータをもとに学習・分析を進め、新																								
たな知見の発掘と計量モデルの高度化を推進する。																								
<u>リスク2：正常性バイアスによる住民避難の遅れ</u>																								
人間の心理には、異常事態を正常と誤認するリスク																								
が内在するため、避難が遅れ被害が拡大してしまう。																								
<u>対策：避難訓練</u>																								
緊急事態に対する準備と訓練を定期的に行うことで、																								
危険性の過小評価を克服する。																								
<u>(4)業務遂行上必要となる要点・留意点</u>																								
<u>技術者倫理の観点：公益最優先</u>																								
常に公共の安全安心を最優先に行動する。計画立案																								
時、データ改ざんには断じて関与せず、公平公正な立																								
場で、業務を遂行する。																								
<u>社会の持続性の観点：地球環境保護優先</u>																								
将来世代にわたる影響を予見し、持続可能な社会実																								
現に尽力する。																								
以上																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

設問1・2は順当な内容です。設問3も題意に沿った内容でしっかり得点できると思います。設問4は、倫理の観点からは公共の安全確保で安全優先ではないところ、持続可能性の観点はちょっとぼんやりしているところが気になりますが、トータルでは70点くらい取れているのではないかと思います。

受験番号		技術部門	建設	※
問題番号	I-1	選択科目	都市及び地方計画	
		専門とする事項	防災まちづくり	

○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。）

巨大地震に屈しない強靱な社会の構築

(1) 防災対策を進めるにあたっての課題

① 建築物の耐震・耐浪・耐火性の確保

木造家屋の密集市街地では、揺れによる倒壊・火災による直接死だけでなく避難の妨げとなり被害が拡大するおそれがある。熊本地震等の直下型地震では、旧耐震基準の木造建築物の被害が顕著であったが、耐震改修は未だ完了していない。津波浸水想定区域では、高層建築物の耐浪調査や避難階段の設置等により安全な避難施設の確保が必要であり、これらの取組により被害の最小化を図ることが課題である。

② 社会資本整備における粘り強さと多重性（リダンダンシー）の確保

東北地方太平洋地震の津波により壊滅的な被災を受けると共に復旧復興に時間を要し人口減少等の地域課題が加速化した。想定外力を超える場合でも防護施設が粘り強く効果を発揮し壊滅的な被害を防ぐことが課題である。地震津波後の長期浸水や輸送路の分断による地域の孤立や応急対応の遅れを防ぐため、ネットワークの多重性を考慮した社会資本整備が課題である

③ 自助共助公助による都市防災力の維持向上

人口が集積する都市部では、交通やライフラインの寸断により救助活動の難航や帰宅困難者の発生が想定される。過去の震災では、被災者の救助救出や避難生活において地域のコミュニティが重要な役割を果たし

●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。)

た。高齢化やコミュニティの希薄化が進む中で、自助・共助・公助による防災力の維持向上が課題である。

(2) 最重要課題：社会資本整備における粘り強さと多重性の確保

① 津波被害を軽減する粘り強い防護施設の整備

海岸堤防等の天端を越流した場合であっても、施設が破壊、倒壊するまでの時間を少しでも長く、全壊に至る可能性を少しでも減ずる減災効果を目指した構造上の工夫を施す。具体策として引き波に対する裏法尻の構造強化などの工夫がある。これによって、津波波力、浸水域、浸水深を軽減し壊滅的な被害を防止する。長期浸水域では止水排水機能の早期確保が復旧復興の短縮に繋がる。到達時間の遅延による避難のリードタイムも確保できる。

② 人流・物流を早期に確保する緊急輸送路の多重化

大規模災害時に輸送ルートを早期に確保するために行政と建設業者等の関係機関が連携して道路啓開の体制を事前に構築する。緊急輸送路のリダンダンシー確保として、高規格道路のミッシングリンクの解消、4車線化の推進、高規格道路と国道のダブルネットワークによる道路ネットワークの機能強化を図る。港湾においても啓開体制の整備、港湾施設の耐震化や粘り強い施設整備によって海上輸送の早期確保を図る。

(3) 新たに生じうるリスクと対策

① リスク：防護レベルの向上による避難意識の低下

●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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

ハ	一	ド	整	備	に	よ	る	対	策	の	進	捗	に	伴	い	、	住	民	が	過	度	な		
安	心	感	を	抱	く	こ	と	に	よ	っ	て	、	避	難	意	識	が	低	下	す	る	こ	と	
が	懸	念	さ	れ	る	。																		
② 対策：施設効果と残存リスクの評価・情報共有																								
粘	り	強	い	堤	防	の	減	災	効	果	と	残	存	リ	ス	ク	の	評	価	に	取	り		
組	む	必	要	が	あ	る	。	評	価	結	果	を	共	有	し	、	残	存	す	る	リ	ス	ク	
に	つ	い	て	情	報	共	有	を	図	る	こ	と	が	重	要	と	考	え	る	。	施	設	効	
果	に	よ	っ	て	確	保	で	き	る	避	難	の	リ	ー	ド	タ	イ	ム	を	活	用	し	て	
「	施	設	が	整	備	さ	れ	た	か	ら	こ	そ	安	全	に	逃	げ	る	」	こ	と	の	重	
要	性	を	啓	発	し	、	避	難	意	識	を	高	め	地	域	防	災	力	の	絶	え	間	な	
い	向	上	を	図	る	。																		
(4) 業務遂行にあたっての留意点																								
① 技術者倫理																								
防	災	対	策	業	務	を	進	め	る	に	あ	た	っ	て	、	公	衆	の	安	全	を	最		
優	先	し	全	て	の	ひ	と	が	取	り	残	さ	れ	る	こ	と	が	な	い	よ	う	配	慮	
す	る	。	防	災	対	策	の	知	見	は	、	災	害	を	乗	り	越	え	る	こ	と	に	よ	
っ	て	積	み	重	ね	ら	れ	た	も	の	で	あ	り	、	常	に	継	続	研	鑽	す	る	こ	
と	が	重	要	で	あ	る	。																	
③ 社会の持続性																								
大	規	模	な	地	震	災	害	が	発	生	し	て	も	、	地	域	に	住	み	続	け	ら		
れ	る	ま	ち	づ	く	り	を	目	指	す	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	事	前	防	災	
の	取	組	、	イ	ン	フ	ラ	D	X	・	G	X	の	取	組	を	推	進	し	て	人	口	減	少
の	な	か	で	持	続	可	能	な	社	会	の	構	築	に	貢	献	で	き	る	よ	う	取	り	
組	む	必	要	が	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

設問1・2は順当な内容です。設問3は二次リスクというより解決策実行上のハードルに近いので「解決策実行後」といえるかちょっと疑問もありますが、まあいいでしょう。設問4は倫理の観点がちょっとユニークですが、評価をもらえる範囲内だと思います。70点程度、あるいはもう少し取れていると思います。

受験番号					
問題番号	I-1				

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	ダムの調査・設計、河川情報

※

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<u>1. 多面的な課題とその観点</u>																								
<u>(1) インフラ施設や建物の耐震化</u>																								
現存する社会資本や建物で大地震への耐力が不足しているケースがある。特に、高度経済成長期等に建設され現行の耐震基準を満たさないものや、老朽化しメンテナンスが行き届いていないケースがある。技術面の観点から、これらの施設の耐震化を進めるとともに、集約化や廃止も含めた取り組みを進め、地域全体としての強靱化が必要な課題がある。																								
<u>(2) 都市機能の配置</u>																								
交通や物流を支える道路や新幹線等のネットワークがまだ整備途上にある。また、東京をはじめとした大都市への人口や資産、社会経済活動の一極集中が続いている。これらの重要な箇所が被災すると日本全体として影響が甚大かつ広域となるぜい弱性を抱えている。計画面の観点から、これらのインフラや都市機能の配置に課題がある。																								
<u>(3) 発災後の避難行動等</u>																								
郊外から通勤・通学する人々が多い都市部において、帰宅困難者の大量発生により混乱が生じるおそれがある。また危険密集市街地が残存し、そこに住む住民の避難行動や応急対応にも課題がある。ソフト面の観点から、これらの人々の発災後の適切な行動や平時からの備え・住まい方について普及啓発や支援を行っていく必要がある。																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、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 そ の 解 決 策</u>																								
上 記 の う ち (2) は 、 長 期 的 な 視 点 に 立 っ て 戦 略 的 か つ 計 画 的 に 取 り 組 ん で い く 必 要 が あ る こ と か ら 最 重 要 課 題 と し て 取 り 上 げ 、 以 下 に 解 決 策 を 述 べ る 。																								
<u>1) リ ダ ン ダ ン シ ー の 確 保</u>																								
幹 線 と な る 道 路 や 鉄 道 、 港 湾 や 空 港 の 新 設 、 拡 張 を 進 め 、 複 線 化 さ れ た ネ ッ ト ワ ー ク と し て の 機 能 を 強 化 す る 。 そ の 際 、 例 え ば 高 速 道 路 が 緊 急 時 に 一 般 道 の 代 替 機 能 を 発 揮 で き る よ う 非 常 用 の 出 入 り 口 を 臨 時 に 設 け ら れ る よ う な 構 造 と す る な ど 、 災 害 発 生 時 の 広 域 的 な 応 急 活 動 に も 対 応 で き る よ う 可 能 な 限 り 工 夫 す る 。																								
<u>2) 多 極 分 散 型 の ま ち づ く り</u>																								
中 規 模 の 都 市 が ネ ッ ト ワ ー ク を 形 成 し 、 相 互 に 機 能 を 補 完 し 合 う よ う な 国 土 づ く り を 進 め る 。 そ の 際 、 既 存 の イ ン フ ラ 施 設 の 集 約 や 廃 止 も 選 択 肢 と し 、 コ ン パ ク ト で 持 続 可 能 な ま ち づ く り を 図 る 。 こ れ に よ り 、 地 震 で 被 災 し た 際 に も 近 隣 の 都 市 か ら の 支 援 や 機 能 の 代 替 が 可 能 と な る 。																								
<u>3) 危 機 管 理 能 力 の 向 上</u>																								
行 政 や 民 間 企 業 等 の 業 務 お よ び 事 業 継 続 体 制 を 強 化 し 、 広 域 ネ ッ ト ワ ー ク と し て の 危 機 管 理 能 力 向 上 を 図 る 。 大 規 模 地 震 時 の 被 災 地 域 の 大 き さ を 踏 ま え る と 、 広 域 で の 応 急 支 援 ・ 受 援 体 制 の 強 化 も 重 要 と な る 。 さ ら に は 、 住 民 や 企 業 に お け る 家 具 や 什 器 の 固 定 、 食 糧 や 日 用 品 の 備 蓄 な ど の 事 前 準 備 も 進 め 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>3 . 新たに生じるリスクとその対策</u>																				
上記の解決策を実施すること、政府や自治体の財政にとって大きな負担となり、ひいては国民・住民の負担が大きくなることが想定される。																				
その対策として、社会資本整備にあたってPFIや包括的民間委託等の民間資金を活用する手法を可能な限り採用するほか、NPOやボランティアによる除草・清掃、簡易的な点検なども積極的に取り入れることで維持管理を効率化し、財政的な負担の軽減や平準化に務める。																				
<u>4 . 業務遂行に当たっての要点・留意点</u>																				
<u>1) 公益性の確保</u>																				
地震に対する強靱化を進めるに当たって、平時における安全や利便性など他の公共の福祉を損なわないよう留意する。また、コストに照らし合わせた効率・効果の観点や、他の自然災害への強靱性確保についても考慮する。																				
<u>2) 環境の保全等</u>																				
生物多様性の確保や、地域の文化・歴史・景観の保全、さらには人々が自然に親しむことのできる空間の確保・創出を図る。計画づくりの段階から、住民や一次産業従事者等地域の幅広い関係者も巻き込んで議論できる場を設け、長期的なまちづくりについて合意形成を図る。																				
																				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

設問1・2は順当な内容です。設問3は解決策実現を阻むリスクなので、解決策実行後の新たなリスクを求める題意には沿っていません。したがってこの得点はかなり低くなっていると思われます。設問4はちょっと具体性に欠ける（業務遂行に伴うのですから、ある程度具体的であった方がいい）ものの、倫理の観点は公共の安全優先、持続可能性の観点が環境にはなっているので、トータルでは65点くらい取れていると思います。

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

選択科目	道路
専門とする事項	

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号 I - 1

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
 ○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。
 （図表を用いて解答する場合を含む。）

(1)	巨大地震を想定した防災対策の課題																			
①	建築物の耐震化の推進																			
	巨大地震が発生した際は、地震の揺れによる建物倒壊や火災などの被害が想定される。建物倒壊は、命を失う原因になるとともに、避難者・自力脱出困難者の発生や救助の妨げ、道路閉塞、火災、災害廃棄物の発生等の被害拡大の要因にもなり、対策が求められる。したがって、減災の観点より、建築物の耐震化の推進が課題である。																			
②	防災意識の高い地域社会の構築																			
	今後発生が危惧される巨大地震は、広域的で大規模な被害が想定されており、国や地方公共団体等による「公助」の取り組みだけでは限界がある。地震災害の被害を最小限に抑えるためには、自助、共助、公助が一体となって、災害対応力を高め、連携することが大切である。こうした観点より、防災意識の高い地域社会の構築が課題である。																			
③	基幹交通網の機能確保																			
	道路、鉄道、港湾等の施設が被災することにより、交通機能が寸断されれば、応急対策活動や支援活動、経済活動への多大な支障が発生することが予想される。このため、大規模地震時においても、安全で信頼性の高い交通ネットワークの確保が必要である。したがって交通・輸送の観点より、基幹交通網の機能確保が課題である。																			

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

<u>(2) 最重要課題と解決策</u>												
対策により交通施設の耐災害性が向上され、災害時	において交通ネットワークが確保されることで、迅速な救助・支援が可能となり、多くの人命が守られることが期待される。このため③の基幹交通の機能確保を重要課題とする。											
<u>解決策① 交通網の代替性の確保</u>												
災害時においても交通ネットワークを確保するためには、道路等の交通の代替性を確保することが必要である。具体的には高速道路のミッシングリンクの解消、暫定2車線区間の4車線化、直轄国道と高規格道路のダブルネットワーク化等がある。												
<u>解決策② 道路啓開体制の構築</u>												
発災時において、迅速な救助・支援活動を行うために道路啓開体制を構築する。具体的には、発災後に道路状況に関する情報共有や啓開作業の調整を行うために、多様な関係機関の連携のもと、啓開計画を策定する。また、計画の実効性を高めるため、実践的な訓練を通じ、必要な見直しを行う。												
<u>解決策③ 交通施設の老朽化対策</u>												
老朽化した交通施設を、効率的なメンテナンスにより機能確保することで、交通ネットワークの耐災害性の向上が期待される。具体的には、予防保全型インフラメンテナンス、点検・診断における新技術の活用、集約・再編等によるインフラストックの適正化がある。												

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

<u>(3) 新たに生じうるリスクとその対応策</u>																								
① <u>新たに生じうるリスク</u>																								
解決策を実行することで、地震災害時に基幹交通網が確保され、迅速な災害対応に資することが期待されるが、すべての対策の実行には多大な費用が必要となり、事業が遅延するリスクが生じる。																								
② <u>リスク対策</u>																								
リスク対策は、道路リスクアセスメント等により、想定される被害や施設の重要度から、対策施設の優先順位を見極めることである。また、官民連携やDX等の積極的活用により事業の効率化を図ることも効果が期待できる。																								
<u>(4) 技術者として必要となる要件</u>																								
① <u>技術者としての倫理の観点</u>																								
業務遂行にあたり、多くの人命を災害から守るためにも、公益確保を最優先とした技術的判断、倫理的判断を下すこと、また関わった業務に対して説明責任を果たすことが技術者に必要な要件となる。																								
② <u>社会の持続性の観点</u>																								
社会の持続性確保のためには、業務に際し、予見し得る地球環境への悪影響を可能な限り最小にするように努めることが必要である。																								
																								以上

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

設問1・2は順当な内容です。設問3は二次リスクとはいえませんが将来の懸念ではありますのでまあいいでしょう。設問4は倫理の観点から公共の安全、持続可能性の観点から環境保全で順当です。70点程度は取れていると思います。

氏名	建設一般 or 建設専門 (どっちかを消して下さい)
問題番号	選択科目
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中 専門とする事項

1. 防災対策の課題																							
(1) 災害に強い道路交通ネットワークの確保																							
東	北	地	方	太	平	洋	沖	地	震	で	は	、	被	災	地	へ	の	流	入	に	あ	た	
り	大	渋	滞	や	広	域	迂	回	が	発	生	し	た	。	こ	の	た	め	、	被	災	地	の
早	期	復	旧	の	た	め	の	緊	急	車	両	等	の	到	着	が	遅	れ	、	早	期	復	旧
の	支	障	と	な	っ	た	。	こ	れ	は	、	我	が	国	の	道	路	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク
が	脆	弱	な	こ	と	に	起	因	す	る	。	そ	こ	で	、	早	期	復	旧	の	観	点	か
ら	、	い	か	に	災	害	に	強	い	道	路	交	通	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	を	整	備	す
る	か	が	課	題	で	あ	る	。															
(2) 防災・減災を組み合わせたインフラの強靱化																							
東	北	地	方	太	平	洋	沖	地	震	等	の	大	地	震	に	よ	り	、	被	災	地	は	
大	き	な	被	害	を	受	け	て	い	る	。	こ	れ	は	、	建	設	時	の	想	定	以	上
の	地	震	や	津	波	が	発	生	し	、	イ	ン	フ	ラ	の	防	災	能	力	を	超	過	し
て	し	ま	う	こ	と	に	起	因	す	る	。	そ	こ	で	、	被	害	の	観	点	か	ら	、
い	か	に	大	地	震	発	生	時	に	被	害	を	低	減	す	る	よ	う	、	防	災	・	減
災	を	組	み	合	わ	せ	た	イ	ン	フ	ラ	施	設	の	強	靱	化	を	行	う	か	が	課
題	で	あ	る	。																			
(3) 防災・減災コストの縮減																							
将	来	発	生	が	想	定	さ	れ	て	い	る	大	地	震	の	被	害	を	最	小	化	す	
る	た	め	の	防	災	対	策	を	進	め	る	必	要	が	あ	る	が	、	我	が	国	で	は
少	子	高	齢	化	が	進	展	す	る	中	で	、	資	金	の	制	約	が	あ	る	。	そ	こ
で	、	費	用	の	観	点	か	ら	、	い	か	に	防	災	対	策	工	事	に	要	す	る	コ
ス	ト	を	縮	減	す	る	か	が	課	題	で	あ	る	。									
2. 最も重要と考える課題とその解決策																							
私	が	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	は	、	「	(	1	)	災	害	に	強	い	道

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	建設一般 or 建設専門 (どっちかを消して下さい)		
問題番号	選択科目		
答案使用枚数	2 枚目	3 枚中	専門とする事項

路交通ネットワークの確保」である。その理由は、当該課題の解決が防災対策を進めるうえで最も影響が大きいと考えたためである。

(2) 解決策 1: 災害に強い道路ネットワークの構築

我が国の高速道路は、整備予定延長のうち約88%が開通しており、残り約12%が未開通である。この未開通区間について、早期に開通させることが重要である。それにより、直轄国道とのダブルネットワークを形成し、災害に強い道路ネットワークを構築する。

また、供用後の交通量が見込まれない区間においては、暫定二車線での運用がなされている。この暫定二車線区間を早急に四車線化することが重要である。四車線があれば、災害時に上下線どちらかが閉塞しても、残り一方を片側交互通行で運用することにより、交通機能を確保でき、災害に強い道路ネットワークを構築する。

(2) 無電柱化の推進

道路脇にある電柱が地震等により倒れることで、道路を閉塞し、緊急車両の通行を妨げる場合がある。そこで、無電柱化の推進が重要である。無電柱化にあたっては、道路地下空間を活用し、電線・通信等をまとめて収容する共同溝を整備することで、電線類をまとめて地中化し、電柱が不要となる。これにより、災害に強い道路ネットワークを構築する。

3. 新たに生じうるリスクとその対策

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	建設一般 or 建設専門 (どっちかを消して下さい)		
問題番号	選択科目		
答案使用枚数	3 枚目	3 枚中	専門とする事項

<u>(1) 新たに生じうるリスク</u>												
新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	し	て
、	整	備	し	た	道	路	ネ	ッ	ト			
ワ	ー	ク	が	、	適	切	な	維	持	管	理	を
さ	れ	ず	、	本	来	の	機	能	を	失		
っ	て	し	ま	う	こ	と	が	考	え	ら	れ	る
。												
<u>(2) 新たに生じうるリスクへの対策</u>												
(	1	)	に	示	す	リ	ス	ク	の	原	因	と
し	て	、	費	用	や	担	い	手	の			
不	足	が	考	え	ら	れ	る	。	そ	こ	で	、
D	X	化	を	推	進	す	る	こ	と	に	よ	り
、	省	人	化	・	コ	ス	ト	縮	減	を	図	る
こ	と	が	対	策	と	し	て	挙	げ			
ら	れ	る	。	例	え	ば	、	ド	ロ	ー	ン	に
よ	る	点	検	が	あ	る	。					
<u>5. 業務遂行に必要な要件と留意点</u>												
<u>(1) 技術者倫理の観点</u>												
業	務	遂	行	に	あ	た	り	、	公	衆	の	安
全	・	健	康	・	福	利	を	最	優			
先	す	る	こ	と	が	必	要	な	要	件	で	あ
る	と	考	え	る	。	防	災	対	策	工		
事	に	あ	た	り	、	工	期	や	コ	ス	ト	の
制	限	が	あ	る	が	、	そ	れ	ら	を		
優	先	す	る	あ	ま	り	不	安	全	な	も	の
を	造	る	こ	と	が	な	い	よ	う	留		
意	す	る	。									
<u>(2) 社会の持続性の観点</u>												
業	務	遂	行	に	あ	た	り	、	環	境	の	保
全	を	優	先	す	る	こ	と	が	必			
要	な	要	件	で	あ	る	と	考	え	る	。	防
災	対	策	工	に	合	わ	せ	て	、	カ		
ー	ボ	ン	ネ	ガ	テ	ィ	ブ	技	術	等	を	積
極	的	に	導	入	し	た	り	、	構	造		
物	の	長	寿	命	化	を	図	る	こ	と	で	、
カ	ー	ボ	ン	ニ	ュ	ー	ト	ラ	ル	な		
社	会	の	構	築	に	貢	献	す	る	こ	と	に
留	意	す	る	。								
												以
												上

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

3	.	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク													
(1)	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	の	寸	断											
災	害	に	強	い	ま	ち	づ	く	り	が	実	現	で	き	た	と	し	て	も	,	サ	プ	ラ	
イ	チ	ェ	ー	ン	が	寸	断	さ	れ	て	は	,	社	会	経	済	活	動	が	停	滞	し	て	
し	ま	う	。	そ	の	解	決	策	と	し	て	,	冗	長	性	を	持	た	せ	た	サ	プ	ラ	
イ	チ	ェ	ー	ン	を	構	築	す	る	こ	と	が	求	め	ら	れ	る	。	具	体	的	に	は	
道	路	,	空	路	,	海	路	な	ど	,	複	数	の	移	動	経	路	を	活	用	す	る	こ	
と	や	ド	ロ	ー	ン	な	ど	の	最	新	技	術	を	活	用	す	る	こ	と	で	あ	る	。	
(	2	)	大	規	模	停	電	の	リ	ス	ク												
甚	大	な	災	害	発	生	時	に	は	,	大	規	模	停	電	の	リ	ス	ク	は	避	け	ら	
れ	な	い	。	解	決	策	と	し	て	,	太	陽	光	発	電	な	ど	の	再	生	可	能	エ	
ネ	ル	ギ	ー	を	オ	ン	サ	イ	ト	P	P	A	に	よ	っ	て	供	給	し	,	さ	ら	に	
マ	イ	ク	ロ	グ	リ	ッ	ド	を	構	築	し	て	,	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	地	産	地	消	
を	実	現	す	る	こ	と	が	挙	げ	ら	れ	る	。	こ	れ	に	よ	り	,	災	害	時	の	
大	規	模	停	電	の	リ	ス	ク	低	下	に	繋	げ	る	こ	と	が	可	能	と	な	る	。	
4	.	技	術	者	倫	理	,	社	会	の	持	続	性											
(	1	)	技	術	者	倫	理																
業	務	を	遂	行	す	る	に	あ	た	っ	て	は	,	事	業	者	の	利	益	や	都	合	を	
優	先	し	,	住	民	の	安	心	,	安	全	が	損	な	わ	れ	る	よ	う	な	こ	と	が	
あ	っ	て	は	な	ら	な	い	。	私	は	,	公	衆	の	安	全	を	第	一	に	考	え	,	
使	命	感	を	持	つ	よ	う	留	意	す	る	。												
(	2	)	社	会	の	持	続	性															
業	務	を	遂	行	す	る	に	あ	た	っ	て	は	,	自	然	環	境	や	生	態	系	,	生	
物	多	様	性	に	も	十	分	配	慮	す	る	こ	と	で	,	持	続	可	能	な	社	会	を	
実	現	で	き	る	よ	う	留	意	す	る	。													
												以上												

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24 字×25 字

設問1・2は順当な内容です。設問3も二次リスクで、さらに設問4も倫理の観点が公共の安全、持続可能性の観点で環境保全で順当です。70点以上取れていると思います。

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

技術部門	建設部門
選択科目	建設環境
専門とする事項	建設事業における環境保全措置の検討・実施

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。

○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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

問題番号	I - 1
------	-------

(1)	将来発生しうる巨大地震を想定した対策を進めるに当たっての課題とその内容を以下に示す。
【課題①】	効果的な防災・減災体制の構築
・	巨大地震は非常に広範に甚大な影響を及ぼすと想定され、関係する機関は、国、地方自治体、消防、自衛隊、報道など多岐にわたることが予想される。
・	発災時の状況把握、救助にあたっては関係機関との迅速かつ効果的な連携が必須となることから、情報の共有と適切な意思決定の場が必要である。
・	迅速性の観点から、効果的な防災・減災体制の構築が課題である。
【課題②】	防災・減災に資する社会資本整備
・	巨大地震にあたっては、各種建築物への耐震対策等の実施が必要であるが、資金には制約があるのが現状である。
・	制約がある資金条件の中で、必要なインフラ整備を進めていく必要がある。
・	資金の観点から、防災・減災に資する社会資本整備を進めることが課題となる。対策として、戦略的インフラメンテナンスによる予防保全の実施が挙げられる。
【課題③】	実務者の養成
・	我が国では、少子高齢化の進展に伴い、建設技術者の不足が問題となっている。
・	新たな担い手の確保が困難な状況においては、現在

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

従事している実務者の生産性向上や技術力向上により対応する必要がある。
・人材の観点から、実務者の養成が課題である。具体的な対策としては、業務のDX推進による生産性向上や大学でのリカレント教育の実施が挙げられる。
(2) 最も重要と考える課題と解決策を以下に示す。
<u>【課題】効果的な防災・減災体制の構築</u>
【理由】発災時において、人命の救助には迅速性が必須であり、事前に防災・減災体制の構築が最も効果的と考えられるため。
<u>【解決策①】SIP4Dの活用</u>
・発災時においては、現状を正確に把握し、各関係機関の連携、意思決定を迅速に行う必要があることから、情報共有の仕組みが必要である。
・解決策として、 <u>SIP4D(基盤的防災情報流通ネットワーク)</u> の活用が有効である。
・SIP4Dの活用により、各主体の情報共有、連携が滞りなく行われ、迅速な意思決定と災害対応が可能になると考えられる。
<u>【解決策②】CPS4Dへの発展</u>
・SIP4Dは現状把握と情報共有に優れるが、災害対応においては、将来予測に基づく対応が必要となる。
・解決策として、 <u>CPS4D(Cyber physical synthesis for Disaster resilience)</u> への発展が挙げられる。
・CPS4Dの導入により、避難所開設場所の検討や、支

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

援物資の分配、インフラ復旧の優先順位決定等が効果的に行えることが期待される。
(3) 新たに生じうるリスクと対策について以下に示す。
<u>【リスク】担当職員への負担の増加</u>
・ 発災時においては、多大な業務が発生することが予測されるが、上記解決策の導入により、担当職員への負担が増大するリスクが存在する。
<u>【対策】支援員の派遣</u>
・ 災害状況の現地把握、情報整理、図面作成等の事務作業等を支援する支援員の派遣が有効である。具体的には <u>ISUT</u> や <u>TEC-FORCE</u> などの活用が挙げられる。
・ 支援員の派遣により、担当職員への負担が軽減されることが期待される。
(4) 業務として遂行するに当たり、技術者として必要となる要点・留意点を以下に述べる。
<u>【技術者倫理】</u>
・ 工期や予算を優先し、品質の低下や情報の改ざんを行った場合、効果的な防災・減災対策が損なわれ、人命救助に深刻な影響を及ぼす恐れがある。よって技術者は、 <u>公共の利益を最優先</u> としなければならぬ。
<u>【社会の持続性】</u>
・ 自然環境は、人間社会の基盤であるだけでなく、地域経済活動の場である。よって技術者は、消費エネルギーの最小化や廃棄物の削減といった <u>環境の保全に努める</u> 必要がある。
以上

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

I-2 我が国の社会資本は多くが高度経済成長期以降に整備され、今後建設から50年以上経過する施設の割合は加速度的に増加する。このような状況を踏まえ、2013（平成25）年に「社会資本の維持管理・更新に関する当面講ずべき措置」が国土交通省から示され、同年が「社会資本メンテナンス元年」と位置づけられた。これ以降これまでの10年間に安心・安全のための社会資本の適正な管理に関する様々な取組が行われ、施設の現況把握や予防保全の重要性が明らかになるなどの成果が得られている。しかし、現状は直ちに措置が必要な施設や事後保全段階の施設が多数存在するものの、人員や予算の不足をはじめとした様々な背景から修繕に着手できていないものがあるなど、予防保全の観点も踏まえた社会資本の管理は未だ道半ばの状態にある。

- (1) これからの社会資本を支える施設のメンテナンスを、上記のようなこれまで10年の取組を踏まえて「第2フェーズ」として位置づけ取組・推進するに当たり、技術者としての立場で多面的な観点から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点・留意点を述べよ。

群マネを解決策とするのではなく課題とし、解決策はその実現のための具体策を複数記述しており、一歩踏み込んだ・深めた内容になっていて、その点は「基本知識理解」とともに評価が高くなっていると思われます。一方で設問3は二次リスクにはなっているもののちょっと簡単すぎるので、もう少し詳述してほしいところです。

受験番号	技術部門	建設部門
	選択科目	土質及び基礎
	専門とする事項	土構造物の設計

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号 I - 2

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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) 施設のメンテナンス第2フェーズの課題																								
1 - 1 地域インフラ群再生戦略マネジメントの推進																								
地方自治体では多数のインフラが予防保全の管理水準を下回り、また自治体間の財政力の格差も大きく、単独での予防保全によるインフラメンテナンス継続は限界がある。複数の行政単位でインフラを「群」として捉えるなどの総合的かつ多角的な視点での戦略的なインフラマネジメントにより、持続可能な予防保全を推進する必要がある。																								
1 - 2 地方自治体の技術者育成による生産性向上																								
1 / 4 もの地方自治体では土木技術者が不在等、顕著な人員不足の状態が続いている。その人員不足により維持管理の技術やノウハウが極端に不足している。そのような地方自治体に対し、国や民間事業者との相互連携体制を構築し、地方自治体への技術者育成や技術支援などを行い、地方自治体のインフラメンテナンスの生産性向上を図る必要がある。																								
1 - 3 新技術・データ活用型メンテナンスの活用推進																								
未だ維持管理情報を紙資料で保管する地方自治体が多く、データベース化が進んでいない。また点検・診断作業を人力に頼る部分が多く、その点検技術者の担い手も不足している。新技術・データ活用型メンテナンスへの転換を加速し、インフラメンテナンスの高度化・効率化を図る必要がある。																								
(2) 最も重要と考えられる課題及び解決策																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

「	地	域	イ	ン	フ	ラ	群	再	生	戦	略	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	推	進	」	が	最	
も	重	要	な	課	題	と	考	え	る	。														
2	－	1	地	域	イ	ン	フ	ラ	群	の	構	築												
広	域	・	複	数	・	多	分	野	の	イ	ン	フ	ラ	を	複	数	の	行	政	単	位	で		
「	群	」	と	し	て	ま	と	め	て	捉	る	。	そ	し	て	、	将	来	必	要	と	さ	れ	
る	イ	ン	フ	ラ	の	機	能	と	現	状	の	性	能	を	踏	ま	え	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	
体	制	を	構	築	す	る	こ	と	に	よ	り	、	持	続	可	能	な	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	
テ	ナ	ン	ス	を	目	指	す	。	地	域	特	性	(	人	口	、	交	通	、	イ	ン	フ	ラ
の	数	や	状	況	等	)	や	地	方	自	治	体	間	の	機	能	的	な	つ	な	が	り	な
ど	を	踏	ま	え	て	対	象	エ	リ	ア	を	設	定	す	る	必	要	が	あ	る	。			
2	－	2	地	域	の	将	来	像	に	基	づ	い	た	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	
個	別	イ	ン	フ	ラ	に	対	し	、	維	持	す	べ	き	機	能	、	新	た	に	加	え	る	
べ	き	機	能	、	役	割	を	果	た	し	た	機	能	に	分	野	横	断	的	に	再	整	理	
し	た	上	で	、	イ	ン	フ	ラ	へ	の	更	新	、	集	約	・	再	編	、	合	わ	せ	て	
新	設	な	ど	適	切	に	計	画	し	、	目	的	に	合	わ	せ	た	機	能	追	加	を	行	
う	。	そ	の	際	、	マ	ス	タ	ー	プ	ラ	ン	、	立	地	適	正	化	計	画	等	の	地	
域	の	将	来	像	に	基	づ	き	、	広	域	地	方	計	画	等	の	広	域	の	計	画	と	
整	合	を	図	り	、	確	実	に	実	施	さ	れ	る	よ	う	計	画	を	策	定	す	る	必	
要	が	あ	る	。																				
2	－	3	国	民	の	理	解	と	協	力														
N	P	O	法	人	等	を	含	む	国	民	に	戦	略	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	計	画	策	定
プ	ロ	セ	ス	へ	の	参	画	、	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	活	動	へ	の	参	加	を	促	し	、
国	民	と	の	真	の	パ	ー	ト	ナ	ー	シ	ッ	プ	の	構	築	を	図	る	。	国	民	の	
理	解	と	協	力	を	得	る	こ	と	に	よ	り	、	地	域	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	活	
動	の	継	続	性	を	確	保	す	る	。														

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

<u>(3) 懸念事項への対応策</u>											
イ	ン	フ	ラ	への	集約・再編等	により、	一時的に	生活の利	便性に不便	を被る地域	が生じ、
不	信	感	が生じる。	代替手段	や迂回路の	整備など	を実施	し、	地元説明	会により	戦略マ
住	民	の	理解を	得ることが	必要となる。						
<u>(4) 業務遂行に当り必要となる要件</u>											
<u>4-1 技術者としての倫理</u>											
技	術	者	は	技術的	な根拠	の元で、	さらに	安全・	安心な	地	域
行	政	発	注	の元、	行政と	地域住	民と	繋げる	仲介	役を	担う
必	要	が	あ	る。	予算・	時間	が	限	ら	れ	て
の	精	神	、	公	共	の	安	全	を	第	一
性	を	持	っ	て	判	断	す	る	必	要	が
<u>4-2 社会の持続可能性</u>											
イ	ン	フ	ラ	の	補修・	更新等	に	新	技	術	を
一	消	費	や	廃	棄	物	排	出	を	将	来
制	す	る	こ	と	が	必	要	で	あ	る。	社
め	に	さ	ら	な	る	技	術	力	向	上	を
め	環	境	保	全	や	生	物	多	様	性	を
く	り	を	進	め	て	い	く	こ	と	が	必
社	会	の	実	現	に	向	け	て	次	の	世
進	・	活	用	を	進	め	て	い	く	こ	と
END											

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

群マナという具体的施策を設問1では出さず、設問2でその構成方をあげており順当な論理展開です。設問3は二次リスクというより残留リスクに近いですが、各種変化により今は顕在化しなくても将来顕在化する可能性があるリスクとして整理しているので問題はないでしょう。3つ目の課題と重複気味ですが、こちらは修繕工事技術者限定なので、ダブリとは評価されていないと思います。

受験番号		技術部門	建設部門	※
問題番号	R05 I - 2 施設のメンテナンス	選択科目	土質及び基礎	
		専門とする事項	土質調査	

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

1	施設メンテナンスの第2フェーズとして取組・推進
するに当たっての課題	
1) 課題1 ; 自治体毎のメンテナンスからの転換	
観点 ; 生産(メンテナンス)体制	
国や都道府県に比べ、市町村が管理するインフラ施設数が最も多い。市町村のような小規模自治体では、維持管理に時間とコストがかかり、さらに人員不足により予防保全への転換ができず修繕も着手できない。	
施設メンテナンスの第2フェーズとして取組・推進	
するに当たっては、自治体毎のインフラメンテナンス体制からの転換が課題である。	
2) 課題2 ; データ活用型の維持管理	観点 ; 情報
小規模の自治体では維持管理情報を紙の資料で管理しており、データベース化できていない。今後、建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に増加する中で、膨大な情報を収集整理しなければならぬ。	
施設メンテナンスの第2フェーズとして取組・推進	
するに当たっては、紙資料での情報管理を脱却し、データ活用型の維持管理を行うことが課題である。	
3) 課題3 ; 修繕工事技術者の確保	観点 ; 人材
今後10年で高齢建設技能者の大量(全体の3割)退職が見込まれている。また、若手入職者も減少している。今後、建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に増加すると、修繕工事技術者が不足する。	
施設メンテナンスの第2フェーズとして取組・推進	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

す	る	に	当	た	っ	て	は	、	修	繕	工	事	技	術	者	を	確	保	す	る	こ	と	が	
課	題	で	あ	る	。																			
<u>2</u>	<u>最</u>	<u>も</u>	<u>重</u>	<u>要</u>	<u>な</u>	<u>課</u>	<u>題</u>	<u>と</u>	<u>解</u>	<u>決</u>	<u>策</u>													
1)	重	要	課	題	；	自	治	体	毎	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	か	ら	の	転	換			
	小	規	模	な	自	治	体	で	は	、	人	員	の	不	足	等	で	予	防	保	全	へ	の	
転	換	や	修	繕	の	着	手	も	で	き	て	お	ら	ず	、	施	設	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	
が	行	き	詰	る	た	め	、	当	該	は	喫	緊	の	課	題	で	あ	る	と	考	え	る	。	
2)	解	決	策	1	；	広	域	的	、	分	野	横	断	的	な	イン	フラ	の	再	編	*			
集	約	、	機	能	追	加																		
	複	数	の	市	町	村	を	一	つ	の	単	位	と	し	た	広	域	の	地	域	と	す	る。	
そ	の	上	で	、	社	会	情	勢	の	変	化	を	踏	ま	え	て	、	①	維	持	す	べ	き	
機	能	、	②	新	た	に	加	え	る	べ	き	機	能	、	③	役	割	を	果	た	し	た	機	
能	を	検	討	し	、	現	状	の	性	能	も	加	味	し	て	、	維	持	管	理	の	戦	略	
的	判	断	を	行	っ	て	い	く																
3)	解	決	策	2	；	包	括	的	な	民間	委	託	に	よ	る	広	域	的	、	分	野	横	断	
断	的	な	維	持	管	理																		
	民間	の	ノウ	ハウ	あ	る	い	は	資	金	を	活	用	し	た	包	括	的	民間	委	託	に	よ	
委	託	に	よ	り	、	地	域	や	対	象	イン	フラ	、	業	務	の	種	類	を	段	階			
的	に	拡	大	し	て	い	き	、	広	域	的	・	分	野	横	断	的	な	維	持	管	理		
を	実	現	す	る	。																			
4)	解	決	策	3	；	デ	ジ	タル	国	土	管	理	の	実	現									
	設	計	・	施	工	・	点	検	・	維	持	管	理	の	デ	ー	タ	利	活	用	で	き	る	
各	分	野	の	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	構	築	に	加	え	、	A	P	I	連	携	に	よ	る	分
野	横	断	的	・	広	域	的	な	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	を	構	築	す	る	。				
デ	ジ	タル	国	土	管	理	を	実	現	す	る	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	の	構	築	に	あ		

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

た	っ	て	は	、	デ	ー	タ	の	標	準	化	や	各	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	の	互	換	性
を	図	る	。																				
<u>3 新たに生じうるリスクと対策</u>																							
1) リスク ; 市町村技術者のスキル不足																							
イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	を	担	う	市	町	村	技	術	者	の	ス	キ	ル	
不	足	に	よ	っ	て	、	今	後	の	社	会	環	境	の	変	化	、	新	制	度	、	新	技
術	に	伴	う	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	業	務	に	対	応	で	き	な	い	。				
2) 対策 ; 人材育成 (リスクニング)																							
今	後	も	変	化	し	続	け	る	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	の	分	野	で	
生	み	出	さ	れ	る	新	た	な	知	識	・	知	見	の	習	得	を	行	う	人	材	育	成
(	リ	ス	キ	リ	ン	グ	)	を	図	る	。	産	学	官	の	技	術	者	O	B	・	O	G
や	デ	ジ	タ	ル	な	ど	幅	広	い	分	野	の	知	識	を	有	す	る	者	を	活	用	し
技	術	的	支	援	の	充	実	強	化	を	行	っ	て	い	く	。							
<u>4 技術者倫理、社会の持続性の観点から必要要点等</u>																							
1) 技術者倫理の観点																							
必	要	な	要	点	は	、	公	衆	の	安	全	、	健	康	及	び	福	利	を	最	優	先	
と	す	る	こ	と	で	あ	る	。	留	意	点	は	必	要	な	法	令	・	ガ	イ	ド	ラ	イ
ン	遵	守	し	、	継	続	的	な	倫	理	教	育	や	継	続	研	鑽	(	C	P	D	)	に
る	資	質	の	向	上	を	図	る	こ	と	で	あ	る	。									
2) 社会の持続性の観点																							
必	要	な	要	点	は	、	地	球	環	境	の	保	全	に	努	め	、	予	見	し	得	る	
環	境	へ	の	影	響	を	最	小	に	す	る	こ	と	で	あ	る	。	留	意	点	は	、	
C	O	2	排	出	削	減	や	廃	棄	物	リ	サ	イ	ク	ル	な	ど	の	環	境	対	策	
を	行	い	な	が	ら	、	そ	の	対	策	に	つ	い	て	、	P	D	C	A	サ	イ	ク	ル
で	定	期	的	に	見	直	し	、	改	善	し	て	い	く	こ	と	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

最重要管理項目につながる問題・問題分析が人口減少等に求められ、本来書くべき小規模自治体の予算・マンパワー不足が他の課題のところに書いてある点はちょっと不適切かなとは思いますが、その後の設問2以降の記述内容は妥当性の高いものですので、トータルとしては65～70点くらい取れているのではないかなと思います。

受験番号		技術部門	部門
		選択科目	
		専門とする事項	

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号 **Ⅲー** ← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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) 社会資本を支える施設のメンテナンスを第2フェーズとして位置づけ取組・推進するに当たっての課題																								
1) 実効性のある維持管理計画の策定【計画の観点】																								
地方では、人口減少に伴う都市のスポンジ化等、社会情勢の変化によりインフラのストック効果が低下している。このため、従来のように道路、河川等の分野毎に各インフラを分け隔てなく補修・修繕を繰り返す維持管理の体系は、費用対効果が低く、非効率である。従って、インフラの機能を広域・多面的視点で再検討し、実効性の高い維持管理計画の策定が課題である。																								
2) 維持管理体制の構築【体制の観点】																								
インフラの多くは、所有者である自治体が個々に維持管理している。その中でも小規模な市町村では技術職員の不足や維持管理に充てる予算に限界があることから予防保全への転換に大きな遅れが生じている。従って、近隣の市町村や国、都道府県が一同に会し、組織を形成したうえで、民間活力等のリソースを有効活用した維持管理体制の構築が課題である。																								
3) デジタルデータの利活用【技術の観点】																								
デジタル技術の普及に伴い、建設プロセス毎に膨大かつ多様なデータが蓄積されている。今後は、これらのデータを活用することで、劣化予測精度の向上等、維持技術の高度化が求められている。しかし、これらのデータは、管理者毎に所有し、公表されないことが多く、有効活用されていない状況である。																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。 24文字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

従	っ	て	、	各	管	理	者	が	所	有	す	る	デ	ー	タ	を	集	約	・	オ	ー	プ	
ン	デ	ー	タ	化	し	、	情	報	を	共	有	で	き	る	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	の	構	築
等	、	環	境	を	整	備	す	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。						
<u>(2) 最も重要な課題と解決策</u>																							
「	1	）	実	効	性	の	あ	る	維	持	管	理	計	画	の	策	定	」	を	最	も	重	要
な	課	題	と	考	え	、	そ	の	解	決	策	を	以	下	に	示	す	。					
<u>1) 広域・多分野のインフラによる「群」の形成</u>																							
既	存	の	行	政	区	域	に	拘	ら	ず	、	①	人	口	、	交	通	、	イ	ン	フ	ラ	
数	等	の	地	域	特	性	や	②	生	活	圏	等	の	機	能	的	な	つ	な	が	り	に	よ
っ	て	、	複	数	の	市	町	村	を	一	つ	と	し	た	広	域	な	「	地	域	」	を	設
定	す	る	。	そ	し	て	、	地	域	に	あ	る	複	数	の	イ	ン	フ	ラ	を	分	野	横
断	的	に	「	群	」	と	し	て	ま	と	め	て	捉	え	、	継	続	的	な	維	持	管	理
計	画	の	実	施	・	見	直	し	に	取	り	組	む	。									
こ	れ	に	よ	り	、	一	定	規	模	あ	る	イ	ン	フ	ラ	の	総	合	的	な	機	能	
を	踏	ま	え	な	が	ら	、	一	体	的	か	つ	効	率	的	に	維	持	管	理	を	進	め
る	こ	と	が	可	能	と	な	る	。														
<u>2) インフラの更新・集約・再編・新設</u>																							
ま	ず	、	早	急	に	補	修	・	修	繕	が	必	要	な	イ	ン	フ	ラ	に	対	応	し	
た	う	え	で	、	予	防	保	全	に	よ	る	維	持	管	理	を	継	続	す	る	。	そ	し
て	、	イ	ン	フ	ラ	を	①	維	持	す	べ	き	機	能	、	②	新	た	に	加	え	る	べ
き	機	能	、	③	役	割	を	果	た	し	た	機	能	に	再	整	理	す	る	。	そ	の	う
え	で	、	社	会	情	勢	の	変	化	や	立	地	適	正	化	計	画	を	踏	ま	え	た	地
域	の	将	来	像	に	基	づ	い	て	、	需	要	の	高	い	イ	ン	フ	ラ	は	防	災	力
強	化	等	、	機	能	追	加	す	る	。	一	方	で	、	利	用	頻	度	の	少	な	い	イ
ン	フ	ラ	は	集	約	や	用	途	転	換	に	よ	り	有	効	活	用	す	る	等	、	数	あ

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

る インフラの「更新、集約、再編、新設」に取り組み。
これにより、機能、空間、時間の視点からインフラ
のストック効果を最大限に引き出すことに期待できる。

(3) 新たに生じうるリスク・対策

1) 新たに生じうるリスク

画一的な手法で、維持管理を進めた場合は、地域の
伝統や景観等の歴史や風情を損なう恐れがある。

2) 新たに生じうるリスクへの解決策

① 多様な主体によるコンソーシアムを発足し、集約
した意見を計画に反映する。② 街並み等を保全する重
点区域を設ける。③ 先行地域やモデル事業を支援し、
得られた知見をマニュアルとして交付する。

(4) 業務を遂行するにあたり必要な要件

1) 技術者倫理の観点

公衆の安全、健康、福利等の公益確保を最優先とす
る。維持管理にあたっては、品質や工期、コストのバ
ランスに留意して、トレードオフを解決する。コスト
ダウンによる安全性の低下等は避け、質の高いインフ
ラ投資に貢献する。

2) 社会持続性の観点

インフラの更新、集約、再編や新設にあたっては、
グリーンインフラの活用や環境負荷の小さい計画を立
案し、ネイチャーポジティブを実現する等、自然環境
の保全に努める。

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

非常に順当な内容で、マイナスポイントになるようなところが見当たりません。80点くらい取れているのではないかと思います。

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	基礎の計画及び設計

必須科目 I-2

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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) 課 題 の 抽 出																			
① インフラストックの適正化																			
インフラの維持管理の持続可能性のためには、維持管理計画の実施に加え、将来的な人口減少やまちづくり計画、必要性の減少や地域のニーズ等に応じてインフラの廃止や機能転換等を行う「集約・再編」、「広域化・共同化」の取組を推進し、維持管理・更新に係る負担を軽減する必要がある。したがってインフラストックの観点から、その適正化が課題である。																			
② 予防保全への転換促進																			
インフラの今後の老朽化により、インフラの確実な維持管理・更新が必要である。しかし未だ予防保全型のメンテナンスサイクルや運営上の体制が確立できていない。適切に対応しなければ、中長期的なトータルコストの増大、我が国の行政・社会経済システムの機能不全が懸念される。したがって体制の観点から、いかにして予防保全への転換を促進するかが課題である。																			
③ データの利活用																			
様々な主体による計画段階から施工段階・維持管理段階にかけて多くのデータが作成、蓄積されてきたが、データが十分に利活用可能な環境には至っていない。デジタルデータを活用し、メンテナンスの高度化を図る必要がある。したがって、維持管理高度化の観点から、インフラのデジタルデータの維持管理への利活用の推進が課題である。																			

●答案紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5年度練習問題 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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

(2) 最 重 要 課 題 と 解 決 策														
最 重 要 課 題 は 「 予 防 保 全 へ の 転 換 促 進 」 と し 、 以 下 に 解 決 策 を 述 べ る 。														
① 地 域 イ ン フ ラ 群 再 生 戦 略 マ ネ ジ メ ン ト の 実 施														
市 区 町 村 単 独 で 予 防 保 全 型 へ 移 行 す る こ と は 人 材 ・ 体 制 ・ 予 算 の 面 で 限 界 が あ る 。 人 口 減 少 や D X の 進 展 等 の 社 会 情 勢 の 変 化 に 応 じ て 適 確 に イ ン フ ラ 機 能 を 発 揮 さ せ る た め に 以 下 の 取 組 を 行 う 。														
・ 既 存 の 行 政 区 域 に 拘 ら ず 、 複 数 の 市 町 村 で 広 域 的 に イ ン フ ラ の 機 能 を 検 討 す る 。														
・ 複 数 ・ 多 分 野 の 施 設 を 「 群 」 と し て 捉 え 各 地 域 の 現 状 や 将 来 像 を 踏 ま え て イ ン フ ラ を マ ネ ジ メ ン ト す る 体 制 を 構 築 す る 。														
② 市 区 町 村 の 体 制 構 築														
小 規 模 な 市 区 町 村 で の 技 術 者 が 極 端 に 不 足 し て い る 。 包 括 的 民 間 委 託 等 に よ る 民 間 事 業 者 の 創 意 工 夫 や ノ ウ ハウ の 活 用 に よ り 効 率 的 ・ 効 果 的 な 維 持 管 理 体 制 を 目 指 す 。 ま た 、 複 数 年 契 約 と す る こ と で 業 務 の 見 通 し が 立 つ た め 、 人 材 確 保 や 設 備 投 資 が し や す く な る 。														
③ 新 技 術 の 活 用 ・ 技 術 開 発														
効 率 的 ・ 効 果 的 な 予 防 保 全 型 維 持 管 理 の た め に 以 下 の 取 組 み を 行 う 。														
・ N E T I S や イ ン フ ラ メ ン テ ナ ン ス 国 民 会 議 の 活 用 、 ド ロ ー ン や セ ン サ ー 等 、 I C T や 新 技 術 の 活 用 に よ る 生 産 性 向 上 。														

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5年度練習問題 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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

・	構	造	物	の	異	常	を	予	兆	段	階	か	ら	検	知	す	る	技	術	、	劣	化	予			
測	技	術	の	開	発	の	推	進	。																	
・	A	I	や	デ	ー	タ	解	析	等	を	専	門	と	す	る	異	業	種	企	業	の	参	画	。		
(3)	新	た	な	リ	ス	ク	及	び	対	応	策															
新	た	な	リ	ス	ク	は	、	管	理	者	を	ま	た	ぐ	維	持	管	理	体	制	と	な				
る	こ	と	で	、	主	導	的	立	場	の	自	治	体	は	負	担	が	増	え	る	。	不	公			
平	感	解	消	の	た	め	に	、	負	担	増	の	自	治	体	に	イ	ン	セ	ン	テ	ィ	ブ			
が	働	く	よ	う	な	仕	組	み	づ	く	り	が	必	要	で	あ	る	。	ま	た	ト	ラ	ブ			
ル	が	発	生	し	た	場	合	の	責	任	の	所	在	が	曖	昧	と	な	る	恐	れ	が	あ			
る	た	め	、	協	議	や	体	制	構	築	に	よ	り	、	責	任	の	所	在	を	十	分	明			
確	に	す	る	必	要	が	あ	る	。																	
(4)	技	術	者	と	し	て	の	倫	理	・	社	会	の	持	続	性	の	観	点							
①	技	術	者	と	し	て	の	倫	理	の	観	点														
技	術	者	は	、	地	域	の	安	全	・	安	心	の	担	い	手	と	し	て	重	要	な				
役	割	を	担	っ	て	い	る	。	イ	ン	フ	ラ	の	維	持	管	理	業	務	に	お	い	て	、		
予	算	や	工	期	等	の	制	約	が	あ	る	中	で	も	、	公	共	の	安	全	を	最	優			
先	に	業	務	を	遂	行	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。									
②	社	会	持	続	性	の	観	点																		
イ	ン	フ	ラ	の	維	持	管	理	を	推	進	す	る	う	え	で	、	自	然	環	境	へ				
の	負	担	軽	減	を	考	慮	し	た	工	法	を	選	定	す	る	な	ど	、	環	境	保	全			
に	留	意	し	、	持	続	可	能	な	国	土	・	地	域	づ	く	り	を	進	め	る	こ				
が	重	要	で	あ	る	。																				

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

全体に順当な内容で、70点低度あるいはそれ以上取れていると思います。設問2のみ、インフラメンテナンス2.0は広域マネジメントへの転換策ではないので、群マネの中の様々な方策、たとえばインフラの仕分けの話とか民間活力導入の話などを入れると、さらに得点アップしたと思います。

受験番号		技術部門	建設部門	※
問題番号	I-2 社会資本メンテナンス	選択科目	鋼構造及びコンクリート	
		専門とする事項	プラントの鉄骨架構に関する計画、設計	

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(1)	社 会 資 本 の メ ン テ ナ ン ス に 関 す る 課 題			
課 題 ①	技 術 面 : 広 域 マ ネ ジ メ ン ト へ の 転 換			
	社 会 資 本 メ ン テ ナ ン ス に 関 し て 様 々 な 取 組 み を 進 め			
	て き た が 、 特 に 小 規 模 自 治 体 に お い て 事 後 保 全 段 階 の			
	施 設 が 多 数 存 在 し 、 修 繕 に 着 手 で き て い な い も の も あ			
	る 。 こ れ は 、 人 員 ・ 予 算 ・ 体 制 の 不 足 に よ り 長 寿 命 化			
	計 画 を 策 定 で き な い こ と 及 び 膨 大 な 数 の 社 会 資 本 を 紙			
	媒 体 で 管 理 し て い る た め 非 効 率 で あ る こ と が 原 因 で あ			
	る 。 し た が っ て 、 デ ー タ 活 用 型 維 持 管 理 へ の 転 換 及 び			
	自 治 体 毎 の メ ン テ ナ ン ス か ら の 脱 却 が 課 題 で あ る 。			
課 題 ②	人 材 面 : 専 門 技 術 者 の 確 保 と 技 術 支 援			
	社 会 資 本 の メ ン テ ナ ン ス を 進 め る に あ た り 、 豊 富 な			
	知 識 や 経 験 を 持 つ 技 術 者 が 必 要 で あ る 。 し か し 、 特 に			
	小 規 模 自 治 体 で は 人 口 減 少 に 伴 う 職 員 減 少 に よ り 、 技			
	術 系 職 員 が い な い 所 も あ り 、 メ ン テ ナ ン ス 推 進 の 支 障			
	に な っ て い る 。 し た が っ て 、 例 え ば 技 術 系 職 員 採 用 等			
	の 専 門 技 術 者 の 確 保 と 国 や 上 位 自 治 体 に よ る 技 術 支 援			
	が 課 題 で あ る 。			
課 題 ③	財 源 面 : 対 策 費 用 の 確 保			
	社 会 資 本 の メ ン テ ナ ン ス を 進 め る に あ た り 、 シ ス テ			
	ム 導 入 や イ ン フ ラ 整 備 等 の 対 策 費 用 が 必 要 で あ る 。 し			
	か し 、 特 に 小 規 模 自 治 体 は 少 子 高 齢 化 に 伴 う 社 会 保 障			
	費 の 増 大 と 税 収 減 少 に よ り 財 政 難 で あ り 、 そ れ が メ ン			
	テ ナ ン ス 推 進 の 支 障 に な っ て い る 。 し た が っ て 、 例 え			
	ば 補 助 金 を 活 用 し た 対 策 費 用 の 確 保 が 課 題 で あ る 。			

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(2) 最 重 要 課 題 と 複 数 の 解 決 策																								
最 重 要 課 題 : 上 述 の 課 題 ① を 挙 げ る 。 課 題 遂 行 の た め 、																								
複 数 ・ 広 域 ・ 多 分 野 の イ ン フ ラ を 群 と し て 捉 え た 戦 略																								
的 マ ネ ジ メ ン ト の 推 進 と デ ー タ 活 用 型 の イ ン フ ラ メ ン																								
テ ナ ン ス 2 . 0 の 推 進 を 解 決 策 と し て 以 下 に 述 べ る 。																								
解 決 策 ① 地 域 イ ン フ ラ 群 再 生 戦 略 マ ネ ジ メ ン ト の 推 進																								
既 存 行 政 区 域 に 拘 ら ず 、 複 数 ・ 広 域 ・ 多 分 野 の イ ン																								
フ ラ の 戦 略 的 な マ ネ ジ メ ン ト を 推 進 す る 。 具 体 的 に は 、																								
地 域 の 将 来 像 を 踏 ま え 、 維 持 す べ き 機 能 ・ 新 た に 追 加																								
す る 機 能 ・ 役 割 を 終 え た 機 能 に 再 整 理 し 、 集 約 ・ 再																								
編 ・ 新 設 に よ る 整 備 を 進 め る 。 ま た 、 人 口 ・ 交 通 ・ イ																								
ン フ ラ の 数 や 状 況 等 の 地 域 特 性 と 地 方 自 治 体 間 の 機 能																								
的 な つ な が り を 考 慮 し て 対 象 エ リ ア を 設 定 す る 。 そ れ																								
に よ り 優 先 順 位 を 考 慮 し た 戦 略 的 な マ ネ ジ メ ン ト を 推																								
進 す る 。																								
解 決 策 ② イ ン フ ラ メ ン テ ナ ン ス 2 . 0 の 推 進																								
維 持 管 理 を イ ン フ ラ メ ン テ ナ ン ス 2 . 0 に 転 換 す る 。																								
具 体 的 に は 、 点 検 は U A V に よ る 現 況 撮 影 、 診 断 は A I																								
に よ る 画 像 解 析 を 用 い て 効 率 的 な 維 持 管 理 を 行 う 。 ま																								
た 、 こ れ ま で 自 治 体 毎 に 管 理 し て い た 社 会 資 本 整 備 の																								
デ ー タ を 電 子 化 し て プ ラ ッ ト フ ォ ー ム を 構 築 す る 。 そ																								
れ に よ り 、 A P I を 活 用 し て 、 他 自 治 体 の デ ー タ を 検 索																								
す る こ と で 、 効 率 的 な 維 持 管 理 に つ な げ る 。 さ ら に は 、																								
A I の ビ ッ ク デ ー タ 解 析 に よ り 、 社 会 資 本 の 老 朽 化 を																								
予 測 し 、 予 知 保 全 を 推 進 す る こ と で 、 小 規 模 自 治 体 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。

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。）

も	確	実	な	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	を	行	い	、	確	実	に	予	防	保	全	に	転	換
す	る	。	そ	れ	ら	の	デ	ー	タ	活	用	の	推	進	に	よ	り	、	効	率	的	な	社
会	資	本	整	備	に	つ	な	げ	る	。													
(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策								
リ	ス	ク	：	自	治	体	職	員	の	負	担	増											
担	当	す	る	社	会	資	本	が	複	数	・	多	分	野	と	な	る	こ	と	に	よ	り	
自	治	体	職	員	の	負	担	増	の	リ	ス	ク	が	あ	る	。							
対	策	：	実	現	性	を	考	慮	し	た	包	括	的	民	間	委	託	の	推	進			
施	設	の	規	模	や	劣	化	・	損	傷	の	度	合	い	等	に	応	じ	て	、	各	業	
務	の	難	易	度	を	判	定	し	、	そ	の	難	易	度	に	見	合	っ	た	民	間	に	委
託	す	る	こ	と	で	、	実	現	性	を	考	慮	し	た	包	括	的	民	間	委	託	を	推
進	す	る	。	そ	れ	に	よ	り	自	治	体	職	員	の	負	担	を	軽	減	す	る	。	
(	4	)	業	務	遂	行	に	当	た	り	必	要	な	要	点	・	留	意	点				
技	術	者	倫	理	の	観	点	で	は	公	共	の	安	全	確	保	を	最	優	先	す	る	。
例	え	ば	、	橋	梁	整	備	事	業	で	は	、	品	質	確	保	と	工	期	・	コ	ス	ト
縮	減	の	合	反	要	求	を	さ	れ	る	こ	と	が	あ	る	。	そ	の	際	は	、	反	倫
理	行	為	で	あ	る	品	質	よ	り	も	コ	ス	ト	・	工	期	を	優	先	し	た	設	
計	・	施	工	デ	ー	タ	の	改	ざ	ん	は	し	な	い	。	そ	の	た	め	に	は	組	織
全	体	と	し	て	の	倫	理	教	育	の	徹	底	が	有	効	と	考	え	る	。	社	会	の
持	続	性	の	観	点	で	は	、	環	境	の	保	全	を	最	重	要	視	す	る	。	例	え
ば	、	橋	梁	整	備	事	業	で	は	、	計	画	・	設	計	・	施	工	・	維	持	管	
理	・	廃	止	・	除	却	の	L	C	A	を	考	慮	し	て	、	省	C	O	2	材	料	、
命	化	計	画	、	I	C	T	施	工	、	質	を	重	視	し	た	建	設	リ	サ	イ	ク	ル
推	進	す	る	。	そ	れ	に	よ	り	、	L	C	全	体	に	よ	る	低	炭	素	化	を	図
り	、	環	境	の	保	全	に	努	め	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

設問1・2は順当な内容です。設問3も二次リスクに関する妥当な内容の記述で、しっかり得点できると思います。設問4はちょっとちょっと余計な（コンピテンシー定義から外れ気味の）記述もありますが、大きなマイナスにはならないでしょう。トータルでは70点以上取れていると思います。

受験番号		技術部門	建設部門	※
問題番号		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)	第 2	フ	ェ	ー	ズ	に	む	け	て	の	課	題								
①	地	域	イ	ン	フ	ラ	群	再	生	戦	略	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	推	進
	点	検	及	び	個	別	施	設	長	寿	命	化	計	画	の	策	定	が	概	ね
	い	る	も	の	の	、	早	急	に	修	繕	等	が	必	要	な	施	設	の	措
	梁	で	は	5	割	と	、	危	険	な	施	設	が	放	置	さ	れ	て	い	る
	因	と	し	て	、	地	方	自	治	体	の	半	数	で	技	術	系	職	員	数
	下	で	あ	る	等	、	施	設	数	に	対	し	て	人	員	や	予	算	が	不
	り	、	自	治	体	単	独	で	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	に	限	界	が	生
	こ	の	た	め	、	体	制	の	観	点	か	ら	、	複	数	・	広	域	・	多
	ン	フ	ラ	を	群	と	捉	え	、	戦	略	的	に	地	域	イ	ン	フ	ラ	を
	ン	ト	す	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。							
②	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	に	お	け	る	新	技	術	の	活	用
	補	修	・	修	繕	工	事	は	、	施	設	毎	に	構	造	形	式	や	劣	化
	の	状	況	が	異	な	る	こ	と	か	ら	、	新	設	工	事	と	比	べ	て
	力	を	要	し	、	人	件	費	や	機	材	の	コ	ス	ト	も	割	高	に	な
	多	い	。	例	え	ば	、	3	次	元	設	計	デ	ー	タ	に	よ	る	自	
	に	よ	る	施	工	等	、	省	人	化	に	よ	り	工	期	や	人	工	を	削
	と	が	で	き	る	。	こ	の	た	め	、	コ	ス	ト	縮	減	の	観	点	か
	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	へ	の	新	技	術	の	活	用	が	課	題	で
	あ	る	。																	
③	維	持	管	理	業	務	に	お	け	る	一	タ	ベ	ー	ス	化				
	古	い	施	設	で	は	紙	で	の	図	面	保	管	が	中	心	と	な	り	、
	料	検	索	に	も	時	間	が	か	か	る	。	ま	た	点	検	が	一	巡	す
	デ	ー	タ	が	蓄	積	さ	れ	て	い	る	も	の	の	、	庁	内	外	で	の
	有	が	進	ん	で	い	な	い	。	こ	の	た	め	、	デ	ー	タ	活	用	の
	デ	ー	タ	検	索	で	き	る	A	P	I	の	構	築	等	、	維	持	管	理
	業	務	に	お	け															

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

る	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	化	を	図	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。					
(2)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	解	決	策								
人	員	や	予	算	が	厳	し	い	な	か	、	事	後	保	全	段	階	に	あ	る	施	設		
の	解	消	や	予	防	保	全	へ	転	換	す	る	(	1	)	①	地	域	イ	ン	フ	ラ	群
再	生	戦	略	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	が	最	も	重	要	と	考	え	解	決	策	を	示	す	
①	近	隣	自	治	体	等	と	の	連	携	に	よ	る	体	制	構	築							
単	独	の	自	治	体	で	は	イ	ン	フ	ラ	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	に	限	界	が	あ	る	
こ	と	か	ら	、	近	隣	自	治	体	と	の	連	携	体	制	を	構	築	す	る	。	例		
え	ば	、	除	雪	の	共	同	発	注	や	水	道	事	業	の	共	同	化	・	広	域	化	か	
ら	複	数	・	多	分	野	の	包	括	的	民	間	委	託	等	の	取	組	へ	発	展	さ	せ	
る	。	こ	の	際	、	技	術	的	な	サ	ポ	ー	ト	と	し	て	、	国	や	県	等	の	技	
術	職	員	の	参	画	に	よ	る	協	議	会	や	発	注	者	支	援	型	C	M	方	式	等	
技	術	的	な	支	援	・	中	立	的	な	調	整	を	図	る	よ	う	工	夫	す	る	。		
	ま	た	、	首	長	の	イ	ニ	シ	ア	テ	ィ	ブ	に	よ	る	近	隣	自	治	体	と	の	
意	見	交	換	や	社	会	に	対	す	る	メ	ッ	セ	ー	ジ	の	発	信	等	を	通	し	て	
職	員	や	住	民	と	の	合	意	形	成	を	図	り	必	要	な	体	制	を	構	築	す	る	
②	地	域	イ	ン	フ	ラ	群	戦	略	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	計	画	の	策	定				
	人	口	減	少	社	会	の	な	か	で	人	口	密	度	に	適	し	た	イ	ン	フ	ラ	量	
と	し	、	機	能	を	維	持	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	こ	の	た	め	、	
イ	ン	フ	ラ	施	設	を	維	持	す	べき	機	能	、	新	た	に	加	え	る	べき	機			
能	、	役	割	を	果	た	し	た	機	能	に	再	整	理	し	、	集	約	・	再	編	・	新	
設	に	向	け	た	戦	略	的	な	計	画	を	策	定	す	る	。								
	な	お	、	策	定	に	あ	た	つ	て	は	、	近	隣	自	治	体	の	立	地	適	正	化	
計	画	等	、	ま	ち	の	将	来	像	と	の	整	合	を	図	る	と	共	に	、	行	政	区	
域	に	こ	だ	わ	ら	ず	、	地	理	的	条	件	や	生	活	圏	の	つ	な	が	り	が	あ	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

る	地	域	で	機	能	を	共	有	す	る	こ	と	を	含	め	て	検	討	す	る	。			
(	3	)	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	対	策									
リ	ス	ク	:	イ	ン	フ	ラ	の	集	約	・	再	編	等	の	計	画	策	定	や	近	隣	自	
治	体	と	の	連	携	な	ど	、	通	常	業	務	に	加	え	、	新	た	な	取	組	に	対	
す	る	自	治	体	職	員	の	負	担	が	増	す	こ	と	が	懸	念	さ	れ	る	。			
対	策	:	日	常	的	な	点	検	・	補	修	等	の	業	務	に	つ	い	て	は	、	地	元	
企	業	の	共	同	体	を	中	心	と	し	た	地	域	維	持	型	契	約	方	式	や	、	広	
域	的	・	横	断	的	な	取	組	に	つ	い	て	は	J	V	等	へ	の	包	括	的	民	間	
委	託	を	導	入	す	る	等	、	民	間	活	力	を	有	効	活	用	す	る	。				
	ま	た	、	維	持	管	理	業	務	の	仕	様	書	の	共	通	化	な	ど	、	業	務	の	
効	率	化	を	図	る	ツ	ー	ル	を	構	築	す	る	。										
(	4	)	業	務	遂	行	に	あ	た	り	必	要	と	な	る	要	件						
①	技	術	者	倫	理	の	観	点																
	維	持	管	理	業	務	に	お	い	て	公	益	を	確	保	す	る	た	め	、	公	衆	の	
安	全	、	健	康	及	び	福	利	を	最	優	先	に	業	務	を	遂	行	す	る	。	ま	た	、
イ	ン	フ	ラ	を	維	持	管	理	す	る	各	自	治	体	の	最	善	の	判	断	や	、	住	
民	の	理	解	・	合	意	形	成	に	つ	な	が	る	よ	う	、	客	観	的	で	か	つ	事	
実	に	基	づ	い	た	説	明	を	行	う	等	、	誠	実	な	履	行	に	努	め	る	。		
②	持	続	可	能	な	社	会	の	観	点														
	イ	ン	フ	ラ	の	集	約	・	再	編	に	お	け	る	建	設	廃	棄	物	の	3R	や		
省	エ	ネ	、	更	新	時	の	設	計	や	材	料	調	達	時	に	は	C	0	2	排	出	量	の
低	い	資	材	を	採	用	す	る	等	、	環	境	負	荷	低	減	に	努	め	る	。			
	ま	た	、	立	地	適	正	化	計	画	に	よ	る	集	約	連	携	型	都	市	構	造	は	
持	続	可	能	な	社	会	を	実	現	す	る	観	点	か	ら	も	必	要	な	要	件	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

設問1・2は非常に順当な内容です。設問2で解決策を3つも無理に書かず2つにして、その分内容を充実させているのは適切な判断です。設問3は二次リスクではなく残留リスクで、解決策実行後といえるのはちょっと疑問ですが、大きなマイナスにはなっていないと思われます。設問4はちょっと簡単すぎかなとも思います、ひとまずいいでしょう。トータル70点程度取れていると思います。

受験番号									技術部門	建設部門
問題番号	I-2								選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
									専門とする事項	河川及び海岸構造物の維持管理、改修

○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	.	社	会	資	本	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	に	お	け	る	課	題	と	観	点		
(	1	)	観	点	:	施	設	管	理													
課	題	:	自	治	体	毎	の	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	か	ら	の	転	換	
高	度	経	済	成	長	期	以	降	、	大	量	に	整	備	さ	れ	た	社	会	資	本	に	
つ	い	て	は	、	そ	の	数	が	膨	大	で	あ	り	、	維	持	管	理	に	手	が	回	ら
ず	、	事	後	保	全	状	態	に	な	っ	て	い	る	イ	ン	フ	ラ	が	数	多	く	残	っ
て	い	る	。																				
こ	の	た	め	、	地	域	の	イ	ン	フ	ラ	群	を	対	象	に	し	た	総	合	的	か	
つ	広	域	で	の	取	組	が	必	要	で	あ	る	。										
(	2	)	観	点	:	技	術															
課	題	:	デ	ー	タ	利	活	用	型	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	へ	の	転	
換																							
施	設	整	備	後	の	維	持	管	理	を	紙	ペ	ー	ス	の	台	帳	で	管	理	し	て	
い	る	施	設	管	理	者	が	多	く	残	っ	て	い	る	。								
施	設	の	整	備	、	更	新	、	補	修	、	維	持	管	理	、	点	検	な	ど	の	履	
歴	も	紙	の	台	帳	で	あ	る	た	め	、	計	画	的	な	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	の	構
築	が	困	難	に	な	っ	て	い	る	。	こ	の	た	め	、	台	帳	類	の	デ	ー	タ	ベ
一	ス	化	を	推	進	す	る	必	要	が	あ	る	。										
(	3	)	観	点	:	人	材															
課	題	:	担	い	手	の	確	保	、	育	成												
技	術	者	、	技	能	者	の	高	齢	化	に	よ	る	離	職	、	建	設	業	入	職	者	
の	減	少	な	ど	、	イ	ン	フ	ラ	を	担	う	人	材	が	不	足	し	て	い	る	。	
こ	の	た	め	、	c	c	u	s	な	ど	を	活	用	し	た	人	材	育	成	や	待	遇	改
善	に	よ	る	人	材	の	確	保	を	進	め	て	い	く	必	要	が	あ	る	。			
2	.	最	重	要	課	題	と	そ	の	課	題	に	対	す	る	複	数	の	解	決	策		

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(1)	最	重	要	課	題																			
	最	重	要	課	題	は	課	題	1	の	自	治	体	ご	と	の	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	
ナ	ン	ス	か	ら	の	転	換	と	す	る	。													
	理	由	は	、	大	量	に	あ	る	イ	ン	フ	ラ	の	維	持	管	理	に	は	限	界	が	
あ	る	こ	と	か	ら	、	こ	れ	ま	で	の	自	治	体	を	単	位	と	し	た	維	持	管	
理	か	ら	、	複	数	・	広	域	・	他	分	野	の	イ	ン	フ	ラ	を	群	と	し	て	捉	
え	る	戦	略	的	な	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	に	転	換	す	る	必	要	が	あ	る	。		
(2)	解	決	策																					
①	地	域	イ	ン	フ	ラ	群	再	生	戦	略	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	展	開				
	既	存	の	行	政	区	域	に	こ	だ	わ	ら	ず	、	広	域	・	複	数	・	他	分	野	
の	施	設	を	「	群	」	と	し	て	ま	と	め	る	。										
	そ	の	う	え	で	、	イ	ン	フ	ラ	群	に	つ	い	て	、	地	域	の	将	来	像	を	
ふ	ま	え	た	必	要	な	機	能	(	維	持	、	追	加	、	廃	止	)	の	検	討	、	マ	
ネ	ジ	メ	ン	ト	体	制	の	構	築	を	図	っ	て	い	く	。								
	点	検	結	果	を	ふ	ま	え	た	実	効	性	の	高	い	個	別	施	設	の	予	防	保	
全	型	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	サ	イ	ク	ル	を	確	立	と	更	新	、	集	約	、	再	編	
の	取	り	組	み	を	進	め	て	い	く	。													
②	市	区	町	村	の	体	制	構	築															
	市	区	町	村	の	技	術	職	員	に	つ	い	て	は	、	慢	性	的	に	不	足	し	て	
い	る	。	ま	た	、	人	数	も	少	な	く	、	技	術	力	向	上	の	機	会	も	限	ら	
れ	て	い	る	こ	と	か	ら	、	技	術	力	の	維	持	、	向	上	、	継	承	等	に	配	
慮	し	た	取	り	組	み	が	必	要	で	あ	る	。											
	こ	の	た	め	、	包	括	的	民	間	委	託	に	よ	る	広	域	的	か	つ	分	野	横	
断	的	な	維	持	管	理	の	実	現	、	C	M	方	式	の	活	用	を	図	る	。			
	市	区	町	村	技	術	者	に	つ	い	て	は	、	今	後	求	め	ら	れ	る	技	術	力	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

の	明	確	化	、	強	化	を	進	め	て	い	く	。	ま	た	、	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	の
生	産	性	向	上	を	図	る	た	め	の	ガ	イ	ド	ラ	イ	ン	な	ど	の	ツ	ー	ル	を
充	実	す	る	。																			
3	・	全	て	の	解	決	策	を	実	行	し	て	も	生	じ	る	リ	ス	ク	と	対	策	
(	1	)	リ	ス	ク																		
	膨	大	な	イ	ン	フ	ラ	が	あ	る	こ	と	か	ら	、	効	率	的	な	維	持	管	理
は	進	む	が	、	維	持	管	理	自	体	は	な	く	な	ら	ず	、	財	政	的	な	制	約
な	ど	に	よ	り	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	が	進	ま	な	い	リ	ス	ク	が	あ	る	。	
(	2	)	対	策																			
	設	計	段	階	か	ら	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	を	考	慮	し	、	メ	ン	テ	ナ	ン	ス
フ	リ	一	化	を	進	め	る	。	ま	た	、	整	備	済	み	施	設	の	改	修	時	に	今
後	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	を	考	慮	し	、	長	期	的	に	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	コ
ス	ト	の	縮	減	を	図	っ	て	い	く	。												
4	・	業	務	遂	行	に	当	た	り	必	要	と	な	る	要	点 、	留	意	点				
(	1	)	技	術	者	と	し	て	の	倫	理												
	業	務	遂	行	に	お	い	て	は	常	に	公	益	を	確	保	す	る	よ	う	に	取	り
組	ん	で	い	く	。																		
	イン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	に	つ	い	て	は	整	備	後	も	維	持	管	理	
を	適	切	に	行	い	構	造	物	の	長	寿	命	化	に	取	り	組	ん	で	い	く	。	
(	2	)	社	会	の	持	続	性															
	業	務	で	は	環	境	の	保	全	に	常	に	配	慮	す	る							
・	業	務	に	お	い	て	は	イン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	を	適	切	に	実	施	
す	る	こ	と	で	廃	棄	物	の	発	生	量	を	抑	制	す	る	こ	と	、	メ	ン	テ	ナ
ン	ス	に	お	い	て	は	環	境	負	荷	に	配	慮	し	た	建	機	を	選	定	す	る	な
ど	、	環	境	の	保	全	に	努	め	て	い	く	。										

●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

全体に順当な内容です。設問1は多様な観点として最重要課題以外を人・モノ・カネの視点で整理し、設問2では群マネを中心に順当な解決策を提案、設問3は二次リスクとして無理に複数のリスクをあげず、設問4は倫理の視点は公共の安全をコストや工期より優先することを、持続可能性の観点では環境保全をきっちり押さえています。70点以上程度取れていると思います。

受験番号		技術部門	建設部門
		選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
		専門とする事項	河川砂防構造物

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号 I - 2

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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. 多面的な観点からの課題																								
(1) インフラメンテナンス手法の転換（技術の観点）																								
2013年社会資本メンテナンス元年以降、メンテナンスサイクル確立のため、様々な取り組みを実施してきた。しかし、小規模自治体において、予算や人材の不足により、予防保全への転換が不十分となり補修等が遅れている。また、維持管理情報を紙の資料で管理する自治体が多く、データベース化も進んでいない。よって、いかにインフラメンテナンス手法の転換を図るか課題である。																								
(2) 技術者不足への対応（人材の観点）																								
人口減少や少子高齢化の進展に伴い、今後の技術者不足は深刻である。特に地方自治体では、社会資本ストックが多いうえ、技術者不足でインフラの整備や管理が十分にできていない状況である。また、熟練技術者の退職による技術力低下や、従来のOJT方式での技術継承が困難となっている。よって、いかに生産性を向上させ、少ない人数で維持管理するか課題である。																								
(3) 大量インフラの老朽化（コストの観点）																								
我が国のインフラは、その多くが高度経済成長期以降に整備され、今後建設後50年以上経過する施設が加速度的に増加する見込みである。老朽インフラが増大する状況下で、予防保全やアセットマネジメントを導入し、維持管理を行うことで、いかにコストを低減させるか課題である。																								

●答案紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

<u>2. 最も重要な課題と解決策</u>																								
上記課題の中で、「インフラメンテナンス手法の転換」を最重要課題と考え、以下より解決策を述べる。																								
<u>(1) 地域インフラ群再生戦略マネジメントの展開</u>																								
既存の行政区域に拘らず、広域・複数・多分野の施設を「群」としてまとめて捉え、地域の将来像を踏まえた必要な機能を検討し、マネジメントする体制を構築する。また、施設の更新・集約・再編に合わせた必要な機能追加を実施する。																								
さらに、地域インフラ群再生戦略マネジメントを展開するため、小規模自治体における必要な組織体制を構築し、求められる技術力を明確化して育成する。																								
<u>(2) 生産性向上に資する新技術の活用</u>																								
生産性向上に資する新技術の活用や技術開発を推進する。ドローンや非破壊検査等の新技術の活用を見据えた体制を構築する。また、維持管理情報を電子化してデータ活用型のインフラメンテナンス2.0に転換し、データプラットフォームとの連携による効率化や劣化予測等による予知保全への転換を図る。																								
<u>(3) DXによる維持管理分野のデジタル国土管理</u>																								
設計・施工時や点検・診断・補修時のデータ（BIM／CIM、点検記録等）の標準化を検討し、データ利活用によるデジタル国土管理を実現する。各分野のデータベース構築に加え、API連携による分野横断的・広域的なデータベースを構築する。																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

<u>3. 新たに生じるリスクと対策</u>																								
<u>(1) 新たに生じるリスク</u>																								
上記解決策を実行したことで、自治体職員 の 負担が 増加するリスクが生じる。また、今後人口減少がさら に進むことにより、小規模自治体のマンパワー不足に よる維持管理計画の形骸化が懸念される。																								
<u>(2) 対策</u>																								
人材育成（リカレントやリスクキリング）を徹底する ことや、AI等の新技術の活用、外国人労働者の採用 等により、人手不足を補う。また、包括的民間委託、 PPP / PFIの導入等による広域的・分野横断的な 維持管理を行う。																								
<u>4. 業務を遂行するに当たり必要となる要件</u>																								
<u>(1) 技術者としての論理</u>																								
常に公衆の安全・健康・福利を最優先する。予算の 制限や工期遵守等がある中で、公共の安全を最優先す る。コストダウンを優先して不安全なものは作らず、 反論理的な行為もしない。																								
<u>(2) 社会の持続性の観点</u>																								
建設リサイクルの推進やグリーンインフラの導入、 再エネによるクリーン電力確保、脱炭素化や生物多様 性の保持等の環境保全に努め、2050年カーボンニュ ートラルの実現に向けた持続可能な社会資本整備の実 現に貢献する。																								
以上																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

マンツーマン講座で予想問題答案を練り上げたため、非常に順当な内容になっています。設問3で二次リスクをあげること、設問4で倫理の観点からは公共の安全の優先、持続可能性の観点で環境保全をあげることなど、きちんと押さえてあります。70点以上取れており、安全圏でA評価だと思います。

受験番号	
問題番号	R5 I—2

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画

※

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

(1) 単 独 市 町 村 分 野 毎 の 管 理 か ら の 転 換

こ れ ま で の 1 0 年 で は 、 施 設 の 定 期 点 検 を 一 巡 さ せ 、 施 設 状 況 の 全 体 像 が 把 握 で き た が 、 特 に 小 規 模 市 町 村 で は 、 予 算 や 人 員 不 足 か ら 補 修 等 の 遅 れ が 生 じ て い る こ と が 問 題 で あ る 。 こ れ は 、 単 独 の 市 町 村 が 分 野 毎 に 管 理 す る 手 法 を 採 用 し て い る こ と が 要 因 で あ る 。

手 法 の 観 点 か ら 、 い か に 単 独 市 町 村 分 野 毎 の 管 理 か ら の 転 換 を 図 る か が 課 題 で あ る 。

(2) デ ー タ 活 用 型 の メ ン テ ナ ンス へ の 転 換

こ れ ま で の 1 0 年 で は 、 紙 媒 体 の 施 設 台 帳 や 維 持 管 理 情 報 で メ ン テ ナ ンス を 行 っ て き た 。 こ の た め 、 デ ー タ ベ ー ス 化 が 進 ん で お ら ず 、 効 率 的 な メ ン テ ナ ンス が 十 分 に 行 っ て い な い 。

情 報 の 観 点 か ら 、 維 持 管 理 情 報 の 電 子 化 や イ ン フ ラ デ ー タ プ ラ ッ ト フ ォ ー ム と の 連 携 な ど の イ ン フ ラ メ ン テ ナ ンス 2 . 0 へ の 転 換 な ど 、 い か に デ ー タ 活 用 型 の メ ン テ ナ ンス に 転 換 す る か が 課 題 で あ る 。

(3) 国 民 か ら 発 信 さ れ る 情 報 の 有 効 活 用

こ れ ま で の 1 0 年 で は 、 施 設 管 理 者 が 国 民 に 対 し 、 H P 上 で メ ン テ ナ ンス 情 報 を 発 信 す る 取 組 を 行 っ て き た が 、 国 民 か ら の 情 報 を 活 用 す る 取 組 は 少 な か っ た 。

近 年 、 S N S が 普 及 し 、 国 民 は イ ン フ ラ の 画 像 を 撮 影 し 、 ア ッ プ す る こ と も 多 く な っ て き て い る 。

国 民 連 携 の 観 点 か ら 、 画 像 を A I 分 析 に よ り 危 険 個 所 を 抽 出 し 、 1 次 ス ク リ ー ニ ン グ さ れ た 箇 所 を 効 率 的

●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。)

に点検診断する手法を取り入れる等、いかに国民から発信される情報の有効活用を図るかが課題である。

1. 最重要課題と解決策

(1) 最重要課題

「単独市町村分野毎の管理からの転換」が最重要課題である。

(2) 解決策

① 複数市町村・多分野が連携できる体制構築

広域自治体である都道府県がリーダーとなり、複数市町村・多分野が連携できる体制を構築する。

具体的には、地形やインフラのつながりから連携可能なエリアを設定する。このエリアの実態の課題を抽出できるよう複数市町村が集まれる部会を設置するとともに、専門的知見や広域的知見から検討ができるよう国や学識者を含めた協議会も設置する。

② 地域の将来像に基づく地域計画の策定

解決策①のエリアにおいて、地域の将来像を考え、この将来像に基づいた地域計画を策定する。

この地域計画策定においては、本当に必要な機能、付加すべき機能、役割を終えた機能に整理し、選択と集中により、施設の更新、集約・再編、新設を定め、実行する。

2. 新たなリスクとそれへの対策

(1) 新たなリスク

解決策は、将来像を前提とする地域計画に基づき、

●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。)

広域的視点から施設の最適配置が可能となる。

しかし、将来において、社会経済情勢の変化等により、将来像にズレが生じると、再構築したインフラでは、社会ニーズに対応できず、一度棄却したインフラを再整備する必要が生じるなど無駄が発生する。

(2) リスクへの対策

そこで、将来像や地域計画の策定は、AI分析やスマートプランニングなどの手法も含めた様々な手法でできるだけ精度よく策定する。

3. 業務遂行にあたっての要点・留意点

(1) 技術者倫理の観点

本業務では、複数市町村との調整、地域計画の策定など多くの調査、検討が必要であり、コストや工期の不足が生じる恐れがある。この場合も、公衆の安全、健康及び福利を最優先として、コストや工期を優先による公共の安全を損なうようなことは絶対にしないことが要点。特に、施設の構造上の品質低下は、住民の命に直結するため、基準を絶対守るよう留意する。

(2) 社会の持続性の観点

本事業では、広域的な視点から施設の再配置を行うため、更新工事にあたって多くのCO₂を排出する。このため、ダウンサイジングの手法を取り入れるなど、環境への配慮を行うことが要点で、数値の見える化にも取り組み、業務遂行するよう留意が必要である。

●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

問題Ⅱ-1（選択科目）

問題文およびA評価答案例

令和5年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

9-2 鋼構造及びコンクリート【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 鋼構造物の主部材における主な損傷は、腐食による断面減少、疲労き裂、変形がある。これらの中から損傷を1つ選択し、主部材の損傷箇所を特定したうえで、その損傷に対する補修が必要と判断された場合、代表的な補修方法及び設計と施工における留意点を説明せよ。

Ⅱ-1-2 供用期間中の鋼部材に生じるき裂の部位と種類を1つ示し、それを検出するための非破壊検査について、浸透探傷試験、磁粉探傷試験、渦流探傷試験、超音波探傷試験の中から2つを選択し概要と特徴を述べよ。

Ⅱ-1-3 プレキャスト工法を用いたコンクリート構造物の事例を1つ挙げ、設計上の留意点を2つ示し、それぞれについて対策を述べよ。ただし、事例として側溝等の小型コンクリート構造物は除くものとする。

Ⅱ-1-4 寒中コンクリートとして施工する気象条件について概説し、コンクリート構造物の品質を確保するうえで留意すべき事項を施工計画、品質、材料、配（調）合、練混ぜ、運搬及び打込み、養生、型枠及び支保工、品質管理から2項目を選んで示し、それぞれに対する対策を述べよ。

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

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	

問題番号	Ⅱ-1-1
------	-------

← 解答する問題番号（1から4）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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) 主 部 材 に お け る 損 傷 、 損 傷 箇 所									
主 部 材 に お け る 損 傷 は 「 腐 食 に よ る 断 面 減 少 」 、 損 傷 箇 所 は 支 点 上 の 垂 直 補 剛 材 を 設 定 す る 。									
(2) 代 表 的 な 補 修 方 法									
腐 食 に よ る 断 面 減 少 が 生 じ た 部 材 に 対 す る 代 表 的 な 補 修 方 法 と し て 、 「 当 て 板 補 強 工 」 が あ る 。 当 て 板 補 強 工 は 断 面 減 少 部 近 傍 の 既 設 塗 膜 を 除 去 後 、 断 面 減 少 部 材 と 同 等 以 上 の 強 度 を 有 す る 鋼 材 を 、 摩 擦 接 合 に て 設 置 す る 工 法 で あ る 。									
(3) 設 計 と 施 工 に お け る 留 意 点									
① 設 計 に お け る 留 意 点									
腐 食 に よ る 断 面 減 少 が 生 じ た 鋼 材 は 、 目 視 で 確 認 す る 範 囲 以 上 に 、 断 面 減 少 が 進 行 し て い る 場 合 が あ る 。 当 て 板 補 強 工 の 範 囲 が 不 足 し な い よ う 留 意 す る 。 対 策 と し て 、 調 査 時 に 電 子 板 厚 計 等 を 活 用 し 、 適 切 な 補 修 範 囲 を 設 定 す る 。									
② 施 工 に お け る 留 意 点									
腐 食 に よ る 断 面 減 少 が 生 じ た 鋼 材 表 面 は 、 不 陸 が 生 じ て い る 。 鋼 材 表 面 の 不 陸 は 当 て 板 材 と の 間 に 隙 間 が 生 じ 、 水 や 空 気 が 浸 入 し た 場 合 、 再 劣 化 の 原 因 と な る 。 鋼 材 表 面 の 不 陸 に よ る 当 て 板 材 と の 間 に 隙 間 が 生 じ な い よ う 留 意 す る 。 対 策 と し て 金 属 パ テ 材 等 に よ る 表 面 処 理 を 行 う 。									

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

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	II-1-1	選択科目： 鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	枚目 2枚中	専門とする事項：鋼構造（耐震補強工事）の計画

1. 鋼部材に生じるき裂の部位と種類

き裂の部位は主桁下フランジと支承ソールプレートの溶接部とする。支承水平移動機能・回転機能の低下により二次応力が発生し、表層部及び内部に生じたき裂とする。
（二次応力 → ×拘束応力 → ○間違え）

2. 検出するための非破壊検査

(1) 磁粉探傷試験

強磁性体を磁化させたとき、表面又はその付近で磁束が漏洩する。発生した磁極に蛍光物質及び着色顔料でコーティングされた磁粉を吸着させる。磁粉模様を観察してき裂を確認する試験である。

試験装置がポータブルで操作が容易である。表面下の内部欠陥を検出することができる。しかし、観察を容易にするため周囲を暗くしなくてはならないことが特徴である。

(2) 超音波探傷試験

超音波パルスを弾性波として溶接部に伝播させる。内部にあるき裂から反射したパルスを電気信号に変換してき裂を確認する試験である。溶接部の検査には射角探傷が用いられる。

欠陥の板厚方向の情報が得られ、試験結果の即答性が良い。しかし、非破壊試験者の技量で品質が左右される。技術の高い技術者が必要である。

（この段まで記載してあります。伝播の漢字を間違えたかもしれません）

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

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

	損傷	ケ一	ス	と	し	て	疲	労	き	裂	を	選	択	し	、	以	下	に	そ	の	補			
修	方	法	と	設	計	・	施	工	の	留	意	点	を	述	べ	る	。							
	代	表	的	な	補	修	方	法	と	し	て	、	応	急	対	策	と	恒	久	対	策	に	分	
け	ら	れ	る	。	応	急	対	策	と	し	て	は	ス	ト	ッ	プ	ホ	ー	ル	の	施	工	が	
挙	げ	ら	れ	る	。	疲	労	き	裂	の	先	端	に	孔	明	け	を	行	う	こ	と	で	、	
応	力	集	中	を	緩	和	し	更	な	る	き	裂	の	進	展	を	抑	制	す	る	。	ス	ト	
ッ	プ	ホ	ー	ル	は	孔	が	き	裂	の	先	端	部	に	位	置	す	る	こ	と	が	重	要	
で	あ	り	、	孔	明	け	後	に	は	浸	透	探	傷	等	で	き	裂	が	孔	の	先	に	進	
展	し	て	い	な	い	か	を	入	念	に	確	認	す	る	必	要	が	あ	る	こ	と	に	留	
意	す	る	。																					
	恒	久	対	策	と	し	て	は	主	に	2	つ	挙	げ	ら	れ	る	。	1	つ	目	は	溶	
接	に	よ	る	き	裂	の	埋	め	戻	し	で	あ	る	。	疲	労	き	裂	を	動	力	工	具	
等	で	除	去	し	、	溶	接	に	よ	り	埋	め	戻	し	を	行	う	。	溶	接	時	に	は	
適	切	に	養	生	し	品	質	を	確	保	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	。	ま	た	、	
疲	労	き	裂	の	原	因	が	支	承	劣	化	な	ど	に	よ	る	場	合	、	構	造	改	良	
し	な	い	限	り	き	裂	の	再	発	生	が	懸	念	さ	れ	る	こ	と	に	注	意	す	る	
	2	つ	目	は	ス	ト	ッ	プ	ホ	ー	ル	を	併	用	し	た	当	て	板	補	修	で	あ	
る	。	ス	ト	ッ	プ	ホ	ー	ル	に	加	え	て	当	て	板	を	高	力	ボ	ルト	で	閉		
じ	合	わ	せ	る	こ	と	で	恒	久	対	策	と	す	る	も	の	で	あ	る	。	添	接	面	
が	腐	食	等	で	損	傷	し	て	い	る	場	合	は	、	素	地	調	整	後	に	不	陸	を	
パ	テ	埋	め	し	て	当	て	板	と	の	密	着	性	を	確	保	す	る	こ	と	に	留	意	
す	る	。	い	ず	れ	に	対	策	に	お	い	て	も	、	疲	労	き	裂	に	よ	り	応	力	
伝	達	機	構	が	変	化	し	て	い	る	可	能	性	が	あ	り	、	安	易	な	ジャ	ッ		
キ	ア	ッ	プ	等	は	危	険	で	あ	る	た	め	、	F	E	M	等	で	十	分	に	安	全	性
を	確	認	す	る	必	要	が	あ	る	。														

●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 答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-1

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。）

腐食による断面減少																								
主部材の損傷箇所：端支点部の主桁																								
代表的な補修方法：当て板工法																								
当て板工法とは、断面減少が有る際に、腐食の断面減少量以上の当て板を行う方法																								
設計：ボルト接合を行う場合には、断面減少範囲がボルトの内側に来るように行う。																								
材質は、既設の材質と同材質以上とする。両側から当て、剛度に偏りがないようにする。耐震部材などが多いため、搬入などが可能か確認する。																								
施工：減少箇所にはパテを塗布し平坦性をだす。ブラスト可能やクリーンルームの設置ができるか確認する。塗膜調査を行い、有害物質が入っていないかを確認する。損傷範囲が広がっていないか確認し、広がっている場合には設計にフィードバックする。ボルトの使用前確認を行いトルクの確認を行う。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

2023 年度技術士第二次試験答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門	※
問題番号	II - 1-2 非破壊検査	選択科目	鋼構造及びコンクリート	
		専門とする事項	プラントの鉄骨架構に関する計画、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。)

<p>き 裂 の 部 位 : 鋼 材 表 面 の 溶 接 接 合 部</p> <p>種 類 : 疲 勞 割 裂</p> <p>非 破 壊 検 査 と し て 、 超 音 波 探 傷 試 験 と 浸 透 探 傷 試 験 に つ い て 以 下 に 述 べ る 。</p> <p>(1) 超 音 波 探 傷 試 験</p> <p><u>概 要</u> : 鋼 材 表 面 に 探 触 子 を 用 い て 超 音 波 を 内 部 に 送 り 、 き ず が あ る と そ こ で 反 射 す る 性 質 を 利 用 し て 、 反 射 波 の 波 形 等 を 測 定 し て き ず の 位 置 や 長 さ を 検 出 す る 。</p> <p><u>特 徴</u> : 内 部 の 欠 陥 の 検 出 に 広 く 用 い ら れ 、 溶 接 部 欠 陥 だ け で な く 、 ボ ル ト の 遅 れ 破 壊 の 検 出 に も 用 い ら れ る 。</p> <p>大 が か り な 設 備 を 使 わ ず に 検 査 で き る た め 、 現 場 を 含 め て 広 く 用 い ら れ る 。 内 部 欠 陥 の 検 出 に 有 効 だ が 、 表 面 近 傍 の 欠 陥 の 検 出 に は 不 向 き で あ る 。 検 査 を 行 う に は 資 格 を 所 有 し て い る 必 要 が あ る 。</p> <p>(2) 浸 透 探 傷 試 験</p> <p><u>概 要</u> : 鋼 材 表 面 に 浸 透 液 を 塗 布 し 、 そ の 後 表 面 の 浸 透 液 を 除 去 し 、 き ず 内 部 に の み 浸 透 液 が あ る 状 態 に す る 。</p> <p>次 に 現 像 液 を 塗 布 し 、 き ず 内 部 か ら に じ み 出 た 浸 透 液 を 観 察 す る こ と で き ず の 位 置 や 形 状 を 確 認 す る 。</p> <p><u>特 徴</u> : 表 面 の き ず の 検 出 に 有 効 で あ る が 、 内 部 の き ず の 検 出 に は 不 向 き で あ る 。 ま た 、 磁 粉 探 傷 試 験 は 強 磁 性 体 に の み 適 用 可 能 で あ る が 、 浸 透 探 傷 試 験 は ほ と ん ど 全 て の 材 料 の 表 面 欠 陥 の 検 出 に 用 い ら れ る 。</p>
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

鋼構造物に適用する非破壊検査を3つ挙げよ

受験番号						
問題番号	Ⅱ-1-2					

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	鋼橋の維持管理

※

○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。）

疲	勞	き	裂	は	自	動	車	等	に	よ	る	活	荷	重	に	よ	っ	て	、	形	状	の	
急	変	し	た	溶	接	部	に	応	力	が	集	中	し	、	発	生	す	る	。	形	状	の	急
変	し	た	溶	接	部	に	応	力	が	集	中	し	、	発	生	す	る	。	形	状	の	急	変
疲	勞	き	裂	は	発	生	す	る	。	き	裂	は	止	端	き	裂	と	呼	ば	れ	る	溶	接
部	の	止	端	に	沿	っ	て	発	生	し	、	母	材	へ	進	展	す	る	き	裂	の	種	類
が	あ	る																					
①	磁	粉	探	傷	試	験																	
	試	験	体	の	表	面	ま	た	は	表	面	付	近	の	欠	陥	を	調	査	す	る	た	め
非	破	壊	試	験	で	あ	る	。	鋼	材	を	磁	化	さ	せ	、	き	裂	周	辺	に	発	生
し	た	漏	洩	磁	束	に	磁	粉	を	付	着	さ	せ	る	こ	と	で	指	示	模	様	が	現
れ	る	。	こ	の	指	示	模	様	を	観	察	す	る	こ	と	で	、	き	裂	の	形	状	、
寸	法	等	を	検	出	で	き	る	。	強	磁	性	体	に	の	み	適	用	可	能	で	、	板
厚	方	向	の	欠	陥	の	形	状	や	深	さ	等	に	つ	い	て	は	検	出	が	不	可	で
あ	る	。																					
②	過	流	探	傷	試	験																	
	表	面	ま	た	は	表	面	付	近	の	欠	陥	を	調	査	す	る	た	め	の	試	験	で
あ	る	。	試	験	体	に	過	流	電	流	を	流	し	た	コ	イ	ル	を	近	づ	け	、	コ
イ	ル	の	イン	ピー	ダ	ンス	を	測	定	す	る	こ	と	で	、	寸	法	・	形	状	等	を	検
等	を	検	出	す	る	。	同	一	断	面	形	状	を	有	す	る	試	験	体	の	場	合	は
き	裂	を	検	出	し	や	す	い	が	、	断	面	形	状	が	複	雑	な	場	合	は	き	裂
の	検	出	が	困	難	と	な	る	。	ま	た	、	磁	粉	探	傷	試	験	と	異	な	り	、
塗	膜	を	除	去	せ	ず	に	試	験	が	可	能	で	あ	る	。	深	さ	方	向	の	き	裂
形	状	、	寸	法	等	は	検	出	で	き	な	い	。										

●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5年度 技術士第二次試験 復元論文（選択科目Ⅱ－1：1枚）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅱ－1－2	選択科目	鋼構造及びコンクリート
出題テーマ	非破壊検査	コース	

	鋼部材に生じるき裂として、鋼道路橋において車両の重量や通行台数の増加、風の影響により、鋼桁溶接接手部に生じるき裂を検出する試験法について述べる。
①	磁粉探傷試験
	磁粉探傷試験は、強磁性体を磁化した場合に表層部に磁束を妨げるき裂などの欠陥が存在すると外部空間に漏れ磁束が生じるので、この漏洩磁束によって吸着した磁粉模様から表面・表面直下の欠陥を検出する試験法である。磁石に吸引される強磁性材料に適用できるもので、アルミニウムや非磁性体のステンレス鋼は適用できない。また、磁束の流れを妨げる方向のき裂しか検出できないため、全ての方向の欠陥を検出するためには複数の磁化操作が必要である。探傷面の模様からき裂の深さは確認できないなどの特徴がある。
②	超音波探傷試験
	超音波探傷試験は、鋼材表面に探触子をあて超音波を発信させ、内部き裂などの欠陥からの反射エコーを受信して、内部欠陥の位置や大きさ、深さを検出する試験法である。
	特徴として、探傷感度の調整が重要であり、標準試験片を用いた検査にて、所定の欠陥エコーが得られることを確認する必要がある。また、き裂の位置や形状、表面状態によって検出精度にバラツキがあり、特にブローホールのような球状の微小欠陥は超音波が乱反射を起こし検出しにくいなどの特徴がある。以上

技術士第二次試験 模擬答案用紙

II-1-2 供用期間中の鋼部材に生じるき裂の部位と種類を1つ示し、それを検出するための非破壊検査について、浸透探傷試験、磁粉探傷試験、渦流探傷試験、超音波探傷試験の中から2つを選択し概要と特徴を述べよ。

- 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>亀裂の部位の種類</u>	鋼床版箱桁においてUリブ溶接部に繰り返し荷重が作用することにより疲労亀裂が発生する。
(2) <u>非破壊検査</u>	<p>1) 磁粉探傷試験：概要 鋼材を磁化し、欠陥周辺の漏洩磁束に磁粉が吸着される性質を利用して表面及び表面付近の欠陥を磁粉模様として肉眼で検出する試験。特徴 ① 鋼材を磁化するために外部電源が必要となるため、浸透探傷試験よりも現場作業性に劣る。② 亀裂の深さは調査できない。③ 磁粉模様は実際の亀裂よりも大きく表れるため、微細な亀裂や線状欠陥の検出に適している。④ 検査前に鋼材表面の錆や塗膜を除去する必要がある。⑤ より明確な磁粉模様を発生させるため、亀裂の直角方向から磁束を流す。</p> <p>2) 超音波探傷試験：概要 鋼材表面に当てた探触子から超音波を伝搬させ、内部の欠陥で反射したエコーを観測することで鋼材内部の欠陥を検出する試験。特徴 ① 探触子と被検査体の間に空気層が存在すると超音波が減衰するため、錆や塗膜の除去、凸凹部分の平坦化、接触媒質の塗布を行う。② 得られるエコー高さとの関係から、内部欠陥の位置と深さを推定できる。③ 同じ大きさの欠陥でも探触子との距離によってエコー高さが変化するため、時間に応じた評価を行う必要がある。④ 溶接部は余盛があっても検査が行いやすい斜角探傷法を採用する。 — 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	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	使用期間中の鋼材に生じる亀裂を検出する非破壊検査として浸透探傷試験と超音波探傷試験を挙げていかに述べる
(1)	鋼部材に生じる亀裂の部位と種類
	鋼部材に生じる亀裂が生じる部材としてブレスを挙げ げる。仕様期間中の地震や風圧によってブレスのガセ ットに疲労亀裂が生じる。
2	浸透探傷試験
(1)	概要
	浸透探傷試験は、浸透液を調査個所に塗布し亀裂に 浸透させ余剰液をふき取り亀裂か毛細管現象によって 染み出た浸透液を検知する試験方法である。
(2)	特徴
	浸透探傷試験は、機械を用いないため手軽に行える 特徴がある。
3	超音波探傷試験
(1)	概要
	超音波探傷試験は、探触子から超音波を発信し金属 内部の亀裂によって生じるエコーを検知することで亀 裂を検知する試験方法である。
(2)	特徴
	超音波探傷試験は金属内部の亀裂は検知できるが表 面の亀裂は検知できない。また検知できる傷は方向や 大きさによって検知できないことがあるので方向や周 波数を変化させ探知する技術が必要である。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

II-1-3 プレキャスト工法を用いたコンクリート構造物の事例を1つ挙げ、設計上の留意点を2つ示し、それぞれについて対策を述べよ。ただし、事例として側溝等の小型コンクリート構造物は除くものとする。

○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。)

橋梁の上部工で用いられるプレキャストPC連結コンボ桁の設計上の留意点を以下に示す。

1. セグメント分割位置の計画

セグメントの分割位置の計画にあたり、①輸送制限、②設計断面力に留意が必要。対策を以下に示す。

①輸送制限：製作工場から架橋位置までセグメントの輸送可否を確認する必要がある。具体的には、輸送寸法制限や重量制限の有無を確認する。重量制限がある既設橋梁上を走行する場合は、必要に応じて耐荷力照査を行い、分割位置の変更(重量調整)や別ルートを検討する。桁高が高い場合は特殊車両走行申請が必要となる。

②設計断面力：桁高は接合部の照査で決定することが多く、曲げモーメントが最大となる支間中央付近へ接合部を配置しない。(セグメントを奇数割にする)

2. 接合部の構造

接合部の構造は、①断面力の伝達、②局部応力への対応に留意が必要。対策を以下に示す。

①断面力の伝達：接合部において断面力が確実に伝達されるように曲げモーメントはPC鋼材、せん断力は鋼製キーを配置する。

②局部応力への対応：接合部は局部的な応力が発生し、有害なひび割れの発生は、水や塩分等の腐食因子の侵入に繋がるため補強鉄筋を配置する。

プレキャスト工法の留意点として、「輸送条件」・「接合部」の2点を回答したつもり。言い回しや表現等の細かい内容は覚えていないが、上記の内容で回答し、用紙は最終行まで記載した。

改めて見直してみると記載内容が微妙。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門 建設
問題番号	R5-II-1-3プレキャスト	選択科目： 鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項： コンクリート構造

1	プレキャスト工法を用いたコンクリート構造物の事例
	プレキャスト部材を結合する頂板や側壁を有する道路用大型カルバートを挙げる。
2	設計上の留意点と対策
	(1) 部材の継手
	プレキャストの部材を結合する継手構造に留意する。設計上の曲げモーメントやせん断力に対して、応力度を満足するように位置や間隔を計画する。応力が大きい場合、PC鋼線によるプレストレスを与える工夫を行うと良い。
	継手構造は一般的に鋼部材となるが、FEMにより細部構造を設計することに留意する。
	(2) 端部の土留め形式
	プレキャスト部材を用いたボックスカルバートでは端部の土留め形式に留意する。一般に場所打ちの翼壁を構築する。小型カルバートであれば突き出し構造も可能であるが、プレキャスト部材では、翼壁を設けることが困難である。
	したがって、補強土壁にて土留めする工夫を行う。補強土壁はある程度自由に壁面を構築でき、現場打ち擁壁に比べ経済的に有利である。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

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
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中

技術部門： 建設部門
選択科目： 鋼構造およびコンクリート
専門とする事項： コンクリート構造の設計

	コンクリート構造物の事例として、地下通路トンネルのボックスカルバートを挙げる。内空寸法は高さ5.0m×幅6.0m、部材厚さ600mmとする。																		
(1)	<u>分割する位置</u>																		
	プレキャストを製作した工場から現場まで運搬できるサイズに分割する必要がある。大きさと重量から4分割する計画とし、側壁の上下部で接合する設計とする。接合部は、発生する応力が小さい箇所に設ける必要がある。また、接合部の鉄筋継手位置は同一断面に並ぶので、SA級の機械式継手を採用するよう留意する。																		
(2)	<u>施工時の荷重条件</u>																		
	プレキャストは工場で製作した後で移動、ストックの状況、運搬、搬入での吊り上げ作業や据付けなどがある。完成時には、頂底版の両端部では外引張、支間中央では内引張、側壁は上下端部では外引張、支間中央では内引張の応力分布になることが一般的である。しかし、吊り作業などでは完成時と異なる応力分布となる可能性がある。施工時の荷重条件を検討することが必要である。よって、あらかじめ吊り位置を決定して発生する応力状態を確認し、必要であれば、補強鉄筋を配筋するなどの対策を行う。																		

●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 年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号	
------	--

技術部門	建設	部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート	
専門とする事項	コンクリート構造物の設計	

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号	Ⅱ-1-	3
------	------	---

← 解答する問題番号（1から4）を点線の枠内に必ず記入すること。
 ○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。
 （図表を用いて解答する場合を含む。）

プレキャスト工法を用いた事例：縦梁をプレキャスト部材とした鉄道RCラーメン高架橋

設計上の留意点1：接合部の構造

縦梁をプレキャスト部材としたラーメン高架橋は、柱部材と剛結する必要があるが、部材同士の接合部には閉合継手などの十分に性能が確認された構造が採用される。その際、配筋が密である閉合継手部の鉄筋同士の間隔が十分に確保できないため、施工余裕の減少やバイブレータの挿入可否等、施工性の低下が懸念される。対策としては、高強度材料の使用により鉄筋量を増加させないことで、要求性能を満足しつつ施工性に配慮した設計とすることが挙げられる。その際、鉄筋強度を大きくする場合にはコンクリート強度も大きくするなど、強度の組合せにも配慮し、合理的な設計を行う。

設計上の留意点2：部材寸法の制約

プレキャスト部材の架設はクレーン架設が一般的であるが、部材寸法は架設・運搬時の条件により制約を受ける。都市部においては、狭隘な施工条件な場合も多く、設置できるクレーンと吊り能力について十分に検討が必要である。また、現地までの搬入路から運搬時の部材寸法にも制約が生じるため、留意が必要である。対策として、高強度材料の使用や、変断面の採用により部材重量を縮小することや、サイトプレキャストとして運搬時の制約を回避する方法が挙げられる。

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

氏名	〇〇 〇
問題番号	II-1-3 プレキャスト

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(申込書に記載した内容)

※

○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。)

プレキャストセグメント工法のPCポステン桁																								
1) 留意事項 ①																								
プレキャストセグメント工法は、1本の桁を3分割か5分割して運搬する工法である。設計時は、完成形の照査だけでなく、運搬時の照査についても留意する必要がある。																								
2) 対策 ①																								
・ 運搬車両や工場から現場までの搬入経路より、運搬可能なセグメント重量および長さとする。																								
・ 設計照査は完成形だけでなく、運搬時や現場でのトレーラからの吊り上げ時を考慮して、セグメント単体での自重に対する耐荷性能照査を行う。																								
3) 留意事項 ②																								
工場でコンクリートを製作し、現場でPC鋼材による緊張を行う。PC鋼材とその他の部材との取り合いや目地部の構造細目、設計照査に配慮する。																								
4) 対策 ②																								
・ せん断キーへ緊張力が影響しないように、せん断キーとPC鋼材シースの間隔を70mm以上確保する。																								
・ 目地部では鉄筋が配筋できないため、引張応力度を発生させない。またコンクリートの接着材の付着はせん断抵抗力として見込まない。																								
・ 桁端部は定着具間で引張応力が発生することから、補強鉄筋を配置する。																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和5年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

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	コンクリート建造物の設計	

問題番号	II-1-4
------	--------

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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。

プレキャスト工法を用いたコンクリート建造物として、PC上部工について設計の留意点と対策を記す。
<u>(1) セグメント分割数</u>
(留意点) セグメント分割数の増加は輸送費や接合部の施工費の増大に影響することに留意して、セグメントの分割数を検討する。
(対策) プレキャスト部材は寸法が大きいため、運搬経路、運搬車両、重量制限や軌跡の検討によって、輸送できる部材の最大寸法を確認して、セグメント分割数を検討する。施工ヤードの広さから仮置きできるセグメント数に留意して、施工工程や搬入計画などの施工計画を行う。
<u>(2) 現場打ち部の耐久性確保</u>
(留意点) セグメント同士を接合する現場打ち部は耐久性に劣ることに留意し、接合部の耐久性を確保する方法を検討する。
(対策) 接合部は耐久性を確保するために過密配筋となるため、CIMを活用した鉄筋の3次元モデル化によって鉄筋干渉の防止、高強度鉄筋を使用した配筋の簡素化を図る。過密配筋部を避けられない場合には高流動コンクリートの使用を検討する。打ち継ぎ目は雨水や塩化物イオンなどの劣化因子の浸入経路となり得ることに留意して、コンクリート塗装や表面被覆工法の採用など劣化因子の浸入遮断を行う。以上

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

Ⅱ-1-4

○解答欄の記入は、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	.	寒	中	コン	クリ	ート	と	して	施	工	す	る	気	象	条	件		
		コン	クリ	ートの	施	工は、		日	平均	気温	が	4	℃	以	下	と	な	
		る	場	合、	寒	中	コン	クリ	ートの	し	て	品	質	を	確	保	す	る
		が	あ	る。														
2	.	留	意	す	べ	き	事	項										
2	-	1	.	配	(	調	)	合										
		・	初	期	凍	害	に	よ	る	長	期	強	度	低	減	を	防	止
		【	対	策	】													
		・	水	セ	メ	ン	ト	比	の	低	減							
		・	早	期	に	5	N	／	mm	の	強	度	発	現	を	さ	せ	る
		ク	リ	ート	に	て	発	熱	セ	メ	ン	ト	の	使	用			
		・	A	E	コン	クリ	ート	や	耐	寒	剤	の	使	用	を	検	討	
		2	-	2	.	運	搬	及	び	打	込	み						
		①	運	搬	時													
		・	レ	デ	ィ	ー	ミ	ク	ス	ト	コン	クリ	ート	温	度	低	下	
		【	対	策	】													
		ア	ジ	テ	ー	タ	車	に	保	温	シ	ー	ト	を	す	る。	渋	滞
		無	い	よ	う	に	、	現	場	と	生	コン	プラ	ン	ト	が	連	携
		情	報	の	電	子	化	す	る。									
		②	打	ち	込	み	時											
		・	初	期	凍	害	を	防	止	す	る。							
		【	対	策	】													
		氷	雪	の	混	入	や	ブ	リ	ー	ジ	ン	グ	水	を	除	去	
		間	を	調	整	す	る。	氷	雪	混	入	の	防	止	シ	ー	ト	
		入	抵	抗	を	確	認	す	る。									

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-4

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	.	寒中コンクリートの概要																	
			日平均気温が4℃以下となる日のコンクリートの施工は寒中コンクリートとして施工を行う。寒中コンクリートは、コンクリート打込み後、一度でも凍結、凍結融解するとコンクリートは初期凍害を受け、その後適切な温度で養生を行っても所要の郷土、耐久性、水密製等の品質が得られない。																
			2 . 留意すべき事項																
			(1) 材料																
			・ AEコンクリートの使用を標準とする。																
			・ 強度を高め設定し、セメント量を増やす。																
			・ セメントは硬化が早く、水和熱の高い早強ポルトランドセメント等を用いる。																
			・ 凍結した骨材、氷雪の付着した骨材はそのまま使用しない。加熱する場合は、骨材、練混ぜ水のみとし、セメントは加熱しないこと。																
			(3) 養生																
			・ 打込み後は、初期凍害が防止できる強度(4N/mm ²)に達するまでコンクリート温度を5℃以上に保つ。																
			・ ジェットヒーター、電熱マット等による給熱養生を行う。急激な温度変化や局所的な温度変化は避ける。また、一酸化炭素が発生する場合があるので安全管理に配慮する																

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和5年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

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

問題番号 Ⅱ-1-4

← 解答する問題番号（1から4）を点線の枠内に必ず記入すること。
 ○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。
 （図表を用いて解答する場合を含む。）

	日	平	均	気	温	が	4	℃	以	下	に	な	る	と	予	想	さ	れ	る	と	き	は	、	
寒	中	コ	ン	ク	リ	ー	ト	と	し	て	施	工	し	な	け	れ	ば	な	ら	な	い	。		
(1) 運 搬 及 び 打 込 み																								
①	留	意	す	べ	き	事	項	と	理	由														
	打	設	時	の	コ	ン	ク	リ	ー	ト	温	度	が	5	～	20	℃	と	な	る	よ	う	、	
	温	度	低	下	に	留	意	が	必	要	で	あ	る	。	コ	ン	ク	リ	ー	ト	が	凍	結	す
	る	と	、	強	度	な	ど	所	要	の	品	質	が	得	ら	れ	な	い	か	ら	で	あ	る	。
②	対	策																						
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	温	度	低	下	を	抑	え	る	た	め	、	打	込	み	の	時	間	
	を	短	く	す	る	。	ま	た	、	コ	ン	ク	リ	ー	ト	ポ	ン	プ	輸	送	管	等	の	
	温	を	行	う	。																			
(2) 養 生																								
①	留	意	す	べ	き	事	項	と	理	由														
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	圧	縮	強	度	が	5	.	0	N/	mm ²	に	達	す	る	ま	で	
	5	℃	以	上	の	養	生	が	必	要	な	点	に	留	意	す	べ	き	で	あ	る	。		
	養	生	中	に	初	期	材	令	に	お	い	て	1	回	で	も	凍	結	す	る	と	、	強	度
	な	ど	所	要	の	品	質	が	得	ら	れ	な	い	か	ら	で	あ	る	。					
②	対	策																						
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	周	囲	に	囲	い	を	設	け	、	そ	の	内	部	の	空	気	
	を	加	熱	す	る	「	加	熱	養	生	」	を	行	う	。									
	ま	た	は	、	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	表	面	を	断	熱	シ	ー	ト	等	で	被	う	
	「	保	温	養	生	」	を	行	う	。														

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

問題	II-1-4 寒中コンクリートとして施工する気象条件について概説し、コンクリート構造物の品質を確保するうえで留意すべき事項を施工計画、品質、材料、配合、練り混ぜ、運搬及び打ち込み、養生、型枠及び支保工、品質管理から2項目を選んで示し、それぞれに対する対策を述べよ。
I - 1	

(1)	気象条件：日平均気温4度以下に施工する場合は寒中コンクリートとして取り扱う。コンクリートが硬化する前に低温にさらされると強度低下等の原因になるため留意が必要。
(2)	留意事項
1)	練り混ぜ
	・コンクリートが低温にならないように、材料をあらかじめ温めておくのが有効。
	・セメントは加熱しすぎると急結するため留意。
	・混和剤や混和材を適切に使用し、施工環境条件にあったコンクリートとする。
2)	養生
	・施工面に積雪しないように留意し、施工後はブルーシート等を敷く。
	・ジェットヒーター等による温風養生により、コンクリートの温度を保つ。

●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。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 近年，想定を超える自然災害により，インフラ構造物に被害が生じる事例が増加している。今後，新設構造物の設計，既設構造物の補強設計，施工計画等を行う際に，設計荷重を超える自然現象の外力（超過外力）が作用したとしても，損傷を制御し，構造物として必要な性能を確保するために，冗長性の確保や災害後の復旧性に配慮することが求められる。あなたが鋼構造物及びコンクリート構造物を担当する技術者として業務を行うに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）対象とする構造物と自然災害を設定し，超過外力に対する冗長性の確保や災害後の復旧性を考慮した調査，構造検討すべき事項とその技術的内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （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 老朽化した地上構造物の健全性を評価するに当たり，点検困難部の損傷程度を推定することになった。ここで，点検困難部とは，接近し肉眼で点検できない狭隘部（足場を設置すれば損傷を直接目視できるなど容易に点検できる箇所や部材を除く）や直接目視では損傷を点検できない密閉部，表面被覆された部材などの不可視部をいう。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。

- （１）点検困難部の具体事例と想定される損傷を挙げ，その損傷程度を推定し，地上構造物の健全性を評価するために調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （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。

2023 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 超過外力

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	プラントの鉄骨架構に関する計画、設計

※

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

(1)	超過外力に対する冗長性の確保と復旧性
1)	対象構造物・自然条件
対象構造物：	市街地を流れる河川中流を跨ぐ支間長20m幅員10mの鉸桁橋の上部工
自然条件：	耐震設計基準を超える地震
2)	調査・構造検討すべき事項と技術的内容
①	周辺環境：交通量・地盤支持力・周辺環境
②	河川条件：水面からの高さ・水深・流速
③	要求性能：要求機能・設計外力
④	製作工場～輸送経路：交通量・高さ、重量、時間制限
⑤	架設工法：地盤条件・架設時の地震に対する耐力
⑥	類似橋梁の事例：環境条件・設計外力・損傷箇所
(2)	業務を進める手順
1)	設計外力の想定と冗長性を確保した設計
	対象橋梁に必要な性能を確認し、その性能に応じた冗長性の確保を行う。具体的には、災害後にすぐ使う橋梁については、変形・損傷が発生しないように、地震力を割増しして十分な強度を持たせて冗長性を確保する。一方で、災害後の重要度の低い橋梁については、倒壊等甚大な被害を及ぼさない範囲である程度の変形・損傷を許容し、塑性変形により地震力を吸収する計画とすることで冗長性を確保する。それにより品質とコストをバランスさせる。
2)	損傷しやすい箇所の対策と設計への反映

●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。)

国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	オ	ー	ム	を	用	い	て	、	類	似	橋					
梁	の	地	震	被	害	事	例	を	調	査	し	、	桁	端	部	等	損	傷	し	や	す	い	箇				
所	を	把	握	す	る	。	そ	れ	を	基	に	補	強	方	法	の	検	討	等	を	設	計	に				
反	映	す	る	。																							
3	)	災	害	後	の	点	検	方	法	・	補	修	工	法	の	立	案									
		災	害	後	の	復	旧	性	を	考	慮	し	た	点	検	工	法	や	補	修	工	法	を	立			
案	す	る	。	具	体	的	に	は	、	点	検	は	災	害	後	の	道	路	寸	断	の	可	能				
性	を	考	慮	し	て	、	U	A	V	に	よ	る	現	況	撮	影	及	び	A	I	に	よ	る	画			
像	解	析	に	よ	り	損	傷	箇	所	と	そ	の	進	行	度	合	い	を	把	握	す	る	こ				
と	で	現	場	に	行	か	な	く	て	も	点	検	で	き	る	よ	う	に	す	る	。	ま	た				
補	修	は	類	似	事	例	よ	り	損	傷	し	や	す	い	箇	所	を	把	握	し	、	そ	こ				
に	点	検	歩	廊	と	梯	子	を	設	け	る	こ	と	で	、	足	場	を	組	立	て	る	こ				
と	な	く	補	修	を	行	え	る	よ	う	に	す	る	。													
4	)	架	設	時	の	安	全	性	確	認																
		施	工	業	者	と	架	設	工	法	に	つ	い	て	事	前	協	議	し	、	そ	の	工	法			
の	支	持	条	件	に	お	け	る	地	震	力	に	対	す	る	応	答	を	検	討	し	、	安				
全	性	を	確	認	す	る	。																				
(3)	関	係	者	と	の	調	整	方	策																
①	発	注	者	：	冗	長	性	の	確	保	・	災	害	後	の	復	旧	性	・	施	工	計	画				
等	に	つ	い	て	C	I	M	を	用	い	て	打	合	せ	し	、	書	面	合	意	を	得	る	。			
②	河	川	管	理	者	：	架	設	計	画	等	を	計	画	段	階	か	ら	協	議	し	、	河				
川	占	用	許	可	を	事	前	に	得	る	。																
③	設	計	・	施	工	の	関	係	者	：	C	I	M	/	W	E	B	を	活	用	し	打	合	せ	す	る	。
④	周	辺	住	民	：	3	D	等	ビ	ジ	ュ	ア	ル	に	訴	え	た	資	料	に	て	説	明				
し	誤	解	の	無	い	よ	う	に	伝	え	る	。															

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門		※
問題番号	Ⅱ - 2 - 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) 対象構造物と自然災害、調査・構造検討事項									
1) 対象構造物と自然災害									
対象構造物は国道と交差するPC3径間連続桁橋の橋梁設計業務とし、L2設計地震動を超過するL3地震動に対して復旧性の配慮、冗長性の確保を行う。									
2) 調査・構造検討事項									
① 現地踏査 ：架橋位置周辺の土地利用状況や等を確認し、要求性能の設定及び復旧計画の参考とする。									
② 事例調査 ：類似構造物において、冗長性の確保や復旧性に配慮した対策事例を机上調査し、対策を立案する上での参考とする。対策の立案にあたり、超過外力の想定範囲や対策内容等を経済的合理性を失わない範囲で検討し、協議の上、決定する。									
③ 破壊形態・破壊順序の検討 ：冗長性の確保や復旧性の観点より、橋脚柱の耐震設計（脆性破壊の回避）と耐力階層化（致命的な損傷の回避）の検討を行う。									
(2) 業務の手順と留意点・工夫点									
1) 要求性能の設定 ：路線の重要度や交差道路の交通に留意し、L2地震動に対しては早期復旧性、L3地震動に対しては落橋しないことを目標とする等の要求性能の設定を行う。									
2) 橋梁基本計画 ：橋梁形式の決定にあたり、冗長性の高い構造形式（ラーメン構造等）を採用することで、地震時に不測の変位・変状が下部工に生じても容易に落橋に至らない計画とする。									

2) ②と③を設問に合わせて見直し。他はほぼ準備回答を使用。

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	(2) 材料

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。)

3) <u>構造検討・詳細設計</u> :	橋脚柱の耐震設計 :	脆性破壊
となるせん断破壊型の設計は避け、靱性の高い曲げ破壊型となる柱断面・配筋計画とする。	耐力階層	
<u>化</u> :	柱・基礎の損傷は上部工を支持する上で致命的な損傷に繋がる可能性がある。そのため、支承を有する構造の場合、復旧が比較的容易な支承に損傷を誘導させる。具体には、作用力・耐力の大小関係を $L2 < 支承 < 柱 < 基礎 < L3$ とし、復旧の容易性の確保及び落橋リスクの低減を図る。	
4) <u>施工計画</u> :	上部工架設時は完成時よりも不安定な構造状態(例:ラーメン構造の張出架設時)であることに留意し、パーティ数の増加等、工期短縮を図ること	
	で危機耐性向上を図る。	
5) <u>維持管理計画</u> :	設計段階で $L3$ 地震動に対する点検方法、損傷に対する補修方法を予め検討しておく。	
<u>(3) 関係者との調整方策</u>		
1) <u>道路管理者</u> :	業務初期に冗長性の確保等に向けた対策を類似事例や費用対効果を提示することで早期に対策内容を決定し、手戻りを防止する。	
2) <u>交差道路管理者</u> :	業務初期段階で超過外力に対して	
	も国道の供用に影響を与えない目標性能を調整し、橋梁計画や設計の手戻りを防止する。	
3) <u>施工会社</u> :	設計思想や現場制約事項を施工会社に確実に伝達するため、報告書や図面に明示、施工段階で	
	三者会議を実施することが効果的である。	

令和5年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号										
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。

○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。
(図表を用いて解答する場合を含む。)

問題番号	Ⅱ-2-1
------	-------

	緊	急	輸送	道路	に	指	定	さ	れ	た	県	道	の	RC	橋	脚	を	対	象	と				
	し、	自	然	災	害	は	地	震	と	す	る	。	耐	震	設	計	上	の	重	要	度	は	B	
	種	で	、	要	求	性	能	レ	ベ	ル	は	耐	荷	性	能	2	と	す	る	。				
	(1) 調査、検討すべき事項とその内容																							
	① 文献調査																							
	RC	橋	脚	の	諸	元	や	基	礎	支	持	力	を	確	認	す	る	た	め	、	設	計		
	書	類	、	工	事	書	類	等	を	調	査	す	る	。										
	ま	た	、	損	傷	劣	化	状	況	や	橋	梁	健	全	度	を	確	認	す	る	た	め	、	
	5	年	に	一	度	実	施	す	る	橋	梁	点	検	調	書	を	調	査	す	る	。			
	② 現地詳細調査																							
	既	存	資	料	を	基	に	、	不	足	情	報	を	現	地	調	査	す	る	。				
	図	書	が	存	在	し	な	い	場	合	は	、	採	寸	、	は	つ	り	や	電	磁	波	レ	
	ー	ダ	ー	を	用	い	て	鉄	筋	径	や	ピ	ッ	チ	を	確	認	す	る	と	と	も	に	、
	コ	ア	採	取	し	、	圧	縮	強	度	等	の	情	報	を	収	集	す	る	。				
	③ 検討すべき事項																							
	資	材	搬	入	経	路	や	資	材	置	場	に	必	要	な	借	地	の	必	要	性	や	、	
	工	事	に	支	障	と	な	る	占	用	物	の	移	設	を	検	討	す	る	。				
	(2) 業務を進める手順																							
	① 耐震補強工法の選定																							
	新	工	法	も	含	め	、	現	場	に	適	応	可	能	な	工	法	を	検	討	し	、	候	
	補	を	複	数	挙	げ	る	。																
	例	え	ば	、	RC	巻	立	て	工	法	は	経	済	性	に	優	れ	る	が	死	荷	重		
	に	よ	る	基	礎	へ	の	影	響	が	大	き	く	、	鋼	板	巻	立	て	工	法	は	塗	
	の	維	持	管	理	が	必	要	と	な	り	、	連	続	繊	維	巻	立	て	工	法	は	人	
	で	施	工	で	き	る	が	経	済	性	が	や	や	劣	る	点	に	留	意	す	る	。		

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

	比	較	表	を	作	成	し、	総	合	的	に	優	れ	た	工	法	を	選	定	す	る。	
②	<u>詳細設計</u>																					
	選	定	工	法	に	基	づ	き	詳	細	設	計	を	行	う。							
	非	線	形	モ	デ	ル	の	三	次	元	動	的	解	析	を	行	い、	断	面	力、	応	
	力	及	び	変	位	等	の	応	答	値	が	制	限	値	以	下	で	あ	る	こ	と	を
	す	る。																				
	補	強	工	事	は	既	設	構	造	物	と	の	干	渉	が	問	題	と	な	る	の	で
	三	次	元	CI	M	に	よ	り	立	体	的	に	検	討	す	る	な	ど	工	夫	す	る。
③	<u>施工計画</u>																					
	CAD	で	輻	輳	の	な	い	重	機	配	置	や、	足	場	や	支	保	工	の	配		
	置	を	練	り、	施	工	計	画	書	を	作	成	す	る。								
④	<u>施工</u>																					
	CO ₂	排	出	量	の	削	減	に	よ	り	持	続	可	能	な	社	会	の	実	現	に	貢
	献	す	る。	ま	た、	密	実	な	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	と	す	る	た	め、	
	使	用	材	の	選	定、	確	実	な	締	固	め	及	び	養	生	に	留	意	す	る。	
	<u>(3) 関係者との調整方法</u>																					
①	<u>道路管理者</u>																					
	耐	震	補	強	工	法	の	効	率	的	な	決	定	の	た	め、	評	価	項	目	を	設
	け	た	比	較	表	に	よ	り、	工	法	の	最	終	決	定	を	行	う。				
②	<u>近隣住民</u>																					
	近	隣	住	民	の	理	解	を	得	て	工	事	を	円	滑	に	実	施	す	る	た	め、
	工	事	資	料	を	回	覧	す	る	な	ど	近	隣	住	民	へ	の	周	知	を	行	う。
③	<u>交通管理者</u>																					
	手	戻	り	を	防	止	す	る	た	め、	交	通	管	理	者	と	協	議	を	行	い、	
	提	示	さ	れ	た	条	件	を	仮	設	計	画	等	に	反	映	す	る。	-	以	上	-

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

問題	<p>II-2-1 近年、想定を超える自然災害により、インフラ構造物に被害が生じる事例が増加している。今後、新設構造物の設計、既設構造物の補強設計、施工計画を行う際に、設計荷重を超える自然現象の外力(超過外力)が作用したとしても、損傷を制御し、構造物として必要な性能を確保するために、冗長性の確保や災害後の復旧性に配慮することが求められる。あなたが鋼構造及びコンクリート構造物を担当する技術者として業務を行うに当たり、下記の内容について記述せよ。</p>
I-1	<p>(1) 対象とする構造物と自然災害を設定し、超過外力に対する冗長性の確保や災害後の復旧性を考慮した調査、構造検討すべき事項とその技術的内容について説明せよ。 (2) 業務を進める手順を列挙して、それぞれの項目ごとに留意すべき点、工夫を要する点を述べよ。 (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。</p>

	<p>(1) 対象構造物と自然災害、調査、構造検討すべき事項</p>
1)	対象構造物：山岳地域の河川を渡河する多径間連続道路橋のRC橋脚
2)	自然災害：豪雨による土石流
3)	調査、構造検討事項：① 既往図書(地質・測量成果、道路設計成果)の確認 ② 現地状況(土地利用、交差物件、支障物件)の把握 ③ 想定外事象の影響評価(土石流の特性設定、橋梁に作用する流体力の評価、部材に生じる断面量等の評価、部材の状態評価) ④ 橋梁設計条件(荷重、上下部工、耐久性能、耐荷性能、付属物、添架物等) ⑤ 計画路線条件(道路規格、設計速度、計画交通量、幅員構成、縦横断勾配)の確認 ⑥ 河川条件(河川諸元、計画高水位、計画堤防高、計画・最深河床高、基準径間長及び径間数等)の確認 ⑦ 施工ヤード、資材運搬ルート、施工空間(架空線等)の確認。
	(2) 業務を進める手順、留意点、工夫点
1)	現地状況の整理：架橋位置のみならず上下流の幅広い範囲について調査し、地形特性や周辺環境等を把握し設計に反映させる。
2)	要求性能の設定：想定外事象による橋梁全体及びRC橋脚の要求性能を設定する。代替路線の有無や周辺環境条件より要求性能を適切に設定することに留意する。また、災害発生時には緊急車両のみ通行可能と

●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

問題	
I	
共通	

○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>する等の工夫を行い、経済性についても考慮する。</p> <p>3) 想定外外力の設定：土石流の規模や流速を設定し作用荷重を検討する。流体力の静的モデル化や、流体と構造物の相互作用解析等により、適切に構造物設計に考慮できるように留意する。</p> <p>4) 想定外外力の作用部材の設定：想定外外力が作用する部材について計画する。RC橋脚のはり部は、作用力の規模によって、耐荷性能の確保が困難となりうるため留意する。その場合には、はりを設けない壁式橋脚する等の橋梁計画上の工夫を要す。</p> <p>5) RC橋脚の設計：設定した要求性能、作用力に対して設計を行う。岩の衝突方向を制御することは困難である。よって、流向方向や部材の橋軸方向、直角方向等の作用方向について検討を行う必要がある。</p> <p>6) 被災時マニュアルの作成：被災後の点検計画等をマニュアルとして作成する。点検時の判断基準となる定量的な資料を示すほか、部材へのアクセスは複数想定し、被災により点検不可となることを回避する。</p> <p>1) 発注者：合同現地踏査を実施し課題を共有することや情報共有システムの活用による業務効率化を図る。</p> <p>2) 河川管理者：設計当初から並行して橋梁計画の協議や想定外事象の設定について協議を実施する。確実な情報共有及び早期の課題解決を行うことで、業務の効率化を図る</p>	
--	--

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

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
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中

技術部門：	建設部門
選択科目：	鋼構造およびコンクリート
専門とする事項：	コンクリート構造の設計

1	. 調査、検討すべき事項とその技術的内容
	対象構造物：地下通路トンネルのボックスカルバート。 トンネルの両端部は建築ビルと接続する。トンネルの 途中でトンネル断面形状が変化する。
	対象災害：地震
	(1) 要求性能の確認
	構造物の要求性能を確認する。安全性、使用性、復 旧性の各性能を設定する。
	(2) 想定地震の規模の検討
	構築対象の地域について地震の規模を検討する。設 計に使用する地震動の波形を決定する。
	(3) 荷重条件の設定
	地下に構築するので荷重は、①自重、②埋戻土と上 載荷重、③地下水位による浮力、④側圧、⑤トンネル 内活荷重、⑥地震時荷重、を想定する。また、施工時 の条件、将来に変更になると考えられる荷重も考慮す る。
	(4) 可とう継手の検討
	異なる構造が接続する建築ビルとの間は縁を切り、 可とう継手の設置を検討する。トンネル断面が変化する 箇所も応力が集中するので可とう継手を設置する。 可とう継手は鋼製の棒と止水ゴムで構成される。変形 後に止水ゴムが痛んでいないか確認できる構造とする。
	2. 業務を進める手順
	(1) 構造部材寸法の決定

●裏面は使用しないで下さい。
●裏面に記載された解答は無効とします。
24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-2-1
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中

技術部門：	建設部門
選択科目：	鋼構造およびコンクリート
専門とする事項：	コンクリート構造の設計

(2)	断面配筋	の	設定	
(3)	地震応答	解析	の実施	
(4)	配筋再	設定		
	地震時の検討結果をもとに、脆性的な破壊とならな			
	いよう、せん断補強筋を追加する。			
(5)	可とう	継手	の	検討
	建築ビルの変形量を考慮して可とう量決定する。ト			
	ネルの断面形状が変化する箇所にも可とう継手を設			
	置する。			
3.	関係者との調整方策			
(1)	発注者			
	設計の内容を説明して理解を得て承認を得る。要求			
	性能を満たしているか、試験施工を実施して確認して			
	もらい、合意形成を図る。			
(2)	協力会社			
	材料や配員手配の協力を得る。作業の内容を説明し			
	て周知し、理解を得ることで確実な作業を実施する。			
(3)	地域住民			
	工事内容を説明して理解を得る。また、工事期間中			
	の安全対策について説明し、協力を得る。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

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号	XXXXXXXXXX
------	------------

技術部門	建設	部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート	
専門とする事項	コンクリート構造物の設計	

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号	Ⅱ-2-1
------	-------

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
 ○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。
 （図表を用いて解答する場合を含む。）

(1) 対象構造物と調査・構造検討すべき事項												
対象とする構造物：既設の鉄道RCラーメン高架橋												
自然災害：設計外力を超過する大規模地震												
調査・構造検討すべき事項：現地調査を実施し、構造物の利用状況についての確認、図面の形状との整合確認を行う。構造物は、ひび割れやコンクリートの浮きなどの変状の有無について、目視や打音検査によって確認を行う。また、設計時の設計計算書より復元設計を実施し、構造物の耐力、破壊形態について確認を行う。被災後の復旧性としては、周辺の幹線道路などの道路環境を確認し、早期復旧が可能な環境か判断する。												
(2) 業務手順と留意点、工夫												
① 現地調査：構造物の利用状況および図面との整合について確認を行う。駅部の高架橋の場合、中層階や高架下の店舗利用により、補強工法に制約が生じるため、留意する必要がある。また、設計当時の図面との整合確認により、改良工事による構造変更や耐震補強の有無について確認を行う。												
② 構造物の耐力、破壊形態の確認：図面、設計計算書より復元設計を行い、構造物の耐力や破壊形態の確認を行う。解析は現地調査の結果を反映し、コア削孔などにより実強度測定ができていれば、反映を行う。解析は静的非線形解析とし、部材の損傷順序と破壊形態に着目した解析を実施する。補強後の状態を再現した解析では、超過外力が発生しても列車を支持する上層												

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

梁	の	崩	壊	や	、	柱	の	せ	ん	断	破	壊	な	ど	が	な	い	こ	と	を	確	認	し	、
靱	性	に	富	ん	だ	構	造	と	で	き	る	よ	う	に	配	慮	を	行	う	。				
③	補	強	工	法	の	選	定	：	耐	震	補	強	工	法	の	選	定	は	、	現	地	の	利	
用	状	況	や	搬	入	路	を	考	慮	し	て	選	定	す	る	。	支	障	物	が	あ	る	場	
合	に	は	、	柱	は	鋼	板	巻	き	補	強	で	は	な	く	一	面	せ	ん	断	補	強	工	
法	と	す	る	な	ど	、	支	障	移	転	が	最	小	限	と	で	き	る	工	法	を	選	定	
す	る	こ	と	で	コ	ス	ト	、	工	期	に	配	慮	す	る	。								
④	復	旧	路	の	確	認	：	災	害	発	生	時	の	復	旧	路	の	有	無	に	つ	い	て	
確	認	し	、	早	期	の	機	能	回	復	が	可	能	か	検	討	を	行	う	。	構	造	物	
は	崩	壊	さ	せ	な	い	だ	け	で	な	く	、	高	架	橋	の	沈	下	や	残	留	変	形	、
軌	道	の	変	状	な	ど	鉄	道	の	機	能	復	旧	の	観	点	で	検	討	す	る	こ	と	
が	必	要	で	あ	る	。																		
(	3	)	関	係	者	と	の	調	整	方	法													
発	注	者	：	現	地	調	査	を	合	同	で	行	う	こ	と	で	現	地	状	況	や	施	工	
時	の	制	約	に	つ	い	て	情	報	共	有	を	図	る	。	ま	た	、	補	強	工	法	の	
選	定	に	つ	い	て	は	、	解	析	結	果	を	視	覚	化	資	料	で	分	か	り	や	す	
く	説	明	し	た	う	え	で	、	比	較	表	の	作	成	に	よ	り	選	定	根	拠	を	明	
確	に	し	て	、	合	意	の	形	成	を	図	る	。											
施	工	会	社	：	補	強	工	事	に	つ	い	て	、	施	工	時	の	留	意	点	や	条	件	
図	面	に	記	載	し	て	明	確	に	す	る	。	あ	と	施	工	ア	ン	カ	ー	の	施	工	
に	つ	い	て	は	、	解	析	上	は	施	工	余	裕	を	設	け	て	設	計	す	る	こ	と	
で	、	現	地	合	わ	せ	で	調	整	可	能	な	設	計	図	を	作	成	す	る	。			
高	架	下	利	用	者	：	店	舗	な	ど	の	支	障	移	転	に	つ	い	て	は	極	力	回	
避	し	た	う	え	で	、	現	状	の	安	全	性	は	確	保	さ	れ	て	い	る	こ	と	や	
施	工	の	必	要	性	を	早	期	か	ら	説	明	し	、	合	意	形	成	を	図	る	。		

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24 字×25 字

技術士第二次試験 模擬試験原稿用紙

受験番号	| | | | | | | | | |
問題番号	Ⅱ - 2 - 1

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

※

○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。）

緊急輸送路上の供用中の鋼道路橋を対象とし、大規模地震に対する外力について述べる。
<u>1. 1. 耐震性能</u>
完成図書（設計図・計算書）、地盤状況、補修、補強履歴を調査する。調査結果を基に、構造物の保有耐力、変形性能、各部材の耐力の階層を算出する。補強構造の検討を行う。
<u>1. 2. 被災後の役割</u>
交通量や大規模地震被災後の対象橋梁の役割を調査する。対象橋梁は緊急輸送路の一部であるため、災害後の早期の復旧方法や緊急車両が通行するための段差防止構造設置の検討を行う。
<u>1. 3. 現場の状況</u>
作業可能スペース、桁下空間、周辺環境を調査する。調査結果を基に、施工方法、復旧方法を検討する。
<u>2. 業務を進める手順、留意すべき点、工夫すべき点</u>
<u>2. 1. 調査</u>
完成図書（設計図・計算書）、地盤状況、補修、補強履歴および現場状況を調査する。調査の効率化のため、調査結果をオンライン上で関係者と共有する等、調査記録の方法を工夫する。また、調査の効率化および危険作業の削減の観点から、ICT技術を活用した3次元点群測量を行うなど、調査方法も工夫する。
<u>2. 2. 構造解析</u>
机上調査、現場詳細調査等を基に、構造解析を実施

●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。)

し、	現	況	の	保	有	耐	力	や	損	傷	プ	ロ	セ	ス	等	を	確	認	す	る	。	解	
析	で	は	、	現	況	の	橋	梁	の	挙	動	を	再	現	で	き	る	よ	う	に	適	切	な
解	析	モ	デ	ル	と	手	法	を	採	用	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	。			
<u>2.3. 詳細設計</u>																							
解	析	結	果	を	基	に	、	冗	長	性	を	確	保	す	る	た	め	の	制	震	装	置	
や	段	差	防	止	構	造	の	詳	細	設	計	を	行	い	、	設	計	図	や	計	算	書	を
作	成	す	る	。	現	場	で	は	図	面	と	は	異	な	る	部	材	配	置	と	な	っ	て
い	る	場	合	も	あ	る	た	め	、	現	場	状	況	を	詳	細	に	確	認	し	た	上	で
詳	細	設	計	を	実	施	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	。							
<u>3. 関係者との調整方策</u>																							
<u>3.1. 道路管理者（発注者）</u>																							
効	率	的	に	業	務	を	進	め	る	た	め	、	橋	梁	の	被	災	後	の	役	割	、	
求	め	る	耐	震	性	能	、	復	旧	方	法	の	留	意	点	を	打	合	せ	に	て	確	認
す	る	。																					
<u>3.2. 施工会社</u>																							
工	事	を	効	率	的	に	進	め	る	た	め	、	施	工	計	画	や	品	質	管	理	計	
画	を	、	工	事	着	手	前	に	事	前	に	調	整	す	る	。							
<u>3.3. 構造解析実施会社</u>																							
効	果	的	な	構	造	解	析	の	た	め	、	解	析	手	法	や	解	析	モ	デ	ル	を	
解	析	実	施	前	に	打	合	せ	に	て	事	前	に	確	認	す	る	。					

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和5年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

技術部門	建設	部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート	
専門とする事項	コンクリート構造物の設計	

問題番号	II-2-2
------	--------

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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。

<u>(1) 具体事例、損傷内容と調査、検討すべき事項</u>																
(具体事例)	P	C	ポ	ス	テ	ン	T	桁	の	P	C	鋼	材			
(想定損傷)	P	C	鋼	材	の	腐	食	劣	化							
① 損傷状況の確認	:	ウ	ェ	ブ	、	下	フ	ラ	ン	ジ	の	ひ	び	わ	れ	や
遊離石灰、錆汁の状況など	P	C	鋼	材	が	腐	食	し	て	い	る	際				
に特徴的な損傷の発生状況を確認する。																
② P C 鋼材腐食状況の確認	:	P	C	鋼	材	の	腐	食	が	疑	わ	れ				
る箇所について、グラウト充填状況やP C 鋼材腐食状況の確認を行うために詳細調査を実施する。																
③ 健全性の評価	:	P	C	鋼	材	の	腐	食	状	況	を	反	映	し	た	耐
力照査により、健全性の評価を行う。																
<u>(2) 業務を進める手順と留意点、工夫点</u>																
① 既往資料の収集	:	設	計	図	書	、	竣	工	図	面	な	ど	の	既	往	資
料を収集する。(留意点)上縁定着しているP C 鋼材の有無に留意し、ある場合には本数や位置を確認する。																
② 現地調査の実施	:	損	傷	状	況	や	交	通	状	況	な	ど	を	現	地	で
確認する。(留意点)安全性の確認に留意し、下フランジ下面での橋軸直角方法の曲げひびわれが疑われる損傷など、緊急性を要する損傷の有無を確認する。																
③ 詳細調査の実施	:	P	C	鋼	材	位	置	で	外	観	変	状	が	生	じ	て
いる箇所に対してグラウト充填状況、P C 鋼材腐食状況を確認するために詳細調査を行う。(留意点)耐荷力照査への損傷状況の反映に留意して、P C 鋼材の破断や断面欠損の程度を確認する。(工夫点)P C 鋼材の腐食状況を確認するには、桁とシース管を削孔して																

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

C	C	D	カ	メ	ラ	で	確	認	す	る	こ	と	で	徹	破	壊	を	伴	う	た	め	、	イ
ン	パ	ク	ト	エ	コ	一	法	や	X	線	透	過	法	で	グ	ラ	ウ	ト	充	填	不	良	が
疑	わ	れ	る	箇	所	の	み	を	削	孔	す	る	こ	と	で	、	既	設	構	造	へ	の	影
響	を	最	小	限	と	す	る	工	夫	を	図	る	。										
④	耐	荷	力	照	査	の	実	施	：	P	C	鋼	材	の	腐	食	状	況	を	反	映	し	た
耐	荷	力	照	査	を	行	っ	て	健	全	性	を	評	価	す	る	。	(	留	意	点	)	P
C	鋼	材	の	腐	食	に	よ	る	プ	レ	ス	ト	レ	ス	の	減	少	に	留	意	し	、	断
面	欠	損	や	破	断	し	て	い	る	P	C	鋼	材	は	プ	レ	ス	ト	レ	ス	を	低	減
し	て	照	査	を	行	う	。	(	工	夫	点	)	竣	工	当	時	か	ら	交	通	量	が	変
化	し	て	い	る	場	合	に	は	、	当	初	設	計	時	の	設	計	活	荷	重	か	ら	増
減	さ	せ	る	工	夫	を	図	る	。														
(	3	)	業	務	を	効	率	的	、	効	果	的	に	進	め	る	た	め	の	調	整	方	策
①	受	発	注	者	間	の	調	整	方	策	：	調	査	の	実	施	内	容	や	健	全	性	の
評	価	結	果	に	対	し	て	速	や	か	に	承	認	を	得	る	こ	と	で	効	果	的	な
業	務	遂	行	を	図	る	。	具	体	的	に	は	、	多	岐	に	渡	る	調	査	の	実	施
目	的	を	事	例	を	踏	ま	え	て	説	明	す	る	。	耐	荷	力	照	査	の	結	果	は
許	容	値	に	対	す	る	応	力	値	の	大	小	関	係	を	定	量	的	に	提	示	す	る
こ	と	で	健	全	性	の	評	価	内	容	を	明	確	に	説	明	す	る	。				
②	業	務	担	当	者	間	の	調	整	方	策	：	工	程	遅	延	や	ミ	ス	エ	ラ	一	の
防	止	を	図	る	こ	と	で	効	率	的	な	業	務	遂	行	を	図	る	。	具	体	的	に
は	、	タ	ス	ク	リ	ス	ト	活	用	に	よ	る	作	業	の	優	先	順	位	付	け	、	遅
延	の	恐	れ	の	あ	る	作	業	へ	の	人	員	補	充	を	行	う	。	ミ	ス	エ	ラ	一
事	例	周	知	、	熟	練	技	術	者	に	よ	る	検	討	段	階	ご	と	の	照	査	、	C
I	M	を	活	用	し	た	照	査	な	ど	照	査	体	制	の	充	実	を	図	る	。		
																							以
																							上

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

Ⅱ-2-2

○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)	一	1 . 点 検 困 難 部 の 具 体 例 、 想 定 さ れ る 損 傷
調 査 対 象 は 、	ポ ス ト テ ン シ ョ ン 方 式 の 構 造 物 と す る 。	
想 定 さ れ る 損 傷 は 、	P C ケ ー ブ ル に 沿 っ た ひ び 割 れ が	
発 生 し て お り 、	P C 鋼 材 の 健 全 性 を 評 価 す る 。	
(1)	一	2 . 調 査 、 検 討 す べ き 内 容
① 現 場 状 況 の 調 査		
周 辺 環 境 や 使 用 条 件 、 気 象 条 件 を 調 査 し 推 察 す る 。		
軀 体 に お け る 外 観 形 状 や 劣 化 状 態 、 鉄 筋 や P C ケ ー ブ		
ル 等 の 鋼 材 配 置 を 調 査 す る 。		
② グ ラ ウ ト 充 填 状 況 の 調 査 、 検 討		
グ ラ ウ ト 充 填 不 足 に よ り 雨 水 等 の 侵 入 が な い か 調 査		
を す る 。	ま た 、 ひ び 割 れ の 損 傷 個 所 は 、 削 孔 調 査 に よ	
り P C 鋼 材 の 腐 食 状 況 を 確 認 す る 。		
③ P C 鋼 材 破 断 状 況 の 調 査 、 検 討		
P C ケ ー ブ ル が 鋼 材 腐 食 に よ り 破 断 さ れ プ レ ス ト レ		
ス 不 足 が な い か 調 査 し 、 検 討 を 行 う 。		
(2) . 業 務 を 進 め る 手 順 、 留 意 点 や 工 夫 点		
① 現 地 調 査		
・ 現 地 調 査 に よ り 上 記 、 現 場 状 況 の 調 査 を 行 う 。	雨 水	
の 浸 入 と な る 箇 所 に 留 意 し た 調 査 を 行 う 。	現 況 調 書 や	
設 計 図 書 、 維 持 管 理 調 書 を 使 用 し 、 損 傷 原 因 の 根 源 を		
調 査 し 推 察 す る 。		
② グ ラ ウ ト の 充 填 調 査 、 検 討		
・ 調 査 方 法 は 広 帯 域 超 音 波 (W U T) 、 X 線 透 過 法 、		
イ ン パ ク ト エ コ ー 法 が あ る が 、 こ こ で は W U T と す る 。		

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

ひ	び	割	れ	や	浮	き	で	は	超	音	波	が	減	衰	す	る	た	め	、	事	前	の	打
音	調	査	や	外	観	目	視	の	調	査	を	重	点	的	に	行	う	。	ま	た	、	削	孔
調	査	は	P	C	ケ	ー	ブ	ル	を	損	傷	さ	せ	な	い	よ	う	留	意	し	、	超	音
波	ド	リ	ル	の	使	用	や	ド	リ	ル	コ	ン	ト	ロ	ー	ラ	ー	に	よ	る	強	制	停
止	対	策	を	検	討	す	る	。															
③	P	C	鋼	材	の	破	断	調	査	、	検	討											
・	漏	洩	磁	束	法	に	よ	る	調	査	を	す	る	。	留	意	す	べ	き	点	は	磁	化
に	よ	る	精	密	機	械	の	不	具	合	発	生	が	あ	る	。	携	帯	電	話	や	機	器
類	は	現	場	に	持	ち	込	ま	な	い	様	に	、	事	前	チ	ェ	ッ	ク	を	行	う	。
(	3	)	業	務	を	効	率	的	、	効	果	的	に	進	め	る	た	め	の	調	整	方	法
①	発	注	者	間	と	の	調	整	方	法													
	発	注	者	と	は	情	報	共	有	と	し	て	随	時	打	合	せ	を	し	な	が	ら	コ
ミ	ュ	ニ	ケ	ー	シ	ョ	ン	を	図	り	承	認	を	得	る	。	調	査	や	分	析	結	果
の	エ	ビ	デ	ン	ス	を	時	系	列	に	纏	め	、	改	善	提	案	を	報	告	し	、	品
質	、	納	期	、	追	加	コ	ス	ト	に	つ	い	て	協	議	を	行	う	。				
②	関	係	者	間	と	の	調	整	方	法													
	利	用	者	、	近	隣	住	民	に	は	、	事	前	に	調	査	内	容	の	説	明	、	近
接	施	工	の	時	間	帯	等	の	告	知	や	了	承	を	得	て	進	め	る	。	ま	た	、
通	行	制	限	等	が	必	要	と	な	る	場	合	は	、	警	察	、	消	防	へ	事	前	に
確	認	を	す	る	。	事	業	に	お	け	る	住	民	の	生	活	と	環	境	へ	の	影	響
を	最	小	と	し	た	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	行	う	。	社	内	や	委	託	業	者	間
は	、	設	計	部	や	施	工	部	、	委	託	業	者	間	で	は	、	メ	ー	ル	等	で	時
系	列	を	情	報	共	有	し	て	打	合	せ	を	し	な	が	ら	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を
行	う	。	残	存	プ	レ	ス	ト	レ	ス	量	の	調	査	追	加	を	踏	ま	え	、	事	前
に	復	元	設	計	や	調	査	検	討	を	ヒ	ア	リ	ン	グ	し	て	準	備	す	る	。	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-2-2

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) 点検困難部の事例																								
沿岸部近傍の道路橋（RC床版連続桁橋）を想定する。10年前に橋脚部の耐震補強として鋼板巻き立てが施されている。床版からの漏水が橋脚の鋼板背面に浸入し鋼板下部から錆汁を伴い流出している。錆汁は鋼板背面のコンクリートの劣化が進行し、内部鉄筋の腐食によるものと考えられ、加速期または劣化期を想定する。調査、検討すべき内容を以下に述べる。																								
① 書類調査																								
設計図書、施工記録、維持管理記録等により、コンクリートの配合、材料、鉄筋、施工状況等を把握する。																								
② 環境調査																								
現地にて外観目視、打診、周辺の踏査、ヒアリング等を行い、現状を把握する。																								
③ 詳細調査																								
コンクリートの圧縮強度、塩化物イオン量、中性化深さ、弾性係数等を把握するためコア採取調査を行う。																								
④ 劣化リスクの検討																								
劣化を特定するため、中性化、塩害、凍害、ASR等から可能性のある劣化を検討する。																								
(2) 業務手順																								
① 現地調査																								
最新の基準を確認した上で調査計画を立案し、上記調査を実施する。コア採取時は、既存への影響に留意し最小限とする。小径コアや非破壊試験を併用する。																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、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	劣化診断																		
	複合劣化に留意し、1つの結果から判断せず																		
	的に判断し、劣化の進行予測を行い、構造物性能が要																		
	求性能を満たすか否かを評価判定する。今回は配筋に																		
	沿った錆汁を伴うひび割れと中性化残りの低下から中																		
	性化と判断、また塩化物イオン量から塩害との複合劣																		
	化の可能性があると判断した。																		
③	補修・補強設計																		
	中性化と塩害に対しては断面修復とし、再劣化に留																		
	意し亜硝酸リチウム等を検討する。耐震性は床版の耐																		
	荷力と靱性向上を図るため、鉄筋量増加と鋼板巻立て																		
	工法を採用する。																		
④	施工計画																		
	工事の実施に際しては、周辺住民や河川環境への影																		
	響を考慮した施工計画を立案する。亜硝酸リチウムは																		
	環境基準があるので施工中を含め流出には十分注意す																		
	る。劣化期では構造安全性に問題があるため立入制限、																		
	供用制限などを検討する。																		
3.	関係者との調整方策																		
	道路管理者、河川管理者、漁協、発注者、住民など																		
	との調整を適宜行い手戻り防止に努める。打合せ時は、																		
	タブレット等を用いて、3Dモデル等によるわかりや																		
	すい資料を作成し、有資格者による的確な説明を行う。																		
	情報共有及び合同立会いを適宜行い、住民理解と合意、																		
	を得ることが重要である。																		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。 24字×25字

令和5年度 技術士第二次試験 復元論文（選択科目Ⅱ - 2 : 2枚）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅱ-2-2	選択科目	鋼構造及びコンクリート
出題テーマ	点検困難部	コース	

(1) 点検困難部の事例及び調査・検討すべき事項

点検が困難な事例として、鋼橋桁端部の点検を想定する。桁端部は伸縮装置からの漏水や土砂の堆積、雨水の滞水等による腐食や塗装の劣化が生じやすい部位である。しかしながら落橋防止装置や横変位拘束構造等の追加部材の設置により狭隘な作業空間となっているケースが多く、点検作業が非常に困難な箇所である。

調査すべき事項は、対象となる橋梁の構造把握や目視点検を行う箇所、点検時の侵入経路や点検スペースの有無などが挙げられる。また、桁端部に腐食やき裂などの損傷が発生している場合、桁などの断面欠損や支承の劣化状態について調査する必要がある。

検討すべき事項として、狭隘な作業空間での作業となるため、施工方法や部材の搬入方法については特に入念な検討が必要である。また供用下で作業を行う場合は、交通振動による施工品質への影響も懸念される。そのため、交通量に応じて溶接作業の要否や夜間施工による対応についても検討する必要がある。

(2) 業務手順及び留意すべき点、工夫を要する点

① 設計資料や図面、施設台帳など既存資料により、構造形式や経過年数、過去の点検・整備記録を調査する。管理者にヒアリングを行い劣化が著しい箇所を聞き取るなど設備の特徴を把握することに留意する。② 現地調査を実施し、腐食やき裂の発生状況を調査する。また、桁の減少量や支承の劣化状態についても調査を行

令和5年度 技術士第二次試験 復元論文（選択科目Ⅱ - 2 : 2枚）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅱ-2-2	選択科目	鋼構造及びコンクリート
出題テーマ	点検困難部	コース	

う。	ア	ン	カ	ー	ボ	ル	ト	の	状	態	が	目	視	確	認	出	来	な	い	場	合	は	、	
必	要	に	応	じ	て	超	音	波	を	利	用	し	て	損	傷	状	態	を	確	認	す	る	。	
③	現	地	調	査	を	踏	ま	え	、	損	傷	箇	所	の	劣	化	診	断	を	行	い	、	設	
備	の	健	全	度	評	価	及	び	余	寿	命	の	診	断	を	行	う	。	将	来	の	診	断	
業	務	効	率	化	の	た	め	に	ド	ロ	ー	ン	を	用	い	た	遠	隔	操	作	に	よ	る	
点	検	や	I	C	タ	グ	セ	ン	サ	ー	を	設	置	し	て	桁	の	変	状	を	感	知	す	
る	な	ど	I	C	T	技	術	を	活	用	し	た	シ	ス	テ	ム	を	構	築	す	る	な	ど	の
工	夫	を	行	う	。	④	機	能	回	復	の	方	針	や	将	来	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	
方	法	を	踏	ま	え	、	補	修	補	強	工	法	の	選	定	お	よ	び	施	工	計	画	を	
検	討	す	る	。	支	承	取	替	え	で	ジ	ャ	ッ	キ	ア	ッ	プ	を	行	う	場	合	、	
ジ	ャ	ッ	キ	直	上	の	ウ	ェ	ブ	座	屈	を	防	止	す	る	た	め	補	強	材	を	設	
置	す	る	。	ま	た	、	橋	座	面	に	ジ	ャ	ッ	キ	を	設	け	る	場	合	コ	ン	ク	
リ	ー	ト	の	せ	ん	断	破	壊	に	対	す	る	照	査	も	必	要	と	な	る	こ	と	に	
留	意	す	る	。																				
(	3	)	関	係	者	と	の	調	整	方	策												
鋼	橋	の	点	検	は	供	用	下	で	実	施	さ	れ	る	こ	と	が	多	い	た	め	、		
交	通	規	制	に	関	す	る	協	議	調	整	が	必	要	に	な	る	。	交	通	規	制	が	
可	能	な	場	合	は	橋	梁	点	検	車	に	よ	る	点	検	を	実	施	し	、	交	通	規	
制	が	困	難	な	場	合	は	吊	足	場	な	ど	に	よ	る	点	検	作	業	を	行	う	。	
そ	の	際	に	桁	下	の	河	川	断	面	や	建	築	限	界	を	侵	す	こ	と	が	な	い	
よ	う	資	料	収	集	や	現	地	調	査	の	段	階	か	ら	境	界	線	を	管	理	者	に	
確	認	す	る	。	ま	た	、	騒	音	の	発	生	や	既	設	塗	膜	に	含	ま	れ	る	有	
害	物	質	の	有	無	な	ど	公	衆	安	全	に	つ	い	て	、	発	注	者	や	地	元	自	
治	体	に	制	約	が	な	い	か	確	認	し	、	そ	れ	を	踏	ま	え	た	安	全	作	業	
の	施	工	計	画	を	作	成	し	関	係	者	の	了	解	を	得	る	必	要	が	あ	る	。	

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-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)	点 検 困 難 部	の 具 体 事 例 と 想 定 さ れ る 損 傷	
点 検 困 難 部 :	高 架 橋 の P C 桁 の P C 鋼 材 シ ー ス 内 部	想 定 さ れ る 損 傷 :	P C 鋼 材 シ ー ス の グ ラ ウ ト 充 填 不 良
損 傷 程 度 は	P C 桁 表 面 に エ フ ロ レ ッ セ ン ス を 伴 う ひ	び 割 れ が 発 生 し て い る 。	
(1 - 1)	調 査 検 討 す べ き 事 項 と そ の 内 容		
架 設 年 、 適 用 示 方 書 、 道 路 条 件 、 大 型 車 交 通 量 、 架 設 方 法 、 地 質 条 件 、 竣 工 図 書 、 配 筋 状 態 、 施 工 ヤ ー ド 、 支 障 物 件 、 占 用 物 件 、 近 隣 住 民 の 道 路 使 用 状 況			
シ ー ス 内 部 の グ ラ ウ ト が 充 填 さ れ て い る か を X 線 透 過 法 や 打 音 検 査 、 一 部 微 破 壊 検 査 に よ り 確 認 を 行 う 。			
プ レ ス ト レ ス が 低 下 し て い な い か を 確 認 す る 。			
(2)	業 務 を 進 め る 手 順 と そ の 留 意 点 ・ 工 夫 点		
(2 - 1)	現 地 踏 査 及 び 調 査		
現 地 踏 査 に お い て 、 損 傷 状 況 を 確 認 す る 。	調 査 方 法		
可 能 で あ れ ば 発 注 者 と 合 同 現 地 踏 査 を 行 い 、 業 務 の 問 題 点 、 検 討 す べ き 事 項 を 共 有 す る 。			
(2 - 2)	詳 細 調 査		
劣 化 状 況 が 潜 伏 期 か ら 劣 化 期 の ど の 状 態 の 健 全 度 か を 判 定 す る た め 詳 細 調 査 を 行 う 。	シ ー ス 内 部 の グ ラ ウ ト が 充 填 さ れ て い る か を X 線 透 過 法 や 打 音 検 査 、 一 部 微 破 壊 検 査 に よ り 確 認 を 行 う 。	ま た 再 劣 化 を 防 止 す る た め 、 コ ア を 採 取 し 、 圧 縮 強 度 ・ 静 弾 性 係 数 、 塩 化 物 イ オ ン 濃 度 、 中 性 化 試 験 を 行 う 。	ま た プ レ ス ト レ ス が 低 下 し て い な い か を 確 認 す る 。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(2 - 4)	補	修	工	法	の	検	討																		
	補	修	工	法	は	新	技	術	の	採	用	を	検	討	し	、	適	用	可	能	な	場	合		
	は	、	L	C	C	を	考	慮	し	た	経	済	性	や	施	工	性	耐	久	性	を	考	慮	し	
	比	較	検	討	を	行	う	。																	
(2 - 3)	成	果	品	と	り	ま	と	め																	
	成	果	と	し	て	図	面	数	量	報	告	書	を	と	り	ま	と	め	る	。	報	告	書		
	は	誰	も	が	理	解	で	き	る	よ	う	平	易	な	文	章	と	し	、	根	拠	を	明	示	
	す	る	。																						
(3)	関	係	者	と	の	調	整	方	策																
(3 - 1)	発	注	者																						
	想	定	さ	れ	る	変	状	お	よ	び	変	状	発	生	の	原	因	、	そ	の	確	認			
	の	た	め	の	詳	細	調	査	の	方	法	を	発	注	者	と	共	有	す	る	。	調	査	内	
	容	及	び	補	修	補	強	の	目	標	に	つ	い	て	協	議	を	行	う	。	打	合	せ	資	
	料	は	理	解	し	や	す	い	文	章	や	視	覚	的	に	分	か	り	や	す	い	資	料	を	
	心	が	け	、	思	想	の	齟	齬	が	な	い	よ	う	心	が	け	る	。						
(3 - 2)	地	元	住	民																					
	補	修	工	法	や	補	修	工	事	に	つ	い	て	利	用	者	目	線	に	立	ち	、	わ		
	か	り	や	す	い	資	料	及	び	説	明	を	行	う	。	3	次	元	デ	ー	タ	に	よ	り	
	イ	メ	ー	ジ	し	や	す	い	こ	と	を	心	が	け	る	。									
(3 - 3)	道	路	管	理	者																				
	調	査	や	補	修	工	事	は	、	道	路	を	共	有	し	な	が	ら	行	う	た	め	、		
	調	査	や	工	事	の	工	程	・	方	法	な	ど	に	つ	い	て	事	前	に	協	議	を	行	
	い	問	題	が	な	い	か	を	確	認	す	る	。												

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和5年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号							
------	--	--	--	--	--	--	--

技術部門	建設 部門
選択科目	鋼構造およびコンクリート
専門とする事項	コンクリート構造

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号	Ⅱ-2-2
------	-------

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

<u>(1) 点検困難部の具体事例と想定される損傷</u>									
山間部道路トンネル、坑口表面のASR損傷。エポキシ樹脂による表面被覆下のため、不可視である。									
<u>損傷程度の推定</u>									
錆汁を伴う、網目状のひび割れが発生。白色ゲルの滲出が見られる。劣化ステージは加速期と推定。									
<u>健全性評価のため、調査、検討すべき事項</u>									
・コア採取、室内試験により、コンクリート圧縮強度、静弾性係数を調査する。									
・はつり点検により、内部鉄筋の腐食状況、コンクリートとの付着、ラップ筋破断の有無を調査する。									
・過去の点検補修記録や、周辺構造物の損傷状況から、同種の損傷を調査する。									
・コンクリートの残存膨張量試験により、将来の膨張量を検討する。									
・外部からの水分供給を防ぐため、構造物天端の滞水防止、雨水流路の防水工について検討する。									
・損傷程度の追跡調査のため、ひずみゲージ等のモニタリング計測機器設置について検討する。									
<u>(2) 業務手順と留意点・工夫点</u>									
<u>手順 1： 既往資料の収集</u>									
竣工時期、コンクリート骨材種を確認する。また、点検補修記録から、ひび割れ幅の進展状況に留意する。									
<u>手順 2： 外観詳細調査</u>									
ひび割れ状況、析出物、浮き剥離、錆汁などを調査									

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

する。	表面変色による見落とし防止のため、原則、近接目視で行うことに留意する。
<u>手順 3：周辺環境調査</u>	
	水分供給、日照、凍結防止剤散布状況に留意する。
<u>手順 4：コア採取、室内試験</u>	
	コンクリート切断面の観察により、ASRゲル生成を確認する。顕微鏡観察による判定は、高度な知識と経験が必要であるため、専門家に依頼するよう工夫する。
<u>手順 5：はつり調査、鉄筋の健全性評価</u>	
	鉄筋破断の確認は、折曲げ部の内側に注意し、鏡を用いて観察するなどの工夫をする。
<u>手順 6：構造物の健全性評価</u>	
	構造物の耐荷力が不足する場合、補強方法を検討する。今後のASR進行可能性、補強の経済性など、専門家を交えて検討を行うよう工夫する
<u>(3)関係者との調整方策</u>	
<u>道路管理者</u>	
	遠隔臨場を活用し、検査業務を効率化する。映像はアーカイブ化し、ダブルチェックで手戻り防止を図る。
<u>点検作業員</u>	
	図面、手順、留意点をタブレットに一元化する。データはクラウド化し、専門家の分析・判定に役立てる。
<u>近隣住民</u>	
	剥落片による第三者被害対策工を設置。粉塵や排水による環境リスク評価を実施し、情報公開する。以上

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

問題Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

令和5年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

9-2 鋼構造及びコンクリート【選択科目Ⅲ】

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

Ⅲ-1 我が国の生産年齢人口は1995年をピークに減少局面に突入しており、建設業就業者数も減少の一途を辿っている。今後10年間には、熟練技術者の大量離職も見込まれていることから、継続的な技術・技能の伝承を図るとともに、次世代を担う技術者の育成を行っていく必要がある。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 今後、減少していく熟練技術者の技術・技能、建設業界として培ってきた技術を伝承するとともに、次世代の技術者の育成を図っていくうえでの課題を、鋼構造及びコンクリートの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、その課題の内容を示せ。
- (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、専門技術用語を交えて示せ。
- (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。

Ⅲ-2 建設業では建設技術者の不足や高齢化が深刻な課題であり、業務の効率化が進められている。また、長時間労働是正に向けた働き方改革を進めるうえでも業務の効率化が求められている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 省力化や働き方改革等に向けた鋼構造物又はコンクリート構造物の調査、設計、製作、施工、維持管理の業務効率化の取組における技術的課題を、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、その課題の内容を示せ。
- (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、これを最も重要とした理由を述べよ。その課題に対する複数の解決策を、専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に関連して新たに浮かび上がってくる将来的な懸念事項とそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

技術士第二次試験 模擬答案用紙

問題	<p>Ⅲ 我が国の生産年齢人口は1995年をピークに減少局面に突入しており、建設業就業者数も減少の一途を辿っている。今後10年間には、熟練技術者の大量離職も見込まれていることから、継続的な技術・技能の伝承を図るとともに、次世代を担う魏zy通者の育成を行っていく必要がある。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。</p> <p>(1) 今後、減少していく熟練技術者の技術・技能、建設業界として培ってきた技術を伝承するとともに、次世代の技術者の育成を図っていくうえでの課題を、鋼構造及びコンクリートの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、その内容を示せ。</p> <p>(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、専門技術用語を交えて示せ。</p> <p>(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。</p>
I - 1	

(1) 課題の抽出と内容																								
1) 担い手の確保と教育(人の観点) :																								
・ 我が国の建設業就業者に占める若年層の割合は年々低下しており、担い手の確保が年々難しくなっている。																								
・ 建設業は他業界に比べて労働時間が長く、重機の使用や高所作業等による身体的負荷が依然大きい。																								
・ また、経済的損失や命に係わる重大事故も依然として多いのが現状である。																								
・ さらに、働き方改革関連法による時間外労働の上限規定が定められたことで、生産性の向上が求められている。																								
・ そのため、若手技術者には限られた時間で、効率的な教育を行う必要がある。																								
・ よって、建設現場における安全性を確保し、効率的に若手技術者を教育できる環境づくりが課題である。																								
2) ベテラン技術者の暗黙知の共有(技術の観点) :																								
・ 将来的な熟練技術者の離職に対して、熟練技術者に属人化している現場のコツやノウハウ等の暗黙知を共有することが有効である。																								
・ しかしながら、熟練技術者が若手技術者に技術を伝えることに不慣れであることや、若手技術者の教育時間不足等による相互の理解が不十分な状態である。																								
・ そのため、暗黙知を誰でも理解できる形式知として共有、マニュアル化する等のナレッジマネジメントの取り組みが課題である。																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

問題	

○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。）

3)	継続的な技術伝承の仕組み（仕組みの観点）
	・技術伝承はマニュアル等による仕組みを作成しただけでは完了しない。
	・最新の知見を取り入れることや、より効率的な方法等のアップデートが不可欠である。
	・そのためには、技術伝承を継続的に取り組めるようにする制度や仕組みを整えることが課題である。
(2)	最も重要と考える課題と解決策
	建設技術者減少による現場で直面する課題が最も大きいと考え「1) 担い手の確保と教育」を最も重要な課題とする。
①	現場作業の安全性・効率性の向上：
	・建設現場における身体的負荷の大きい作業は、パワーアシストスーツ等の人間拡張技術の導入により、苦渋作業を減少させる。
	・また、ICT/IoTを活用し、遠隔で複数の重機を無人化施工、自律施工する等の新技術の導入や開発により、環境改善の改善を進め、建設現場における安全性の確保と生産性の向上を図る。
②	AI技術の活用：
	・AIの画像診断技術の精度向上は著しく進歩しており、技術伝承に係る教育にも活用が期待できる。
	・例えば、建設現場における熟練技術者の動きを解析し定量化することで若手技術者への技術伝承を支える。
	・また、従来目視にて行っていたインフラ構造物の損傷箇所の検知等を映像解析により自動検知することで、生産性向上を図るとともに、

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

問題	

○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。）

若手技術者の教育材料としても活用する。	
③ 技術伝承に関する勉強会等の実施：	・ 暗黙知等の
定量的ではない技術については、文章のみではなく、	
動画やAR/VR技術を併用することで、視覚的に理解す	
るとともに理論付けも行う。	・ また、建設キャリア
アップシステムの活用や資格取得等により、若手技術	
者のキャリアパスの見通しやモチベーションアップを	
図る。	
1) ハード・ソフト対策推進によるコスト増大 a) リ	
スク：技術の伝承には、膨大なコストと時間を要する。	
b) 対応策：費用対効果分析を実施した上で、分野横	
断的な調整も行いつつ計画的・総合的な計画を立案す	
る。また、選択と集中による遅延のない予算措置を行	
うとともに、早期に効果発現が見込まれる事業を優先	
的に施行する。2) 数多くのステークホルダー間の調	
整等のリスク a) リスク：施策の計画・実施には、建	
設、農林、総務、消防、警察、医療、福祉と言った	
様々な分野の関係者や、国・地方公共団体、学校、民	
間企業・NPOや地域住民といった様々な立場の人が携	
わることになる。b) 対応策：分野や立場を超えて一	
元的に情報を集約・管理・共有化し、自助・共助・公	
助の観点からそれぞれの役割分担を調整し、協力・連	
携する	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号 XXXXXXXXXX

技術部門	建設	部門
選択科目	鋼構造及びコンクリート	
専門とする事項	コンクリート構造物の設計	

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号 III- 1

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。

○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。（図表を用いて解答する場合を含む。）

(1)	熟練技術者の技術・技能継承の課題																							
1.	レガシーシステムからの脱却																							
	建設現場における左官仕上げや、メンテナンス分野における打音検査など、建設分野では技術者の経験や現場の勘による技術が多く存在している。これらの経験工学的な技術を継承するためには、多くの現場経験と時間が必要になるため、今後継続的に技術を継承することは容易ではない。熟練技術を効率的かつ確実に継承するために、 <u>技術の観点</u> からレガシーシステムからの脱却を課題として挙げる。																							
2.	担い手不足																							
	土木技術者の減少に対して、土木の魅力を創造・広告し、他分野などから人材を確保するかが重要である。特に、熟練技術者の大量離職も見込まれている中で、若手技術者が将来を担うためには、多くの技術を早急に継承する必要がある。よって、 <u>人材の観点</u> で、担い手不足を課題として挙げる。																							
3.	若手技術者の教育機会の充実																							
	熟練技術者から若手技術者への教育は、現場でのOJT教育、経験によるところが多く、施工技術や設計事例について広く学ぶ機会がないのが現状である。今後、継続的に技術教育を行うためにも、技術講習会や現場研修など、広く技術を学ぶ教育機会の拡充は必要である。よって、 <u>教育の観点</u> で、教育機会の充実に挙げる。																							

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

(2)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	解	決	策									
最	も	需	要	で	あ	る	と	考	え	る	課	題	と	し	て	、	1	.	レ	ガ	シ	ー	シ
ス	テ	ム	か	ら	の	脱	却	を	挙	げ	る	。											
解	決	策	1	:	建	設	現	場	に	お	け	る	D	X	推	進							
建	設	現	場	に	お	け	る	D	X	推	進	に	よ	り	、	現	状	で	は	複	雑	化	、
ブ	ラ	ック	ボ	ック	ス	化	し	て	い	る	熟	練	技	術	の	継	承	を	図	る	。		
建	設	現	場	で	は	I	C	T	施	工	の	積	極	的	な	導	入	、	メ	ン	テ	ナ	ン
ス	分	野	に	お	い	て	は	、	ド	ロ	ーン	に	よ	る	調	査	や	A	I	に	よ	る	
画	像	解	析	技	術	の	導	入	に	よ	る	精	度	の	向	上	、	業	務	効	率	化	を
図	る	。	建	設	現	場	を	D	X	推	進	す	る	こ	と	に	よ	り	、	こ	れ	ま	で
現	場	の	勘	と	さ	れ	て	い	た	技	術	の	見	え	る	化	を	図	り	、	技	術	の
展	開	を	図	る	こ	と	が	解	決	策	と	な	る	。									
解	決	策	2	:	建	設	技	術	プ	ラ	ット	フ	ォ	ー	ム	の	構	築					
こ	れ	ま	で	の	設	計	・	施	工	事	例	を	集	約	し	た	建	設	技	術	プ	ラ	
ット	フ	ォ	ー	ム	を	構	築	し	、	知	識	、	経	験	の	共	有	を	図	る	こ	と	
で	技	術	の	伝	承	を	図	る	。	特	に	、	設	計	ミ	ス	・	施	工	不	良	の	事
例	や	そ	の	際	の	解	決	方	法	に	つ	い	て	、	当	時	の	考	え	方	と	共	に
集	約	す	る	こ	と	で	、	若	手	技	術	者	の	技	術	力	向	上	を	図	る	こ	と
が	重	要	で	あ	る	。	ま	た	、	プ	ラ	ット	フ	ォ	ー	ム	は	ス	テ	ー	ク	ホ	
ル	ダ	ー	間	で	共	有	す	る	こ	と	で	、	作	業	効	率	の	向	上	、	成	果	の
品	質	向	上	も	可	能	と	な	る	。	よ	っ	て	、	建	設	技	術	プ	ラ	ット	フ	
ォ	ー	ム	の	構	築	を	解	決	策	と	し	て	挙	げ	る	。							
解	決	策	3	:	積	極	的	な	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	構	造	の	導	入				
プ	レ	キ	ャ	ス	ト	構	造	の	積	極	的	な	導	入	に	よ	り	、	設	計	技	術	
者	の	技	術	力	向	上	を	図	る	と	共	に	、	施	工	現	場	に	お	け	る	鉄	筋

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

工	な	ど	の	人	材	不	足	に	も	対	応	が	可	能	と	な	る	。	ま	た	、	B	I	
M	・	C	I	M	を	活	用	し	た	設	計	・	施	工	と	組	み	合	わ	せ	る	こ	と	
で	、	D	X	化	を	推	進	し	、	工	期	短	縮	や	品	質	向	上	も	実	現	す	る	
こ	と	が	可	能	で	あ	る	。	よ	っ	て	、	積	極	的	な	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	構	
造	の	導	入	を	解	決	策	と	し	て	挙	げ	る	。										
(	3	)	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策							
1	・	若	手	技	術	者	の	技	術	力	低	下												
建	設	現	場	の	D	X	化	、	建	設	技	術	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	の	活		
用	に	よ	り	、	若	手	技	術	者	が	自	ら	考	え	て	設	計	・	施	工	す	る	機	
械	が	減	少	す	る	こ	と	で	、	個	人	の	技	術	力	低	下	が	懸	念	さ	れ	る	
こ	れ	に	対	し	て	、	教	育	機	会	を	充	実	さ	せ	、	対	応	力	の	向	上	を	
図	る	こ	と	が	対	策	と	な	る	。	具	体	的	に	は	、	災	害	復	旧	を	想	定	
し	た	現	場	対	応	研	修	を	設	計	・	施	工	会	社	合	同	で	開	催	す	る	な	
ど	、	企	業	間	連	携	を	強	化	し	て	研	修	制	度	を	充	実	さ	せ	る	取	り	
組	み	が	重	要	で	あ	る	。																
2	・	地	方	中	小	企	業	と	の	技	術	格	差											
地	方	中	小	企	業	で	は	コ	ス	ト	の	問	題	や	、	意	識	の	差	か	ら	、		
最	新	技	術	の	導	入	が	進	ま	な	い	こ	と	が	懸	念	さ	れ	る	。	こ	れ	に	
よ	り	、	技	術	力	に	地	域	格	差	が	生	じ	、	地	方	中	小	企	業	は	さ	ら	
に	厳	し	い	状	況	と	な	る	可	能	性	が	あ	る	。	こ	れ	に	対	し	て	、		
P	P	P	に	よ	る	官	民	連	携	や	、	企	業	間	連	携	の	強	化	に	よ	り	、	地
方	中	小	企	業	の	技	術	力	及	び	意	識	の	向	上	を	図	り	、	建	設	分	野	
全	体	の	D	X	を	推	進	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。						

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5年度 技術士第二次試験 復元論文（選択科目Ⅲ：3枚）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	鋼構造及びコンクリート
出題テーマ	技術継承	コース	

(1)	技術伝承及び次世代技術者育成に関する課題
①	土木界の魅力低下による若手入職者の減少 建設現場の作業は、高所作業や建設機械と隣り合わせの作業が多く危険な労働環境のため、建設業界への人気が低く新規入職者が増えない状況である。建設産業イメージアップの観点からこれまでの3K（キツイ・汚い・危険）のイメージを払拭させるべく、建設現場においても技術開発の進むICT技術を活用したデジタル化の推進や働き方改革の加速化による処遇改善が課題である。
②	大規模プロジェクトの喪失 土木工学は「経験工学」と呼ばれており、調査・計画から設計、施工等の経験を積む中で技術力が向上する。しかしながら、建設業界への公共投資額や大規模プロジェクトが減少し、今後は維持・修繕や更新への投資にシフトするなど熟練技術者の有する技術を継承する場面が少なくなっている。実践による技術力向上の観点から熟練技術者の技術継承を行う場面の創出が課題である。
③	技術力の空洞化 建設技術に関する基準やマニュアルが整備される一方で、技術者がマニュアルやコンピューターに依存しすぎることで技術力に空洞化が生じている。また、事務的な内業に追われ現場を見て考える現場感覚が不足すること懸念されている。技術者教育の改善による

令和5年度 技術士第二次試験 復元論文（選択科目Ⅲ：3枚）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	鋼構造及びコンクリート
出題テーマ	技術継承	コース	

技術継承の観点から若手技術者への教育方法や技術継承の効率化が課題である。
(2) 最も重要な課題と解決策
熟練技術者が減少するなかにおいて、今後の建設業界には若手技術者の確保が最も重要であると考え、上記(1)①の建設現場のデジタル化の推進と働き方改革の加速化について、以下に解決策を述べる。
① ICT技術の加速化
建設現場のデジタル化により魅力ある産業にするためにICT技術の活用は不可欠であると考えます。現在、一部の工種で行われているBIM/CIMの3次元データによる施工やICT建機をあらゆる工種や中小企業が受注する工事規模にも普及させ、建設業界全体でデジタル化の推進を進める。そのために、ICT建機の後付け装置の技術開発や認定制度の活用、パワーアシストスーツなど簡易ICT施工の普及拡大を図る。
② 施工データ等のクラウド化
建設現場のデジタル化のために測量・設計から施工・監督・検査までの施工データのクラウド化を進める。BIM/CIMの3次元データによる出来形管理やコンクリート配合・写真・計測データ等の品質管理についてクラウドシステム化することで品質管理の向上や工期短縮に繋がる。また、熟練技術者の施工技術や特殊事例についてデータベース化することでこれまでの技術を絶やさない仕組みを作ることが出来る。

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	III-1	選択科目： 鋼構造及びコンクリート	
答案使用枚数	枚目 3枚中	専門とする事項：鋼構造（耐震補強工事）の計画	

1. 技術伝承・次世代技術者を育成するための課題

(1) 若年者の確保

2021年における建設業就労者数は約485万人であり、そのうち、29歳以下の若年者は約1割である。鋼橋架設は高所作業が多く、耐震補強工事は狭所作業により苦渋作業となる。これらが原因の3Kにより若年者の増加に至らない。また、待遇も改善されていないのも原因と考える。従って、「労働環境」の観点から、若年者の確保が課題である。

(2) 継承すべき技術の選定

技術の多くは企業が保有している。例えば、落橋防止ブラケットのアンカー位置の計測は、従来だと計測具またはフィルムを使用する。最新技術ではデジタルカメラを使用した計測もある。技術も多数あるため、今後必要な技術、有望な技術を見極めて伝承する必要がある。従って、「技術」の観点から、継承すべき技術の選定が課題である。

(3) 技術伝承期間の短縮

長期間に渡り熟練技術者・技能者がOJTにて育成することが技術伝承には必要である。鋼橋架設及び耐震補強工事は高所作業や狭所作業を伴う。安全を最優先にして工期を遵守する必要があるため、育成時間を確保できない状況が多い。効率的・効果的な育成により伝承期間を短縮することが必要と考える。従って、「育成時間」の観点から、伝承期間の短縮が課題であ

●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	0902B0000	技術部門	建設部門
問題番号	III-1	選択科目： 鋼構造及びコンクリート	
答案使用枚数	枚目	3枚中	
		専門とする事項：鋼構造（耐震補強工事）の計画	

る	。																		
<u>2. 最も重要な課題と解決策</u>																			
技術継承に対し、最も重要と考える課題は「若年者の確保」である。なぜなら、技術伝承には若年者を建設業へ入職させることが重要と考える。以下に解決策を示す。																			
<u>(1) BIM/CIMの積極的活用</u>																			
BIM/CIMを積極的に活用して若年入職者を確保する。地形調査から橋梁の設計、施工、維持管理における建設生産プロセスをBIM/CIMは向上できる。例えば、UAVで得られた地形データをモデル化し、鋼橋架設計画と現地との整合性を確認できる。使用するクレーンモデルを配置することで施工の実現性と確実性が明確化する。フロントローディングにより、設計ミスや手戻りの発生を防げる。生産性が向上するため3Kから脱却することが可能となり若年者を確保できる。																			
<u>(2) 新技術の開発・活用</u>																			
新技術を開発・活用して若年入職者を確保する。ICTとAIを活用し、品質確保が難しい上向きの現場溶接ロボットや鋼橋架設時に使用するクレーンの無人化・自立施工を可能とする新技術を開発・活用する。UAVによる3次元測量も積極的に活用することで生産性が向上する。これにより労働環境が改善されるため若年入職者の増加に繋がる。																			
<u>(3) 建設キャリアアップシステムの加入・促進</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 答案用紙

氏名				技術部門	建設部門
問題番号	III-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	2 枚中		専門とする事項	鋼橋の設計

(1)	技	術	伝	承	と	技	術	者	育	成	に	お	け	る	課	題								
課	題	①	画	期	的	な	技	術	伝	承	・	育	成	手	法	の	確	立						
	建	設	業	は	近	い	将	来	熟	練	技	術	者	の	大	量	離	職	が	見	込	ま	れ	
	て	い	る	一	方	で	、	少	子	高	齢	化	や	若	者	の	建	設	業	離	れ	に	よ	り
	若	手	技	術	者	の	確	保	や	育	成	も	十	分	で	は	な	い	。	鋼	構	造	の	分
	野	は	鋼	の	特	性	を	考	慮	し	た	設	計	や	、	溶	接	技	術	等	を	必	要	と
	す	る	製	作	、	難	易	度	の	高	い	架	設	技	術	と	い	っ	た	よ	う	に	専	門
	性	が	高	く	、	技	術	者	の	育	成	が	難	し	い	。	ま	た	、	そ	の	専	門	性
	ゆ	え	背	中	を	見	て	学	ぶ	文	化	が	根	強	く	残	っ	て	い	る	が	、	前	述
	の	状	況	か	ら	技	術	伝	承	や	育	成	の	持	続	性	が	懸	念	さ	れ	る	。	し
	た	が	っ	て	、	継	続	的	な	技	術	伝	承	や	育	成	の	観	点	か	ら	、	い	か
	に	画	期	的	な	教	育	手	法	を	確	立	す	る	か	が	課	題	と	な	る	。		
課	題	②	魅	力	向	上	に	よ	る	新	規	人	材	の	確	保								
	建	設	業	で	は	3	K	に	よ	り	業	界	全	体	の	魅	力	が	低	下	し	、	新	
	規	就	業	者	が	減	少	の	一	方	で	あ	る	。	鋼	構	造	の	分	野	で	は	前	述
	の	よ	う	に	高	い	専	門	性	を	有	し	、	製	作	・	架	設	の	現	場	で	は	危
	険	も	伴	う	こ	と	か	ら	、	さ	ら	に	敬	遠	さ	れ	や	す	い	。	そ	の	状	況
	下	で	も	、	鋼	構	造	の	業	務	を	広	く	ア	ピ	ー	ル	し	、	利	用	者	の	理
	解	を	得	る	と	と	も	に	業	界	の	魅	力	向	上	を	図	る	必	要	が	あ	る	。
	し	た	が	っ	て	、	人	的	資	源	の	観	点	か	ら	、	い	か	に	鋼	構	造	の	魅
	力	向	上	を	図	り	持	続	的	に	人	材	を	確	保	し	て	い	く	か	が	課	題	と
	な	る	。																					
課	題	③	業	務	効	率	化																	
	鋼	構	造	の	業	務	で	は	設	計	、	製	作	、	架	設	、	対	外	協	議	な	ど	
業	務	プ	ロ	セ	ス	が	多	岐	に	渡	る	た	め	、	業	務	時	間	が	長	く	な	る	

●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 答案用紙

氏名				技術部門	建設部門
問題番号	Ⅲ-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	2枚中		専門とする事項	鋼橋の設計

傾向にある。一方で昨今の働き方改革により、業務時間	を減らし、作業者の健康の維持に努めることが重要	である。そのような状況下で、熟練技術者から若手技	術者への教育時間を捻出する必要がある。したがって、	教育機会創出の観点から、いかに業界全体の取組によ	り業務を効率化していくかが課題である。
(2) 最も重要と考える課題と解決策					
熟練技術者の離職は目前に控えており、技術伝承機	会の喪失は時間の問題である。したがって課題①の教	育手法の確立を最重要課題とし、以下にその解決策を	述べる。		
解決策① VRを用いた教育					
BIM/CIMによりモデル橋梁やを作成し、VR技術を	用いて学習できるようにする。具体的には、モデル橋	梁の重要点検部位にマーカーを付けておき、学習者は	それを見つけることで熟練者の着眼点を学習する。ま	た、電動工具モデルをコントローラで操作し、工具が	素地調整面に接すると着色されるようにし、工具の使
い方を学べるようにする。教育者と技術者が遠隔で同	じモデル上に立ち、モデル上での模擬的な現場指導も	可能とする。			
解決策② 動画マニキュアルの整備					
技術者のノウハウの教育は時間を要するため、それ	らを動画に収めて社内や業界内で公開することで動画	マニキュアルを整備する。架設工法や製作ノウハウを教			

●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 答案用紙

氏名				技術部門	建設部門
問題番号	Ⅲ-1			選択科目	鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	3 枚目	2 枚中		専門とする事項	鋼橋の設計

区	す	る	た	め	、	一	連	の	作	業	の	ダ	イ	ジ	ェ	ス	ト	動	画	や	手	元	を	
撮	影	し	た	動	画	、	不	具	合	防	止	の	た	め	の	ノ	ウ	ハ	ウ	を	音	声	に	
収	め	て	整	理	す	る	。	ま	た	、	点	検	や	補	修	技	術	の	教	育	で	は	、	
技	能	者	に	ウ	ェ	ア	ラ	ブ	ル	カ	メ	ラ	を	装	着	し	、	そ	の	点	検	の	目	
線	や	現	場	状	況	な	ど	を	リ	ア	ル	に	記	録	す	る	こ	と	で	、	若	手	技	
術	者	が	実	践	的	な	学	び	を	得	ら	れ	る	よ	う	工	夫	す	る	。				
(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策								
	鋼	構	造	の	中	で	も	鋼	橋	の	分	野	で	は	、	国	内	の	新	規	建	設	は	
徐	々	に	減	少	し	て	お	り	、	さ	ら	に	構	造	の	簡	略	化	に	よ	り	橋	梁	
形	式	の	多	様	性	が	薄	れ	つ	つ	あ	る	。	一	方	で	大	量	補	修	時	代	を	
迎	え	て	お	り	、	こ	れ	か	ら	の	鋼	橋	の	技	術	者	は	補	修	業	務	に	追	
わ	れ	る	こ	と	と	な	る	。	そ	れ	ゆ	え	、	過	去	の	ア	一	チ	橋	や	斜	張	
橋	な	ど	の	特	殊	橋	梁	に	関	す	る	技	術	が	、	機	会	自	体	の	喪	失	に	
よ	り	失	わ	れ	る	こ	と	が	リ	ス	ク	と	考	え	る	。								
	こ	の	対	策	と	し	て	、	鋼	橋	技	術	の	海	外	輸	出	を	推	進	す	る	。	
発	展	途	上	国	で	は	未	開	発	地	域	を	有	す	る	こ	と	や	、	特	有	の	地	
理	的	条	件	に	よ	り	、	大	規	模	橋	梁	の	建	設	が	望	ま	れ	る	現	状	に	
あ	る	。	そ	こ	に	積	極	的	に	技	術	進	出	を	行	い	、	多	様	な	橋	梁	の	
建	設	機	会	を	創	出	す	る	。	現	場	で	は	O	J	T	を	積	極	的	に	実	施	す
る	と	と	も	に	、	社	内	や	業	界	全	体	で	広	く	情	報	を	共	有	し	、	次	
の	世	代	へ	技	術	が	伝	承	さ	れ	る	よ	う	努	め	る	。							
	ま	た	、	現	地	企	業	や	技	術	者	と	も	協	同	や	技	術	交	流	を	実	施	
し	、	相	互	の	技	術	を	高	め	る	と	と	も	に	、	減	少	し	つ	つ	あ	る	国	
内	の	技	術	者	の	確	保	に	も	努	め	る	。			以	上							

●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	Ⅲ-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	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。）

<u>(1) 多面的観点からの3つの課題</u>									
<u>1) 技術伝承の効率化</u>									
近年、少子高齢化や人口減少に伴って、建設業界の人材不足が深刻化している。また、2024年4月から「働き方改革関連法」が適用となり、時間外労働時間の上限規定や労働同一賃金の順守が必要となる。労働人口及び労働時間が減少する中でも技術伝承を進める観点から、新技術の活用による技術伝承の効率化を図ることが課題である。									
<u>2) ナレッジマネジメントの推進</u>									
将来的には60歳以上の高齢者が大量に離職し、建設業界の人手不足が更に深刻化することが懸念される。そのため、熟練技術者が持つ技術力やノウハウを若手技術者に伝承することが重要となるが、その重要性が認知されていないことや技術伝承の体制づくりがなされていない現状も見受けられる。恒久的な技術伝実現の観点から、熟練技術者がもつ「暗黙知」を誰でも理解できる「形式知」とするため、マニュアル作成等のナレッジマネジメントを推進することが課題である。									
<u>3) 建設業界の人材確保</u>									
近年の人口減少だけでなく、建設業が持つ3K（きつい、汚い、危険）のイメージにより若手技術者の減少が進んでいる。将来的な技術者不足解消の観点から、働き方改革の推進等による労働環境の改善や小中学生を対象とした建設業イベントを開催することで、建設									

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
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。）

分野のイメージ改善を図ることが課題である。
<u>(2)最も重要な課題及び解決策</u>
最も重要な課題として、1)「技術伝承の効率化」を挙げ、その解決策を以下に述べる。
<u>1) 3次元モデルデータの活用</u>
「BIM/CIM」や「i-construction」の中心となる技術が3次元モデルデータである。このデータを活用して計画や設計を行うだけでなく、AIでデータを処理してデジタルツインを実現したり、3Dプリンターで出力してよりリアルに計画を確認・精査することが可能となり、施工の確認も含めて生産性の向上が期待できる。
<u>2) クラウドの活用</u>
建設業ではアナログなシステムや場合によっては紙での情報のやり取り等も根強く残っている。そこで、クラウド型の管理システムを導入することで受発注者間での資料や進捗状況の共有だけでなく、技術資料マニュアル等を事業者間で一元管理し、建設業界全体としての技術継承を実現する。
<u>3) AIの活用による技術継承の時間確保</u>
近年の災害の頻発化・激甚化や人材不足によって技術系職員の負担は増加傾向にあり、技術伝承に対しての時間的余裕が無い場合もある。そこでAIを活用して現場作業を自動化することや3次元モデルを作成し、設計上の手戻りを防止する等により、設計や現場にお

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
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。）

ける作業を省力化することで、技術継承の時間を確保する。
<u>4) 新技術の導入支援体制の構築</u>
新技術の採用を検討する際に、採用事例が少ないことにより、採用が見送られることがある。また、新技術を採用する場合には、従来技術との比較検討や技術活用後の活用効果調査が必要となり、発注担当者の負担となっている。そこで、新技術を採用するにあたって必要となるプロセスを支援する第三者機関を公募・設置する。上記により、新技術導入に向けた体制強化を図り、現場導入を促進することで生産性向上を図る。
<u>(3) 新たに生じうるリスクとその対策</u>
<u>1) 投資する費用と時間の増大</u> ：。新技術の開発及び実装は発展途上であり、今後の更なる活用拡大のためには膨大なコストと時間を要することが懸念される。解決策としては、①新技術活用時の金銭的支援や評価点向上等のインセンティブの付与、②分野横断的な情報共有化やコスト配分といった事業者間での協力や連携の推進が挙げられる。
<u>2) 技術力の低下</u> ：新技術の活用による省力化や効率化が進むことで、熟練技術者が持つ技術力やノウハウを継承する機会が減り、逆に若手技術者の技術力低下に繋がることも懸念される。解決策として、技術力継承を支援する体制の構築や仕組みづくりを進めることが挙げられる。
一 以上 一

令和5年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●受験番号、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

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	コンクリート建造物の設計	

問題番号	Ⅲ-2
------	-----

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
○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。

<u>(1) 業務効率化の取組における課題</u>																								
<u>① 情報の電子化推進（情報の観点）</u>																								
（問題分析）業務効率化においてはデジタル技術の活用が必要不可欠であるが、既存インフラ情報や点検診断結果が自治体ごとに独自の様式で紙面によって管理されているなど情報の電子化が進んでいないために、デジタル技術の普及推進の弊害となっている。																								
（課題）デジタル技術の普及を推進するために、情報の電子化を行うことが課題である。																								
<u>② 新技術・新工法の低コスト化（財源の観点）</u>																								
（問題分析）デジタル技術やプレキャスト製品の利用など新技術・新工法を積極的に活用することが業務効率化に繋がるが、新技術や新工法は製造者も少なく、コストが高いため地方自治体や中小企業では導入が難しく、普及が進まない。																								
（課題）業務効率化に繋がる新技術や新工法を普及させるために低コスト化することが課題である。																								
<u>③ 維持管理の生産性向上の推進（人材の観点）</u>																								
（問題分析）既存インフラの維持管理は点検、診断、修繕のサイクルで行うために多くの人材が必要であるが、労働投入量の低下でサイクル初期段階の点検でさえも行えていない施設もある。																								
（課題）ICTを活用した点検の省人化、予防保全での長寿命化、既存インフラの集約化など維持管理の生産性向上を推進することが課題である。																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

2	.	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	解	決	策									
(	最	も	重	要	な	課	題	)	情	報	の	電	子	化	推	進							
(	理	由	)	業	務	効	率	化	に	は	デ	ジ	タ	ル	技	術	の	活	用	が	必	要	
可	欠	で	あ	る	が	、	情	報	の	電	子	化	な	く	し	て	は	デ	ジ	タ	ル	技	術	
の	普	及	は	進	ま	な	い	た	め	、	情	報	の	電	子	化	を	推	進	す	る	た	め	
の	解	決	策	を	以	下	に	示	す	。														
(	1	)	B	I	M	/	C	I	M	の	活	用	推	進									
国	主	導	の	事	業	は	B	I	M	/	C	I	M	原	則	適	用	で	調	査	、	設	計	
計	、	施	工	、	維	持	管	理	の	各	段	階	で	C	I	M	デ	ー	タ	に	調	査	結	
果	、	設	計	計	算	書	、	図	面	な	ど	の	情	報	を	電	子	デ	ー	タ	で	関	連	
付	け	て	管	理	す	る	手	法	が	推	進	さ	れ	始	め	た	。	地	方	自	治	体	で	
は	財	源	や	知	見	を	有	し	た	技	術	者	の	不	足	か	ら	導	入	状	況	が	十	
分	で	な	い	た	め	、	財	源	や	技	術	者	を	支	援	す	る	制	度	を	構	築	し	
て	B	I	M	/	C	I	M	の	導	入	を	推	進	す	る	こ	と	で	、	全	国	的	に	
建	設	生	産	プ	ロ	セ	ス	全	体	の	電	子	化	を	図	る	。							
(	2	)	イ	ン	フ	ラ	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	の	構	築								
電	子	デ	ー	タ	化	し	た	情	報	や	C	I	M	デ	ー	タ	を	広	域	に	連	携		
さ	せ	て	活	用	す	る	た	め	、	イ	ン	フ	ラ	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	2	.	0	を	推
進	し	て	情	報	を	全	国	的	に	一	括	で	管	理	す	る	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	を	
構	築	す	る	。	情	報	の	検	索	、	出	力	が	容	易	に	で	き	る	ア	プ	リ	ケ	
ー	シ	ョ	ン	・	プ	ロ	グ	ラ	ミ	ン	グ	を	活	用	す	る	こ	と	で	情	報	収	集	
の	効	率	化	、	他	自	治	体	の	維	持	管	理	事	例	な	ど	を	参	照	し	て	検	
討	作	業	の	効	率	化	を	図	る	。	防	災	情	報	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	と	の	連	
携	に	よ	る	災	害	対	応	の	迅	速	化	や	集	約	さ	れ	た	デ	ー	タ	に	対	し	
て	A	I	を	活	用	す	る	こ	と	で	の	効	率	化	も	期	待	で	き	る	。			

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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

3 . 将来的な懸念事項と対策																								
① 将来的な懸念事項																								
解決策に関する知見を有した技術者は現状では多くないため、解決策の普及が進むことで該当する技術者が不足することが考えられる。デジタル技術による業務遂行においても結果に対する判断は人間が行う必要があるが、デジタル技術の普及による検討作業の省力化で判断を行うためのコンクリートという専門技術に対する技術力の低下が懸念される。																								
② 懸念事項への対策																								
(対策①) OFFJT、学習意欲向上の取組 解決策を扱える技術者の不足に対しては、公的講習会の実施や社内講習会を実施する企業や自治体に対して補助金を支給することで各企業や自治体にOFFJTによる学習機会の充実を図るとともに、新技術取得に対する資格、表彰制度などのインセンティブを付与することによって技術習得に対する学習意欲の向上を図る。																								
(対策②) ナレッジマネジメントの推進 専門技術力の低下に対しては、熟練技術者が有する技術をデータベース化して共有するナレッジマネジメントを推進すると、専門技術をOFFJTで学ぶ機会を設ける。																								
																								以上

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

2022年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号						
問題番号	Ⅲ-2 業務効率化					

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	プラントの鉄骨架構に関する計画、設計

※

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

(1)	業務効率化の取組における技術的課題
課題①	技術面の観点：データ活用型業務への転換
	建設業では他産業に比べて技術者の不足や高齢化が深刻である。また、高度経済成長期に建設されたインフラが多く、今後整備すべきインフラが加速度的に増えることが予想される。そのため、限られた人材で効率的に業務を進めることが求められる。したがって、ICT/AIを活用して現場に行くことなく、効率的にデータが得られるデータ活用型業務への転換が課題である。
課題②	基準面の観点：関連基準の見直し
	建設業における業務はその方法等が規定された基準に基づいて行う必要がある。その基準の中には、目視確認等技術者が現場で確認することを求めているものがあり、それらの業務が業務効率化の支障となっている。したがって、業務効率化に合わせた関連基準の見直しが課題である。
課題③	費用の観点：対策費用の縮減
	業務効率化を推進するにあたり、ソフトや器具等の導入及び維持管理の費用が必要になる。しかし、地方自治体は少子高齢化による社会保障費の増大と税収減少のため、民間企業はコロナ禍による受注減等のため、財政難である場合が多く、業務効率化推進の支障になっている。したがって、例えば技術開発の促進等による費用の縮減が課題である。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(	2	)	最	重	要	課	題	と	複	数	の	解	決	策										
最	重	要	課	題	:	上	述	の	課	題	①	を	挙	げ	る	。									
理	由	:	人	材	不	足	や	高	齢	化	を	考	慮	す	る	と	、	技	術	者	の	現	場		
へ	の	移	動	や	滞	在	を	最	小	限	に	す	る	こ	と	が	重	要	な	た	め	。			
	課	題	遂	行	の	た	め	に	、	I	C	T	/	A	I	を	活	用	し	た	建	設	D	X	の
進	と	国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	の	活	用	促	進	を	解	決	
策	と	し	て	以	下	に	述	べ	る	。															
解	決	策	①	:	建	設	D	X	に	よ	る	働	き	方	改	革	の	推	進						
	I	C	T	/	A	I	を	活	用	し	た	建	設	D	X	を	推	進	す	る	こ	と	に	よ	
る	働	き	方	改	革	を	推	進	す	る	。	具	体	的	に	は	、	調	査	に	お	い	て	は	
U	A	V	を	用	い	た	三	次	元	測	量	を	行	い	、	そ	の	デ	ー	タ	を	用	い	て	
B	I	M	/	C	I	M	に	よ	る	設	計	・	施	工	を	行	う	。	ま	た	、	I	C	T	建
機	械	を	用	い	た	施	工	や	ロ	ボ	ット	に	よ	る	鋼	材	の	切	断	や	溶	接	を	行	
う	。	さ	ら	に	維	持	管	理	に	お	い	て	は	、	点	検	は	U	A	V	に	よ	る	現	
況	撮	影	、	診	断	は	A	I	に	よ	る	画	像	解	析	を	行	い	、	劣	化	・	損	傷	
損	傷	箇	所	と	そ	の	度	合	い	を	把	握	す	る	。	ま	た	、	ひ	ず	み	セ	ン	サ	
ー	を	用	い	て	、	車	両	通	過	に	伴	う	橋	梁	の	変	形	を	ひ	ず	み	分	布	と	
布	と	し	て	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	す	る	こ	と	で	健	全	性	を	把	握	す	る	。	こ	
こ	れ	ら	に	よ	り	、	現	場	に	行	か	な	く	て	も	必	要	な	デ	ー	タ	が	得	ら	
ら	れ	、	業	務	効	率	化	及	び	働	き	方	改	革	に	つ	な	げ	る	。					
解	決	策	②	:	国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	の	活	用			
	国	土	交	通	デ	ー	タ	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	を	活	用	し	て	上	述	の		
デ	ー	タ	を	登	録	し	て	、	A	P	I	を	活	用	し	て	他	自	治	体	の	類	似	事	
例	を	検	索	す	る	こ	と	で	、	効	率	的	な	業	務	に	つ	な	げ	る	。	ま	た	、	
気	象	や	交	通	・	人	流	デ	ー	タ	等	を	利	用	し	た	シ	ミュ	レ	ー	シ	ョ			

●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

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) 省 力 化 や 働 き 方 改 革 に 向 け た 業 務 効 率 化 の 課 題																								
① 設 計 の 観 点 : フ ロ ン ト ロ ー デ ィ ン グ の 軽 減																								
設 計 の 観 点 と し て 、 3 次 元 モ デ ル や 属 性 情 報 を 付 加 し た B I M / C I M を 導 入 し た フ ロ ン ト ロ ー デ ィ ン グ を す る こ と で 、 見 え る 化 し た 協 議 の 合 意 形 成 や 狭 隘 部 の 施 工 ミ ス 、 数 量 計 算 ミ ス 等 が 軽 減 さ れ る 。 し か し 、 設 計 技 術 者 不 足 の 中 、 設 計 者 側 の 労 働 負 担 は 大 き い 。 よ っ て 、 A I や B O T 技 術 を 使 用 し た 設 計 の 効 率 化 に よ り 、 い か に フ ロ ン ト ロ ー デ ィ ン グ を 軽 減 す る か が 課 題 と な る 。																								
② 維 持 管 理 の 観 点 デ ー タ 活 用 型 メ ン テ ナ ン ス																								
維 持 管 理 の 観 点 で は 、 省 人 化 省 力 化 と し て ド ロ ー ン や M M S 、 定 置 式 セ ン サ 等 を 使 用 し た 維 持 管 理 に よ る デ ジ タ ル 情 報 の 活 用 が 求 め ら れ て い る 。 し か し 、 小 規 模 自 治 体 で は 紙 媒 体 で の 資 料 記 録 で あ る 。 そ の た め 、 イ ン フ ラ デ ー タ プ ラ ッ ト フ ォ ー ム に そ の た ま ま 維 持 管 理 台 帳 等 が 連 結 さ れ 、 デ ー タ 集 約 し た 活 用 が で き な い 。 よ っ て 、 い か に デ ー タ 活 用 型 メ ン テ ナ ン ス に 移 行 す る か が 課 題 と な る 。																								
③ 製 作 、 施 工 の 観 点 : 建 設 生 産 プ ロ セ ス の 全 体 最 適 化																								
製 作 、 施 工 の 観 点 と し て 、 技 能 技 術 者 不 足 の 中 、 プ レ キ ャ ス ト 製 品 は 生 産 性 向 上 の 効 果 と な る 。 し か し 、 キ ャ ス ト 製 品 は 発 注 ・ 製 造 ・ 運 搬 迄 の 建 設 生 産 全 体 と し て シ ー ム レ ス 化 は 未 だ で き て い な い 。 例 え ば 、 ポ ッ ク ス カ ル バ ー ト の 場 合 、 製 造 の 待 ち 時 間 に よ り 跡 埋 め が で き ず に 豪 雨 等 の 危 険 リ ス ク が 高 く な る 。 よ っ 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

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

い	か	に	建	設	生	産	の	全	体	最	適	化	を	図	る	か	が	課	題	と	な	る	。	
(	2	)	-	1	.	最	も	重	要	な	課	題											
最	も	重	要	な	課	題	は	、	戦	略	的	な	省	力	化	や	働	き	方	改	革	に		
向	け	た	効	果	的	が	最	も	高	い	「	③	建	設	生	産	プ	ロ	セ	ス	の	全	体	
最	適	化	」	と	す	る	。																	
(	2	)	-	2	.	解	決	策															
①	情	報	共	有	プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	の	構	築									
需	要	と	供	給	の	情	報	を	活	用	し	た	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	マ	ネ		
ジ	メ	ン	ト	を	導	入	す	る	。	B	I	M	/	C	I	M	の	3	次	元	モ	デ	ル	に
付	加	さ	れ	た	属	性	情	報	を	構	造	物	製	作	の	企	業	間	で	連	携	し	た	
プ	ラ	ッ	ト	フ	ォ	ー	ム	を	構	築	す	る	。	設	計	確	認	、	材	料	発	注	、	
製	造	・	製	作	、	運	搬	迄	の	設	計	形	状	ミ	ス	や	材	料	発	注	ミ	ス	を	
防	止	し	、	適	正	購	入	、	適	正	利	用	が	可	能	と	な	る	。					
解	決	策	2	:	建	設	3	D	プ	リ	ン	タ	ー	を	活	用	し	た	規	格	標	準	化	
規	格	標	準	化	さ	れ	た	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	部	材	を	材	料	、	管	理	、		
形	状	の	練	り	混	ぜ	か	ら	製	造	迄	の	工	程	を	建	設	3	D	プ	リ	ン	タ	
ー	で	自	動	化	す	る	。	ロ	ボ	ッ	ト	ア	ー	ム	で	織	維	補	強	モ	ル	タ	ル	
を	層	状	に	重	ね	る	た	め	、	企	業	間	で	品	質	、	出	来	形	、	養	生	管	
理	が	均	衡	し	た	製	品	の	提	供	が	可	能	と	な	り	、	製	造	や	品	質	検	
査	が	効	率	化	さ	れ	る	。																
解	決	策	3	:	ジ	ャ	ス	ト	イ	ン	タ	イ	ム	納	入									
現	着	ま	で	の	納	期	が	間	に	合	わ	な	け	れ	ば	、	製	造	待	ち	や	在		
庫	待	ち	の	状	態	と	な	る	。	そ	こ	で	、	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	を	介	し	て	
、	ジ	ャ	ス	ト	イ	ン	タ	イ	ム	納	入	に	よ	る	需	要	量	と	供	給	量	の	バ	
ラ	ン	ス	を	図	る	こ	と	で	、	製	作	待	ち	、	無	駄	な	保	管	管	理	、	長	
距																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

離 輸 送 の ム	リ ・ ム	ダ ・ ム	ラ を 削 減 す る 。				
(3)	関 連 し て	新 た に	浮 上 す る	将 来 的 な	懸 念 事 項		
新 た な	リ ス ク	は 、	製 造 や 施 工 の	デ ジ タ ル 化 に	よ る	若	
手 技 術 者 等 の	技 術 力	低 下	で あ る	。	コ ン ク リ ー ト	構 造 物	
の 製 作 は 、	技 術 者 が	現 場 を	目 で 見 て	判 断 し 、	肌 で	感 じ	
て き た 。	デ ジ タ ル 技 術 の	発 展 と	共 に	自 動 化 が	進 行 し	た	
場 合 、	培 っ て き た	コ ン ク リ ー ト の	品 質 技 術 が	失 わ	れ る	。	
対 応 策 と し て 、	人 材 教 育 を	行 っ て	い く	。	国 や	行 政 機	
関 、 協 会 、	民 間 企 業 等 が	連 携 し 、	コ ン ク リ ー ト の	施 工			
技 術 や	非 破 壊 技 術 を	教 育 す る	こ と を	短 期 方 策 と し て 、			
長 期 方 策 と の	バ ラ ン ス を	取 る	。	初 期 費 用 は	掛 か	る が 、	
長 期 的 視 点 で	は	ト レ ー ド オ フ	は	解 消 さ れ	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 模擬答 準備回答をほぼそのまま使用

受験番号	技術部門		※
問題番号	Ⅲ-2	選択科目		
		専門とする事項		

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

コンクリート道路橋の技術者の立場から回答する。

(1) 省力化や働き方改革に向けた課題

1) コンクリート工におけるICT技術の普及拡大：平成28年からは土工工事、平成29年からは舗装工事等でICT技術の活用が進められており、時間短縮効果等が確認されている。コンクリート工では品質検査においてICT技術の普及が進んでいるが、労働力を必要とする現場作業（型枠・配筋）への普及が進んでいないのが現状である。そのため、ICT技術の開発・普及の観点より、コンクリート工における現場作業へのICT技術の普及拡大が課題である。

2) 施工時期の平準化に向けた取り組み強化：公共工事では年度末に工期が集中して繁閑に大きな差が生じ、人材や資機材の効率的な運用の支障、工事従事者の労働環境悪化による働き方改革推進の弊害となっている。国土交通省等は施工時期の平準化を推進しているが、地方自治体や市町村では実施体制やノウハウ不足等を理由に施工時期の平準化が図れていないのが現状である。そのため、工事の円滑化の観点より、施工時期の平準化に向けた取り組み強化が課題である。

3) 現場作業の省人化・省力化：コンクリート構造物は鋼構造物と比較して型枠の設置や配筋等、現場作業が多い特徴に対し、技術者・技能者の数が不足している。今後、人口減少や高齢化に伴う熟練技術者の退職等によって技術者・技能者の減少が予想され、更なる生産

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。)

性の悪化が懸念される。そのため、生産性確保の観点より、コンクリート構造物における現場作業の省力化・省人化が課題である。									
(2) 最も重要と考える課題と解決策									
「3)現場作業の省力化・省力化」を最重要課題と考え、解決策を以下に示す。									
1) 形状・配筋の規格化 ：橋梁のPC上部工や橋脚等、比較的規模の大きいコンクリート構造物は現場条件に応じて最適な形状を構造検討により決定している。そのため、現場毎に形状・配筋が異なり、作業が複雑化してコンクリート構造物の生産性低下を引き起こしている。解決策として、形状や配筋を設計作用力等に応じて規格化する。これにより、形状や配筋が規格毎に統一され、施工段階では作業の複雑化の解消、設計段階では最適構造検討の手間を省力でき、生産性向上に繋がる。									
2) プレキャスト範囲の拡大 ：規模の小さいボックスカルバートや擁壁等ではプレキャスト化が進んでいるが、橋脚等の規模の大きな構造物の多くは現場打ちが多く採用されている。構造物の規模が大きいほど鉄筋の太径化・過密化や高所作業を伴い、多くの労働力を必要とする。そこで、大型構造物においても輸送可能な範囲で部材を細分化し、プレキャストとする。このようにプレキャスト範囲の拡大を行うことで、現場打ちの多くをプレキャストとすることが可能となり、現場作									

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。）

業の省力化に繋がる。
<p>3) 現場作業の省力化に留意した施工計画：現場打ちコンクリートの現場では、型枠や鉄筋等の重く長い資機材を大量に人力で運搬しており、技能者の負担となっている。施工計画において、資機材の運搬用の定置式クレーンを配置する等、現場内作業・運搬の省力化に留意した施工計画を立案する。これにより、資機材運搬が効率的かつ安全に行うことが可能となり、生産性向上に繋がる。</p>
<p>(3) 将来的な懸念事項とそれへの対策</p>
<p>1) コスト増加：国や自治体等の発注業務では工法決定の際、経済性が重要視される傾向にある。上述の対策を実施した場合、工事費が増加することが予想されるため、採用が見送られることが懸念される。対策として、経済性以外の評価項目（施工性、品質管理、維持管理性等）を考慮した比較を行い、最大価値となる工法を選定できる評価手法（VFM）の導入を行う。</p>
<p>2) 技術力低下：土木業界は経験工学と言われるほど技術の経験・蓄積が重要である。効率化等により、若手技術者の労働時間が減少し、技術の経験や技術伝承危害が減少し、技術力の低下、それに伴う品質低下が懸念される。対策として、熟練技術者のもつ経験やノウハウ等をマニュアル化するナレッジマネジメントの導入やAR・VRを用いた現場教育訓練、設計・施工に関する技術を学習させたAIチャットボットの開発等が</p>

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> <td style="width: 10%; border: 1px dotted black;">.</td> </tr> </table>
.		
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。）

考 え ら れ る 。	— 以 上 —
試験時は最終行まで記載。	

令和5年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号										
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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、技術部門、選択科目、専門とする事項及び問題番号の欄は必ず記入すること。

問題番号	Ⅲ-2
------	-----

← 解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。
 ○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。
 （図表を用いて解答する場合を含む。）

(1)	業務の効率化に関する課題
①	D X ・ 生産性向上
我が国では少子高齢化の進行に伴い1995年をピークに生産年齢人口が減少している。また、技能労働者約340万人のうち、約1/3が今後10年後に高齢化により離職することが想定されている。現在と同水準の生産性では、担い手が不足して建設業が成り立たず、品質も確保できなくなる。このように、長期的な担い手確保の観点からD X 及び生産性向上が課題である。	
②	適切な工期設定・発注時期の平準化
公共工事の多くは年度内予算で執行されるため、4～6月が閑散期で9～3月が繁忙期となる。労働者は、閑散期には仕事が少なく収入が不安定となり、繁忙期には休暇取得が困難で長時間労働となる。建設業者は、閑散期には人材・機材が過剰となり、繁忙期には不足する。このように、労働者及び建設業者保護の観点から、適切な工期設定・発注時期の平準化が課題である。	
③	工事書類の簡素化
土木工事書類においては、「土木工事書類作成マニュアル」で、基準書で提出が求められていない書類は提出する必要がないと規定され、約3割の書類が削減された。それでも、構造物を現地計測し、出来高書類を作成するなど多くの労力が必要とされ、内業に時間を要する実情がある。このように、書類作成労力低減の観点から、更なる工事書類の簡素化が課題である。	

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

(2) 解 決 策																								
生産年齢人口が減少している状況においては、より																								
少ない労働力で業務を遂行できる「DX・生産性向																								
上」が最も重要な課題と考える。																								
① 全体最適の導入																								
設計から施工までの一連の生産工程や、維持管理を																								
含めたプロセス全体の効率化が図られるよう、全体最																								
適の考え方を導入し、サプライチェーンの効率化、生																								
産性向上を図る。																								
また、部材の規格（サイズ等）の標準化により、プ																								
レキャスト製品やプレハブ鉄筋等の工場製作化を進め、																								
コスト削減及び生産性の向上を図る。																								
② Value for Money の採用																								
工法比較において、初期建設費用のみの比較でなく、																								
経済性以外の効果（省人化、働き方改革、安全性、																								
CO ₂ 排出量削減等）も評価し、最適な工法を選定する。																								
これにより、従来選定が難しかった大型プレキャスト																								
ト製品の採用が可能となり、生産性の向上を図る。																								
③ 充填性の良いコンクリートの採用																								
RC構造物の配筋が高密度化している現状を踏まえ、																								
スランブ 12cm の生コンクリートを採用し、コンクリ																								
ートの締固め作業を効率化する。																								
また、コンクリートに特別な流動性が必要と判断さ																								
れた場合、高流動コンクリートを選定することにより、																								
締固め作業を省略する。																								

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和5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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。（図表を用いて解答する場合を含む。）

④	D	X																					
i	)	「	デ	ジ	タ	ル	デ	ー	タ	を	活	用	し	た	鉄	筋	出	来	形	計	測	」	を
行	い	、	品	質	管	理	の	高	度	化	と	と	も	に	、	現	場	の	省	力	化	・	省
人	化	を	図	る	。																		
ii	)	機	械	式	鉄	筋	定	着	工	法	、	機	械	式	鉄	筋	接	手	工	法	を	採	用
し	、	鉄	筋	工	の	効	率	化	を	図	る	。											
iii	)	プ	レ	ハ	ブ	鉄	筋	、	残	存	P	C	型	枠	を	採	用	す	る	な	ど	、	ハ
一	フ	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	に	よ	り	、	現	場	の	省	力	化	及	び	工	期	短
縮	を	図	る	。																			
(3) 将来的な懸念事項と対策																							
① 将来的な懸念事項																							
		将	来	的	な	懸	念	事	項	と	し	て	は	、	業	務	の	効	率	化	に	伴	う
場	の	省	力	化	等	に	よ	り	、	建	設	技	術	の	伝	承	が	困	難	に	な	る	お
そ	れ	が	あ	る	。																		
② 対策																							
		暗	黙	知	を	形	式	知	と	す	る	「	知	の	体	系	化	」	に	よ	り	、	建
技	術	の	伝	承	を	図	る	。															
		ま	た	、	通	常	の	O	J	T	の	み	な	ら	ず	、	O	f	f	J	T	を	行
に	よ	り	、	熟	練	技	術	者	か	ら	若	手	技	術	者	に	建	設	技	術	を	伝	承
す	る	。																					
																		－ 以 上 －					

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。 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	Ⅲ-2
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中

技術部門：	建設部門
選択科目：	鋼構造およびコンクリート
専門とする事項：	コンクリート構造の設計

1	多様な観点からの課題
(1)	技術の観点：建設プロセスの生産性向上
	コンクリート構造物の調査、設計、製作、施工、維持管理の業務を効率化するためには、建設プロセス全体の生産性を向上させる必要がある。よって、いかに建設プロセス全体の生産性を向上させるかが課題である。
(2)	人材の観点：取組みの効率化
	人口減少社会を迎えている我が国では、働き手の確保が問題となっている。建設業においても就業者数はピーク時の平成9年に比べて令和2年では約28%減少しており、技術者不足は問題である。そのような状況の中で業務の効率化を推進する必要がある。よって、いかに取組みを効率化させるかが課題である。
(3)	予算の観点：限られた財源の有効活用
	人口減少社会を迎えているが近年の税収は増加傾向である。しかし、高齢化が進み社会保障費は増加することが予想されている。令和4年度の建設投資額は約67兆円で前年費微増であるが、物価上昇の影響で実質値は同水準である。老朽化したインフラ対策や自然災害・巨大地震対策、カーボンニュートラル推進など多様な対策費が必要である。よって、いかに限られた財源を有効に活用するかが課題である。
2	最も重要と考える課題と解決策
(1)	最も重要な課題と理由

●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	Ⅲ-2
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中

技術部門：	建設部門
選択科目：	鋼構造およびコンクリート
専門とする事項：	コンクリート構造の設計

	上記「(1) 技術の観点：建設プロセスの生産性向上」を最も重要な課題として挙げる。理由として、建設プロセスの生産性向上を図ることは、建設分野の業務の効率化を図るのみではなく、国の社会資本整備を通して継続した発展に寄与すると考えるからである。
	<u>(2) 解決策</u>
	<u>a) プレキャスト化の推進</u>
	現場打ちコンクリート構造物をプレキャスト化する。それにより、現地での型枠工、鉄筋工、コンクリート打設工、養生や仮設工が省略できる。また、プレキャストは一般的に工場で作られるので、現地では別作業を並行して実施することができる。
	<u>b) 新技術・要素技術の導入推進</u>
	プレハブ鉄筋を導入する。現地での鉄筋組立を省力化できる。組立工場においても鉄筋位置を決める定規などの治具を用いることで、作業の効率化を図る。また、機械式継手や機械式定着を用いることで、現地での作業を省力化する。
	<u>c) i-Construction の推進</u>
	BIM/CIM を導入する。フロントローディングにより、計画・設計段階で考えうる施工時の不具合を、可能な限り検討して対策する。それにより、施工段階での手戻りなどのロスを防止する。VRによる遠隔検査、ARによる品質管理を導入する。機械と人間の特性を活かすことで省力化を図る。

●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	Ⅲ-2
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中

技術部門：	建設部門
選択科目：	鋼構造およびコンクリート
専門とする事項：	コンクリート構造の設計

e)	維 持 管 理 の D X 推 進	
	ド	ドローンによる点検、AI画像認識によるトンネル
	ひ	び割れ調査、点群データ測量などを導入する。これ
	ら	はデジタルによるデータ収集なので、その後の劣化
	診	断や予測に利用しやすい利点がある。また、基盤デ
	ー	タプラットフォームと連携すること、メンテナン
	ス	サイクルの高度化を図る。
	3	. 新たに浮かび上がる懸念事項と対策
	(1)	新たな懸念事項
	a)	長期劣化と安全の懸念
		新技術は長期に使用した実績がないので長期劣化に
		対して懸念がある。また、プレキャスト化すること
		で部材が大型化し、それに対する安全対策が必要になる。
	b)	サイバー攻撃の懸念
		デジタルで管理されるとサイバー攻撃により制御不
		能になる懸念がある。
	(2)	対策
	a)	新技術を使用する際には試験を実施して要求性能を
		満たすことを確認する。また、安全に対して、3Dモ
		デルなどであらかじめシミュレーションを実施して対
		策を行う。
	b)	マルウェアの感染を防止するためにファイアウォー
		ルを導入する。サイバー攻撃に対するBCPを策定し
		て復旧の手順を確認しておく。また、通信回線やデー
		タのバックアップは多重化を図っておく。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 模擬試験原稿用紙

受験番号							
問題番号	Ⅲ-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	鋼橋の維持管理

※

○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. 多面的な観点からの課題																								
1. 1. 限られた人材による生産性の向上																								
高度経済成長期に整備された鋼構造物の老朽化対策、被災した鋼構造物の復旧等による建設需要が増大している。一方で、建設業の担い手は減少傾向にある。限られた担い手で、多くの業務を遂行するため、生産性の向上が必要不可欠である。これまで、一品受注生産、現地屋外生産、労働集約型生産等の建設現場の特性から、DXが導入されにくく、生産性能向上があまり推進されてこなかった。従って、技術面の観点から、限られた人材による生産性の向上が課題である。																								
1. 2. 労働環境の改善																								
鋼構造工事においては、高温下での溶接作業や高所での架設作業等、厳しい労働環境を求められる場合が多い。前述のとおり現場毎の一品生産の傾向が強いため、標準構造化による省力化や自動化による危険作業の軽減等の対策が進みにくく、効率化は図られていない。従って、施工現場における労働環境面の観点から、いかに厳しい労働環境を改善するかが課題である。																								
1. 3. 技術伝承の教育体制の構築																								
生産人口の減少に加えて、今後は熟年技能者の大量退職や若年入職者の減少が見込まれる。鋼構造工事では、複雑な構造に対する現場溶接や非破壊検査等、熟練と高度な技能を要する場合が多い。これらの技術を若手技術者に伝承する機会が失われることで、戦略的																								

●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 模擬試験原稿用紙

○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。)

な	維	持	管	理	の	実	現	が	困	難	に	な	る	。	人	材	育	成	の	観	点	か	ら	、
技	術	を	伝	承	す	る	仕	組	み	の	構	築	か	が	課	題	で	あ	る	。				
2.	最	も	重	要	と	考	え	ら	れ	る	課	題	と	解	決	策								
建	設	業	が	、	社	会	資	本	整	備	の	担	い	手	、	地	域	の	安	全	・	安		
心	の	守	り	手	と	し	て	の	役	割	を	果	た	す	た	め	に	は	、	生	産	性	の	
向	上	に	よ	り	建	設	プ	ロ	セ	ス	全	体	を	効	率	化	す	る	必	要	が	あ	る	。
従	っ	て	、	限	ら	れ	た	人	材	に	よ	る	生	産	性	の	向	上	を	最	も	重	要	
な	課	題	と	し	て	挙	げ	、	以	下	に	解	決	策	を	示	す	。						
2.	1.	設	計	・	施	工	計	画	に	お	け	る	B	I	M	／	C	I	M	の	活	用		
設	計	段	階	か	ら	属	性	情	報	を	付	与	し	た	3	次	元	モ	デ	ル	(	B		
I	M	／	C	I	M	)	を	活	用	す	る	こ	と	で	、	建	設	生	産	プ	ロ	セ	ス	
全	体	を	効	率	化	す	る	。	例	え	ば	、	B	I	M	／	C	I	M	上	に	お	い	
て	架	設	工	法	検	討	や	支	点	部	や	隅	角	部	等	の	狭	隘	部	に	お	け	る	
部	材	干	渉	チ	ェ	ッ	ク	を	行	う	こ	と	で	、	設	計	ミ	ス	や	設	計	の	後	
戻	り	の	防	止	を	図	る	。	ま	た	、	設	計	段	階	か	ら	施	工	や	維	持	管	
理	担	当	者	の	知	見	を	反	映	す	る	こ	と	で	、	後	工	程	の	業	務	の	効	
率	化	や	関	係	者	間	の	意	思	決	定	の	迅	速	化	を	図	る	。					
2.	2.	現	場	作	業	に	お	け	る	I	C	T	の	活	用									
測	量	、	調	査	、	施	工	等	に	I	C	T	技	術	を	活	用	し	、	現	場	作		
業	を	効	率	化	す	る	。	例	え	ば	、	ド	ロ	ー	ン	等	を	用	い	た	上	空	3	
次	元	点	群	測	量	や	計	測	シ	ス	テ	ム	等	を	利	用	し	た	鋼	橋	の	疲	労	
損	傷	度	の	常	時	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	等	の	実	行	が	挙	げ	ら	れ	る	。	こ	
れ	ま	で	人	が	行	っ	て	い	た	現	場	作	業	の	省	力	化	を	図	る	。			
2.	3.	工	場	製	作	プ	ロ	セ	ス	の	合	理	化											
現	状	の	工	場	製	作	で	は	、	2	次	元	設	計	図	面	か	ら	寸	法	を	読		

●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 模擬試験原稿用紙

○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。)

取	り	、	工	場	製	作	側	の	シ	ス	テ	ム	に	入	力	し	て	い	る	。	シ	ス	テ
ム	入	力	値	に	つ	い	て	、	B	I	M	／	C	I	M	の	属	性	情	報	に	付	与
し	、	製	作	モ	デ	ル	の	自	動	化	を	図	る	こ	と	で	、	工	場	製	作	プ	ロ
セ	ス	を	効	率	化	す	る	。	ま	た	、	工	場	検	査	の	省	力	化	の	た	め	、
3	次	元	の	計	測	デ	ー	タ	を	も	と	に	机	上	で	数	値	仮	組	立	を	行	う
「	シ	ミ	ュ	レ	ー	シ	ョ	ン	仮	組	立	」	を	推	進	す	る	。					
<u>3. 解決策の実行による新たな懸念事項と対策</u>																							
<u>3. 1. 懸念事項</u>																							
解	決	策	の	実	行	に	よ	り	、	建	設	生	産	プ	ロ	セ	ス	全	体	お	い	て	、
オ	ン	ラ	イ	ン	上	で	共	有	さ	れ	る	デ	ー	タ	が	利	活	用	さ	れ	る	。	取
得	さ	れ	る	デ	ー	タ	が	膨	大	と	な	り	、	必	要	な	情	報	を	適	切	に	検
索	、	選	定	す	る	こ	と	が	困	難	と	な	る	こ	と	が	リ	ス	ク	で	あ	る	。
<u>3. 2. 懸念事項への対策</u>																							
蓄	積	さ	れ	る	デ	ー	タ	を	集	約	、	体	系	化	し	た	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	
を	構	築	し	、	維	持	管	理	業	務	担	当	者	間	で	共	有	す	る	。	こ	れ	に
よ	っ	て	、	維	持	管	理	業	務	で	の	デ	ー	タ	活	用	性	が	向	上	す	る	。
加	え	て	、	既	存	構	造	物	の	維	持	管	理	履	歴	も	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	に
集	約	す	る	こ	と	で	、	維	持	管	理	業	務	が	さ	ら	に	効	率	化	す	る	。
活	用	例	と	し	て	、	重	大	事	故	に	繋	が	る	疲	労	き	裂	が	発	生	さ	れ
た	場	合	を	想	定	す	る	と	、	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	の	活	用	に	よ	り	、	同
種	構	造	を	有	す	る	物	件	数	、	損	傷	発	生	傾	向	等	を	検	索	す	る	こ
と	で	、	迅	速	な	維	持	管	理	計	画	の	作	成	、	実	行	が	実	現	す	る	。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字