

2023 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集

[上下水道部門]

－ 上水道及び工業用水道 －

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（必須科目）

問題文およびA評価答案例

10 上下水道部門【必須科目Ⅰ】

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

I－1 近年，上下水道事業では，人口減少に伴う収入の減少，深刻化する人材不足及び老朽化の増加等の課題に直面している。そのような中，国において，水道では水道施設の点検を含む維持・修繕の実施に関するガイドラインを改訂し，下水道では新下水道ビジョン加速戦略での重点項目において維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル（点検・調査，修繕・改築に至るサイクル）の確立の重要性を明記するなど，効率的・効果的に計画・設計，修繕・改築を行うための維持管理情報等の重要性が一層増している。

このような状況を踏まえ，下記の問いに答えよ。

- (1) 上下水道事業での点検・調査等による維持管理情報等の取得，蓄積，活用に関して，技術者としての立場で多面的な観点（ただし，費用面は除く）から3つの重要な課題を抽出し，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その理由とともに1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を具体的に示せ。
- (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) 上記事項を業務として遂行するに当たり，技術者としての倫理，社会の持続可能性の観点から必要となる要件，留意点を述べよ。

令和5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。）

で	あ	る	と	考	え	る	。	理	由	は	、	多	く	の	施	設	の	効	率	的	・	効	果
的	な	維	持	管	理	に	あ	た	っ	て	は	担	い	手	が	必	要	で	あ	り	、	担	い
手	不	足	の	解	決	が	急	務	で	あ	る	と	考	え	る	か	ら	で	あ	る	。		
(	2	)	解	決	策																		
①	D	X	化	の	推	進																	
	ド	ロ	ー	ン	を	活	用	し	た	施	設	の	点	検	や	、	ス	マ	ー	ト	メ	ー	タ
一	導	入	に	よ	る	検	査	作	業	の	効	率	化	、	I	C	T	技	術	導	入	に	よ
る	施	設	の	中	央	監	視	化	や	冗	長	化	を	図	る	。	加	え	て	、	施	設	の
点	検	結	果	、	施	設	台	帳	を	標	準	形	式	に	て	電	子	デ	ー	タ	化	し	、
共	通	プ	ラ	ツ	ト	フ	ォ	ー	ム	に	蓄	積	す	る	こ	と	で	ビ	ッ	グ	デ	ー	タ
を	形	成	す	る	。	こ	の	デ	ー	タ	を	利	用	し	、	施	設	維	持	管	理	に	A
I	技	術	を	導	入	す	る	こ	と	で	作	業	の	効	率	化	が	図	ら	れ	、	少	数
人	員	で	も	施	設	の	維	持	管	理	が	可	能	と	な	る	。						
②	事	業	広	域	化	に	よ	る	ス	ケ	ー	ル	メ	リ	ッ	ト	の	創	出				
	近	隣	事	業	体	と	の	水	平	的	な	広	域	化	や	、	都	道	府	県	と	市	町
村	と	い	っ	た	垂	直	的	な	広	域	化	を	図	り	、	施	設	の	共	同	利	用	、
水	質	検	査	や	検	診	作	業	の	共	同	化	と	い	っ	た	ス	ケ	ー	ル	メ	リ	ッ
ト	を	創	出	す	る	こ	と	で	、	施	設	の	維	持	管	理	作	業	の	効	率	化	が
可	能	と	な	る	。	こ	れ	に	よ	り	、	少	数	人	員	で	も	施	設	の	維	持	管
理	が	可	能	と	な	る	。																
3	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策								
(	1	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク											
①	情	報	漏	洩																			
	外	部	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	を	介	し	た	I	C	T	技	術	を	活	用	す	る	こ
と	に	よ	り	、	サ	イ	バ	ー	攻	撃	を	受	け	る	リ	ス	ク	が	生	じ	、	点	検

●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 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。）

結	果	や	施	設	台	帳	の	情	報	デ	ー	タ	が	漏	洩	す	る	懸	念	が	あ	る	。	
②	担	い	手	職	員	の	技	術	力	不	足													
	ベ	テ	ラ	ン	技	術	者	の	退	職	に	よ	り	、	若	手	技	術	者	の	育	成	が	
不	十	分	と	な	り	、	技	術	力	が	衰	退	し	、	施	設	の	維	持	管	理	デ	ー	
タ	の	妥	当	性	に	つ	い	て	適	切	な	判	断	が	で	き	な	い	懸	念	が	あ	る	。
(2)	新	た	な	リ	ス	ク	へ	の	対	策														
①	サ	イ	バ	ー	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	の	強	化											
	デ	ー	タ	の	暗	号	化	や	、	認	証	シ	ス	テ	ム	の	多	重	化	、	専	用	ネ	
ッ	ト	ワ	ー	ク	の	構	築	、	職	員	へ	の	情	報	教	育	の	徹	底	に	よ	り	サ	
イ	バ	ー	セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	を	強	化	し	、	情	報	漏	洩	を	防	止	す	る	。	
②	官	民	連	携	の	導	入																	
	官	民	連	携	の	導	入	に	よ	り	、	I	C	T	技	術	の	活	用	も	含	め	て	
専	門	的	な	知	識	や	ノ	ウ	ハ	ウ	を	有	す	る	民	間	の	活	力	を	取	り	入	
れ	る	こ	と	で	技	術	力	を	確	保	す	る	。	合	わ	せ	て	、	民	間	職	員	に	
よ	る	O	J	T	や	、	ベ	テ	ラ	ン	技	術	職	員	が	有	す	る	暗	黙	知	を	形	
式	知	化	す	る	こ	と	で	、	官	側	職	員	の	技	術	力	確	保	に	努	め	る	。	
4	技	術	者	と	し	て	の	必	要	要	件	と	留	意	点									
(1)	倫	理																						
	官	民	連	携	後	に	お	い	て	も	情	報	漏	洩	防	止	を	徹	底	し	、	健	全	
な	事	業	運	営	に	よ	る	公	益	の	確	保	に	努	め	る	。	ま	た	、	水	質	デ	
ー	タ	等	安	全	面	に	関	わ	る	デ	ー	タ	は	管	理	方	法	に	留	意	す	る	。	
(2)	社	会	の	持	続	可	能	性																
	施	設	の	維	持	補	修	に	お	い	て	は	、	環	境	負	荷	軽	減	を	念	頭	に	
廃	材	の	極	限	化	や	、	再	生	資	材	の	利	用	促	進	に	よ	り	地	球	環	境	
の	保	全	に	努	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

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	I	-	1				

技術部門	上下水道部門
選択科目	上水道及び工業用水道
専門とする事項	

※

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

1	、	維	持	管	理	情	報	等	に	関	す	る	課	題																																																																										
(	1	)	維	持	管	理	の	効	率	化																																																																												
上	下	水	道	の	施	設	管	理	は	、	施	設	を	巡	回	点	検	し	て	維	持	管	理	情	報	を	取	得	し	て	お	り	、	そ	の	点	検	は	高	所	や	水	中	の	点	検	困	難	箇	所	も	多	く	、	多	大	な	労	力	を	要	し	て	い	る	。																						
事	業	体	の	職	員	数	は	ピ	ー	ク	時	と	比	較	し	て	約	4	割	減	少	し	、	維	持	管	理	の	省	力	化	が	必	要	と	な	っ	て	い	る	。																																															
こ	の	た	め	、	少	人	数	で	施	設	管	理	で	き	る	体	制	の	構	築	が	必	要	で	あ	る	。	よ	っ	て	課	題	は	、	維	持	管	理	情	報	の	取	得	の	観	点	か	ら	施	設	管	理	の	効	率	化	で	あ	る	。																												
(2)	維	持	管	理	情	報	の	保	管	と	デ	ー	タ	化																																																																								
健	全	な	施	設	の	維	持	管	理	を	行	う	に	は	、	維	持	管	理	情	報	の	点	検	記	録	を	整	備	し	、	点	検	結	果	で	あ	る	損	傷	の	程	度	や	修	繕	の	実	施	方	法	、	修	繕	日	時	を	記	録	す	る	こ	と	で	、	劣	化	予	測	を	行	う	必	要	が	あ	る	。										
し	か	し	、	小	規	模	事	業	体	で	は	、	事	後	保	全	で	維	持	管	理	記	録	が	整	備	さ	れ	て	お	ら	ず	、	整	備	さ	れ	て	い	て	も	紙	媒	体	で	保	管	さ	れ	て	い	る	事	業	体	も	多	い	。																													
よ	っ	て	課	題	は	、	維	持	管	理	情	報	の	蓄	積	の	観	点	か	ら	維	持	管	理	情	報	の	保	管	と	デ	ー	タ	化	で	あ	る	。																																																		
(3)	施	設	長	寿	命	化	の	推	進																																																																													
高	度	経	済	成	長	期	に	広	域	的	に	整	備	さ	れ	た	上	下	水	道	施	設	が	一	斉	に	更	新	時	期	を	迎	え	て	い	る	が	、	人	口	減	少	に	伴	う	収	入	の	減	少	で	、	多	額	の	費	用	を	要	す	る	更	新	は	進	ん	で	い	な	い	。																	
更	新	時	期	を	超	え	た	施	設	の	機	能	を	健	全	に	維	持	す	る	た	め																																																																		

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、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	は	、	維	持	管	理	情	報	を	活	用	し	、	施	設	の	長	寿	命	化	を	図	る	
必	要	が	あ	る	。																			
	よ	っ	て	課	題	は	、	活	用	の	観	点	か	ら	施	設	の	長	寿	命	化	の	推	
進	で	あ	る	。																				
2	、	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	複	数	の	解	決	策						
	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	は	、	(1)	維	持	管	理	の	効	率	化	で
あ	る	。	な	ぜ	な	ら	、	施	設	を	将	来	に	わ	た	り	健	全	に	維	持	す	る	
た	め	に	は	、	省	力	化	等	の	維	持	管	理	の	効	率	化	が	必	要	で	あ	る	
た	め	で	あ	る	。	そ	の	解	決	策	を	下	記	に	述	べ	る	。						
(1)	施	設	の	統	廃	合																
	1	つ	目	の	解	決	策	は	、	施	設	の	統	廃	合	で	あ	る	。					
	具	体	的	に	は	、	水	需	要	減	少	で	過	大	な	能	力	を	持	つ	大	規	模	
施	設	に	小	規	模	施	設	を	統	合	す	る	。											
	こ	の	と	き	、	統	合	し	た	施	設	に	セ	ン	サ	ー	や	遠	隔	操	作	可	能	
な	電	動	弁	を	設	置	し	、	主	要	な	浄	水	場	等	の	中	央	監	視	制	御	装	
置	で	複	数	施	設	を	集	中	管	理	す	る	。											
	こ	の	こ	と	で	、	複	数	施	設	を	少	人	数	で	集	中	管	理	で	き	る	、	
施	設	管	理	の	省	力	化	に	よ	る	効	率	化	が	図	れ	る	。						
(2)	D	X	技	術	を	活	用	し	た	維	持	管	理	の	効	率	化					
	2	つ	目	の	解	決	策	は	、	D	X	技	術	を	活	用	し	た	維	持	管	理	の	
効	率	化	で	あ	る	。	具	体	的	に	は	、	従	来	目	視	に	よ	り	行	わ	れ	て	
き	た	点	検	困	難	箇	所	を	、	遠	隔	操	作	で	画	像	認	識	が	可	能	な	点	
検	用	ロ	ボ	ット	や	ド	ロ	ー	ン	で	行	う	こ	と	で	効	率	化	を	図	る	。		
	副	次	的	な	効	果	と	し	て	目	視	よ	り	詳	細	な	調	査	結	果	が	得	ら	
れ	る	た	め	、	異	状	の	早	期	発	見	と	早	急	な	修	繕	が	可	能	と	な	る	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記人は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

	例	え	ば	、	水	管	橋	の	点	検	で	は	、	補	剛	材	や	吊	材	の	詳	細	な	
点	検	が	可	能	と	な	る	た	め	、	維	持	管	理	の	強	化	も	図	れ	る	。		
(	3	)	広	域	化	の	推	進															
	3	つ	目	の	解	決	策	は	、	広	域	化	の	推	進	で	あ	る	。	具	体	的	に	
は	、	水	道	広	域	化	推	進	プ	ラ	ン	や	広	域	化	・	共	同	化	計	画	を	参	
考	と	し	て	、	広	域	化	を	推	進	し	、	点	検	業	務	の	共	同	委	託	等	の	
管	理	の	一	体	化	で	業	務	の	省	力	化	を	図	る	。								
	こ	の	こ	と	で	、	単	独	で	維	持	管	理	す	る	場	合	と	比	較	し	て	、	
施	設	管	理	の	効	率	化	が	図	れ	る	。												
3	．	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	対	応											
	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	は	、	施	設	管	理	の	効	率	化	は	、	職	員	
の	技	術	力	が	低	下	し	、	災	害	時	対	応	の	遅	れ	や	不	足	が	発	生	す	
る	こ	と	で	あ	る	。																		
	こ	の	対	応	と	し	て	、	マ	ニ	ュ	ア	ル	の	整	備	と	訓	練	を	行	う	。	
	具	体	的	に	は	、	従	来	の	事	業	運	営	で	得	ら	れ	た	平	常	時	、	非	
常	時	の	潜	在	的	ノ	ウ	ハ	ウ	を	「	見	え	る	化	」	し	た	マ	ニ	ュ	ア	ル	
を	整	備	し	、	そ	れ	に	基	づ	く	訓	練	を	実	施	す	る	。						
4	、	業	務	を	遂	行	す	る	う	え	で	の	留	意	点									
	技	術	者	倫	理	の	観	点	か	ら	の	要	件	は	、	公	衆	の	安	全	、	健	康	
福	利	を	最	優	先	に	業	務	を	遂	行	す	る	こ	と	で	あ	る	。	留	意	点	は	
維	持	管	理	に	は	経	済	性	や	工	期	等	の	複	数	の	要	求	事	項	が	あ	る	
が	、	安	全	性	を	最	優	先	と	す	る	こ	と	で	あ	る	。							
	社	会	持	続	性	の	観	点	か	ら	の	要	件	：	地	球	環	境	の	保	全	に	努	
め	る	こ	と	で	あ	る	。	留	意	点	は	、	施	設	の	長	寿	命	化	を	図	れ	ば	
省	資	源	化	で	社	会	保	全	が	可	能	と	な	る	こ	と	で	あ	る	。				

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	I-1						

技術部門	上下水道
選択科目	下水道
専門とする事項	

※

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

1	<u>多面的な視点から抽出した課題</u>														
	<u>1) 維持管理情報のデータベース化・連携の遅れ</u>														
	上下水道施設における維持管理情報のデータベース化が遅れており、点検・調査履歴等の維持管理情報の集積・分析が十分に行われていないのが現状である。これにより、上下水道の適切な維持管理に必要な情報が十分に管理されておらず、効率的な維持管理が困難となっている。そのため、維持管理情報の早急なデータベース化及び効率的な連携が必要となっている。														
	<u>2) 老朽化施設への対応</u>														
	上下水道は、膨大な数の施設で構成されており、今後、これらの施設の老朽化が加速度的に増加する見通しである。人口減少による使用料収入の減少、職員数減少する中で施設の老朽化対策を進めなければならぬ。そのために、維持管理情報を活用し、計画的な上下水道施設の改築・更新を行うことが課題である。														
	<u>3) 人材不足への対応</u>														
	人口減少により上下水道事業に従事する職員が減少傾向にある。その結果、熟練技術者の退職等により、組織の技術力が低下している。そのため、マネジメントサイクルを確立するための必要な人員が不足している。このようなことを防ぐために、上下水道施設の運転管理や維持管理が適切に実施できるよう、生産性向上に繋がる取組みを推進することが課題である。														
2	<u>最も重要な課題とその解決策</u>														

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、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) 最も重要な課題</u>														
最も重要な課題として、 <u>1) 維持管理情報のデータ</u>														
<u>ベース化・連携の遅れ</u> を挙げる。データベース化・連														
携が遅れると、老朽化や不良箇所の発見が遅れ、道路														
陥没等により市民生活に甚大な影響が出るためである。														
<u>2) 解決策</u>														
<u>① 施設台帳の電子化</u>														
維持管理情報のデータベース化の遅れを解決するた														
めには、施設台帳や設備台帳の電子化が必要である。														
これらの情報を紙ベースのまま管理すると、検索や														
参照が困難で、データの入力漏れや誤りが発生するリ														
スクが生じる。そのため、台帳を電子化し、維持管理														
情報とリンクすること、効率的な維持管理情報等の														
取得・蓄積を図る。														
<u>② 新技術の導入</u>														
水管橋やポンプ場壁面等の人の手の届かない箇所に														
おける点検業務において、ドローンを活用し、作業の														
省力化を図る。また、撮影した施設や管路の状態をA I														
により劣化診断すること、作業の効率化や正確性を														
図り、維持管理情報の取得・蓄積の遅れを解消する。														
<u>③ 官民連携の推進</u>														
職員数の減少により、持続的な維持管理業務が困難														
となっている。そこで、点検・調査業務から更新工事														
まで一連の業務を民間事業者に委託すること、民間														
事業者が持つ技術と人材を活用すること、維持管理														

●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。）

の	効	率	化	や	品	質	向	上	を	図	る	こ	と	が	で	き	、	維	持	管	理	情	報	
の	取	得	か	ら	活	用	ま	で	の	連	携	の	遅	れ	を	解	消	す	る	。				
3	.	共	通	し	て	生	じ	う	る	新	た	な	リ	ス	ク	と	そ	の	解	決	策			
	1	)	リ	ス	ク																		
台	帳	の	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	化	及	び	民	間	事	業	者	に	よ	る	点	検	・		
調	査	に	お	い	て	は	、	デ	ー	タ	の	消	失	や	情	報	漏	え	い	は	施	設	運	
営	上	重	大	な	損	害	と	な	る	等	、	こ	れ	ま	で	以	上	に	セ	キ	ュ	リ	テ	
ィ	上	の	リ	ス	ク	が	生	じ	る	。														
	2	)	解	決	策																		
	①	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ																	
セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	対	策	と	し	て	、	デ	ー	タ	の	ア	ク	セ	ス	制	御	を		
強	化	し	、	デ	ー	タ	の	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ	を	定	期	的	に	行	う	こ	と	で	
リ	ス	ク	回	避	を	図	る	。																
	②	情	報	B	C	P	計	画	の	策	定													
問	題	発	生	後	の	対	策	と	し	て	、	情	報	B	C	P	計	画	を	策	定	す	る	
こ	と	で	、	迅	速	な	対	応	が	行	え	る	よ	う	に	努	め	る	。					
4	.	技	術	者	の	倫	理	、	社	会	の	持	続	可	能	性								
	1	)	技	術	者	の	倫	理	の	観	点												
施	設	の	異	常	や	老	朽	化	に	よ	る	道	路	陥	没	は	、	市	民	生	活	に		
甚	大	な	影	響	を	及	ぼ	す	た	め	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	サ	イ	ク	ル	に	お	い	
て	は	、	安	全	性	・	信	頼	性	に	留	意	し	、	公	益	の	確	保	に	努	め	る	。
	2	)	社	会	の	持	続	可	能	性	の	観	点										
新	技	術	の	導	入	等	に	よ	り	、	こ	れ	ま	で	以	上	に	技	術	・	知	識		
が	必	要	で	あ	る	。	今	後	、	人	材	育	成	に	励	み	、	継	続	的	な	研	鑽	
に	取	り	組	む	こ	と	で	持	続	可	能	な	事	業	の	実	施	に	努	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

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

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

(1)	上下水道の維持管理に関する課題
	上下水道事業においては整備後50年が経過し、耐用年数を超過した管路や施設が増えている。そのため、次の課題がある。
①	ICTを活用した維持管理実施（情報取得の観点）
	上下水道事業では日常的な調査・点検などの維持管理を実施している。施設老朽化が進行するなか、故障情報の取得など維持管理はより重要となっている。しかしながら、高齢化やリーマンショック後の採用抑制により、人材不足が進行している。このような状況において、ICTを活用し、適切に維持管理を実施する課題がある。
②	維持管理情報のDB化（情報蓄積の観点）
	上下水道事業では、日々大量の維持管理情報が得られる。しかし、これらの維持管理情報は紙媒体で保存されることが多く、定期的に廃棄されるため情報が蓄積されない。維持管理情報をデータベース化（DB化）する課題がある。
③	効率的な維持管理の実施（情報活用の課題）
	上下水道施設では老朽化や収入の減少が進行している。そのため、維持管理についても効率的に実施する必要がある。人口減少に伴い収入が減少するなか、老朽化施設の急増に対応するため、ICTを活用した効率的な維持管理実施が課題である。
(2)	最も重要な課題と解決策

●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

受験番号		技術部門 上下水道
問題番号		選択科目： 下水道
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項：

(3)	新たなに生じうるリスクとそれへの対応
	すべての対策を実施しても新たに生じうるリスクと
	して情報セキュリティリスクがある。これには、天災
	や故障に起因する環境的要因と、ミスや侵害に起因す
	る人為的要因がある。近年の国際情勢緊迫化に伴い、
	人為的要因の中でも、コンピュータウイルスや不正侵
	入といった意図的脅威が増大している。対策は次のと
	おりである。
①	機密性のための対策： ID やパスワードの管理徹底や
	定期的棚卸の実施を行うとともに、ファイヤーウォー
	ルや侵入検知システムを活用する。
②	完全性のための対策： ログの取得や管理を徹底する。
③	可用性のための対策： 主要機器を二重化するととも
	に事故時のBCPを定める。
(4)	技術者倫理、社会の持続可能性の要件
①	技術者倫理： 公衆安全原則に基づき、次の要件があ
	る。
教育・自己研さん	： 技術者倫理の維持・向上のため教育
	や自己研さんを実施する。
未然防止	： ミスや不正を実施できないよう、フェイル
	セーフやポカよけを行い未然防止を図る。
②	社会の持続可能性の要件： 次の要件がある。
省エネ化	： 機器選定にあたっては、電力消費量が少な
	い機器を選択する。
廃棄物削減	： 排出量抑制に留意する。以上。

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験答案用紙

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	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. 上下水道事業における点検・調査等の課題について									
(1) 効率的・効果的な点検・調査の実施									
近年の上下水道事業におけるインフラ整備は高度経済成長時に急速に整備されたため、上下水道事業の施設は50年経過している施設が多い。すなわち、膨大な量の既存施設に対し、効率的・効果的に点検・調査を実施するかが課題であると考える。									
(2) 専門技術者の確保									
近年、少子化及び高齢化に伴い、技術者不足となっている。さらには、調査・点検を実施する上で、新設施設の計画・設計・施工に関する知識及びその基準が重要となってくる。そのため、そういった知識等を持っている専門技術者の確保が課題であると考える。									
(3) プラットホームの確立									
維持管理情報等におけるデータ量は、様々な情報（管径・管種・延長・竣工年月日等）莫大な量であると考ええる。維持管理を実施する上でこれらの情報は、計画する上で重要な情報であり、点検・調査を実施する上では、活用できるよう構築する必要がある。そのため、今後の社会持続性を考慮した上で、プラットフォームの確立が重要な課題であると考える。									
2. 最も重要な課題と複数の解決策について									
私が考える最も重要な課題は、『 <u>専門技術者の確保</u> 』である。専門技術者の確保は、時間や労力がかかることから、急務の課題であると考える。また、今後の									

●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。）

情報維持管理を起点としたマネジメントサイクルを実施する上で、経験に基づいた知識及び確かな技術が必要となる。下記にその解決策について記述する。

解決策①：OJTによる技術者育成

維持管理における点検・調査を実施するにあたり、前述に述べた知識が必要となる。本知識は業務の中で身につくものが多いと考えることから、OJTにより経験及び知識を吸収することで、効率的に専門技術者の育成が可能となると考える。

解決策②：独自の点検・調査マニュアルの作成

本マニュアルでは、これまでの維持管理における点検・調査の内容を踏まえ作成することで、経験の浅い技術者にとってマネジメントサイクルを把握するだけでなく、これまで経緯（劣化状況・修繕・改築）などを把握できる。

解決策③：維持管理情報におけるAIの活用

前述に述べた通り、維持管理情報等のデータ量は莫大な数が存在する。その情報を適切に整理するためには、時間と知識が必要となり、限られた専門技術者でそれを実施することは困難であると考えられる。そのため、AI技術を活用して、基本的な諸元や基準に準拠した技術的な判断を実施することが、専門技術者の絶対数の控除（＝専門技術者の確保）に繋がると考える。

3. 新たに生じるリスクとその対策について

新たに生じるリスクとしては、2点あると考える。

●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。

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。）

下	記	に	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	及	び	そ	の	対	策	に	つ	い	て	記	述																																																																																																																																													
す	る	。																																																																																																																																																																		
<u>(1) 人為的ミスの発生</u>																																																																																																																																																																				
莫	大	な	デ	ー	タ	の	維	持	管	理	情	報	を	取	り	扱	う	中	で	、	専	門	技	術	者	を	確	保	し	た	と	し	て	も	、	情	報	処	理	の	段	階	で	発	生	す	る	可	能	性	が	高	い	。	そ	の	た	め	、	対	策	と	し	て	は	、	照	査	体	制	の	構	築	、	複	眼	チ	ェ	ッ	ク	を	実	施	す	る	こ	と	や	複	数	人	で	の	情	報	共	有	あ	る	い	は	連	携	を	実	施	す	る	こ	と	が	有	効	で	あ	る	と	考	え	る	。																																											
<u>(2) 技術継承に時間を要する</u>																																																																																																																																																																				
前	述	の	解	決	策	を	実	施	し	た	上	で	、	技	術	継	承	の	ば	ら	つ	き	や	各	個	人	ご	と	に	そ	の	成	長	度	合	い	が	異	な	る	。	そ	う	い	っ	た	こ	と	か	ら	、	技	術	継	承	完	了	の	線	引	き	が	不	明	確	で	あ	る	。	対	策	と	し	て	は	、	育	成	技	術	者	に	業	務	を	実	施	さ	せ	、	照	査	体	制	の	構	築	や	チ	ー	ム	制	の	導	入	が	考	え	ら	れ	る	。																																																				
<u>3. 技術者倫理及び社会の持続可能性における要件</u>																																																																																																																																																																				
技	術	者	倫	理	と	し	て	は	、	維	持	管	理	情	報	(点	検	・	調	査	結	果	、	修	繕	計	画	等)	を	地	元	住	民	へ	公	開	す	る	こ	と	で	、	安	心	・	安	全	な	工	事	の	実	施	あ	る	い	は	、	生	活	に	支	障	を	き	た	さ	な	い	よ	う	に	実	施	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	ま	た	、	社	会	の	持	続	性	の	観	点	か	ら	、	維	持	管	理	情	報	の	取	り	扱	い	の	際	、	シ	ス	テ	ム	の	複	雑	化	に	な	り	、	ブ	ラ	ッ	ク	ボ	ッ	ク	ス	と	な	ら	な	い	よ	う	に	誰	で	も	容	易	に	扱	え	る	も	の	と	す	る	必	要	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

I-2 東日本大震災では津波により多くの水道施設が被害にあったほか、下水道施設における被害は地震動によるものよりも大きかった。また、平成30年7月豪雨では多くの水道施設が被害を受け、全国18道府県で断水が発生したほか、令和元年東日本台風では下水道施設が浸水しその機能を停止した。

しかし、人々の生活さらには生命の維持のために重要なライフライン施設である上下水道施設は、災害時においてもその機能の確保が求められている。

そのため洪水・内水・津波・高潮等の水害発生時においても上下水道施設の機能を維持又は、万が一機能停止を余儀なくされた場合でも迅速に機能回復を可能とするための、ハード及びソフト面での対策が必要となる。

このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で、水害に対し上下水道施設に共通する重要な課題を多面的な観点から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課題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)の業務遂行において必要な要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から題意に即して述べよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	I - 2	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項	

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

1. 水害に対する上下水道施設の課題														
1.1 深刻化する人材不足への対応														
近年、上下水道事業を取り巻く環境は、行財政改革による人員削減、団塊世代の大量退職による技術の空洞化、技術継承が問題となっている。水害対策のハード・ソフト対策には高い技術力が必要であり、深刻化する人材不足への対応が課題である。														
1.2 人口減少による財源不足への対応														
近年、上下水道事業を取り巻く環境は、人口減少により、水需要が減少している。水需要の減少は料金収入の減少に直結し、水害対策のハード・ソフト対策が進まないリスクがある。そのため、人口減少による財源不足への対応が課題である。														
1.3 頻発化・激甚化する自然災害への対応														
気候変動の影響、線状降水帯により全国各地で大雨が頻発化・激甚化している。河川付近では内外水氾濫による各施設の浸水被害、山間部では土砂災害が想定される。もし被害を受ければ上下水道事業の事業継続の危機となる。そのため、頻発化・激甚化する自然災害への対応が課題である。														
2. 最重要課題と対策														
2.1 最重要課題														
私は、 1.3 頻発化・激甚化する自然災害への対応 を最重要課題に挙げる。水害は全国各地でいつ発生してもおかしくない自然災害であり、今後も発生することが														

●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	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	2 枚目 枚中	専門とする事項	

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

考 え ら れ る た め 最 重 要 課 題 に 挙 げ る 。																								
2.2 解決策																								
1) ハード対策																								
ハード対策として施設の防水扉・止水板の設置、水																								
害の被害を受けそうな施設は高台への移転を図る。ま																								
た、併せて広域連携の推進を図り、水害リスクがある																								
施設は統廃合を含めて検討する。さらに、バックアッ																								
プ体制の確保のため、主要管路の連絡管を整備し、万																								
が一自然災害の被害を受けても被害を最小限に抑え、																								
相互融通が可能な施設とする。																								
2) ソフト対策																								
ソフト対策として、水道事業においては応急給水車、																								
応急給水用ポリタンク確保、下水道事業においてはマ																								
ンホールトイレの確保を図る。また水害の被害を受け																								
たとしても早期に施設の機能確保を行う観点から、修																								
繕備蓄材料を確保することが重要である。さらにBCP																								
を策定し、非常時の優先業務の抽出、応急対応業務の																								
明確化を図る。日頃から自然災害の訓練を行い、適宜																								
BCPの見直しを図る。																								
3. 新たに生じうるリスクと対策																								
3.1 新たなリスク：事業進捗の遅れ																								
上記解決策には高い技術力が必要であるため、事業																								
進捗が進まないリスクがある。																								
3.2 解決策：官民連携の推進																								
新たなリスクへの解決策として、官民連携の推進を																								

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	3 枚目 枚中	専門とする事項	

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

図	る	。	具	体	的	に	は	、	D	B	0	方	式	に	よ	る	手	法	を	提	案	す	る	。
D	B	0	方	式	は	上	下	水	道	事	業	者	が	資	金	を	調	達	し	、	施	設	の	設
計	、	建	設	、	運	営	を	民	間	事	業	者	が	一	体	的	に	実	施	す	る	も	の	
で	、	事	業	期	間	が	長	期	間	の	た	め	、	民	間	事	業	者	の	知	識	、	ノ	
ウ	ハ	ウ	及	び	新	技	術	を	最	大	限	に	活	用	で	き	、	自	然	災	害	に	お	
け	る	ハ	ー	ド	対	策	に	有	効	で	あ	る	。	さ	ら	に	自	然	災	害	へ	の	対	
応	に	つ	い	て	も	委	託	範	囲	と	す	る	こ	と	で	ソ	フ	ト	対	策	に	も	有	
効	で	あ	る	。																				
4. 業務遂行において必要な要件																								
4.1 技術者倫理																								
	業	務	遂	行	に	お	い	て	、	自	然	災	害	の	ハ	ー	ド	対	策	に	は	多	額	
の	費	用	が	か	か	る	。	そ	の	た	め	、	利	益	優	先	に	よ	り	安	全	性	が	
損	な	わ	れ	て	い	な	い	か	確	認	す	る	必	要	が	あ	る	。	さ	ら	に	新	技	
術	に	目	を	向	け	継	続	研	さ	ん	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。			
4.2 社会の持続性																								
	業	務	遂	行	に	お	い	て	、	ハ	ー	ド	対	策	に	お	け	る	整	備	を	行	う	
際	は	、	低	騒	音	型	の	重	機	の	使	用	、	建	設	廃	棄	物	の	適	正	処	理	
及	び	再	生	利	用	を	行	い	、	社	会	や	環	境	に	与	え	る	影	響	を	十	分	
に	考	慮	し	地	球	環	境	の	保	全	に	努	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

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門 上下水道	部門
問題番号	I - 2	選択科目 上水道及び工業用水道	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項 送配水	

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

(1)	上	下	水	道	施	設	に	共	通	す	る	課	題										
①	被	害	の	最	小	化	と	早	期	復	旧	体	制	の	構	築							
	1	時	間	5	0	mm	を	超	え	る	よ	う	な	ゲ	リ	ラ	豪	雨	が	発	生	し、	
大	規	模	な	洪	水	が	発	生	し、	上	下	水	道	施	設	が	被	災	し	た	場	合	
は	、	水	供	給	や	水	処	理	に	お	い	て	市	民	生	活	や	産	業	へ	の	影	響
が	非	常	に	大	き	い	た	め、	い	か	に	被	害	を	最	小	化	し	て、	か	つ		
早	期	に	復	旧	さ	せ	て	通	常	の	状	態	に	確	実	に	戻	す	こ	と	が	で	き
る	か	が	重	要	で	あ	る。																
②	水	害	に	強	い	施	設	・	設	備	の	再	構	築									
	上	下	水	道	事	業	は	水	の	製	造	と	処	理	の	装	置	作	業	で	あ	り、	
施	設	・	設	備	が	脆	弱	で	あ	れ	ば、	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	と	し	て	の	機	
能	が	失	わ	れ	る。	そ	れ	故	に	洪	水	等	の	水	害	へ	の	リ	ス	ク	に	対	
し	て	も	強	い	施	設	・	設	備	を	構	築	す	る	必	要	が	あ	る。				
③	被	災	防	止	に	つ	な	が	る	必	要	な	資	金	の	確	保						
	洪	水	等	の	水	害	に	対	し	て、	被	害	の	最	小	化	を	図	る	た	め	に	
は	施	設	・	設	備	の	強	化	が	重	要	で	あ	る	が、	現	状	で	は	国	等	の	
補	助	金	制	度	が	一	部	で	は	あ	る	も	の	の、	十	分	な	資	金	を	確	保	
で	き	て	い	な	い。	そ	の	た	め、	水	害	防	止	に	繋	が	る	施	設	・	設	備	
備	強	化	費	用	の	資	金	の	確	保	が	必	要	で	あ	る。							
(2)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	複	数	の	解	決	策						
	1)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	は	水	害	等	の	発	生	時	に	お	け	
る	被	害	の	最	小	化	と	早	期	復	旧	体	制	の	構	築	で	あ	る。				
	2)	複	数	の	解	決	策																
①	施	設	、	管	路	の	防	災	対	策	に	よ	る	予	防								
上	下	水	道	施	設	は	、	想	定	水	害	と	施	設	の	重	要	度	に	応	じ	た	浸

●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	上下水道	部門
問題番号	I-2	選択科目	上水道及び工業用水道	科目
答案使用枚数	2 枚目	専門とする事項	送配水	

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

水	防	止	擁	壁	の	設	置	を	進	め	る	。	構	築	物	は	防	水	壁	を	設	置	し	
機	械	電	気	設	備	は	浸	水	し	な	い	よ	う	な	高	所	へ	設	置	す	る	と	と	
も	に	、	施	設	全	体	を	更	新	す	る	中	で	水	害	対	策	を	図	る	。	管	路	
に	つ	い	て	も	水	管	橋	や	橋	梁	添	架	管	は	洪	水	、	津	波	に	被	災	し	
な	い	よ	う	に	推	進	管	等	に	よ	る	埋	設	管	に	布	設	替	え	を	行	う	。	
マ	ン	ホ	ー	ル	蓋	が	浮	上	し	な	い	よ	う	な	浸	水	対	応	型	マ	ン	ホ	ー	
ル	を	採	用	す	る	。	ま	た	、	津	波	対	策	と	し	て	施	設	の	高	台	移	設	
や	施	設	統	廃	合	も	検	討	す	る	。													
②	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ	体	制	に	よ	る	減	災											
	水	害	に	よ	り	施	設	が	機	能	停	止	に	な	っ	た	場	合	に	備	え	、	連	
	絡	管	を	整	備	し	、	施	設	間	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化	、	二	重	化	を	図
	る	。	停	電	時	に	備	え	、	浄	水	場	等	の	基	幹	施	設	に	は	自	家	用	発
	電	設	備	を	設	け	る	。																
③	災	害	対	応	マ	ニ	ュ	ア	ル	、	事	業	継	続	計	画	等	の	策	定				
	災	害	や	事	故	等	に	対	応	し	た	各	種	マ	ニ	ュ	ア	ル	を	策	定	し	、	
	災	害	時	の	初	動	及	び	早	期	情	報	収	集	連	絡	体	制	を	構	築	す	る	。
	ま	た	応	急	給	水	用	の	給	水	車	や	仮	設	給	水	栓	、	応	急	復	旧	用	の
	補	修	用	材	料	の	確	保	を	行	う	。	災	害	、	事	故	発	生	時	に	事	業	を
	一	定	レ	ベ	ル	で	継	続	さ	せ	、	早	期	復	旧	を	実	現	す	る	た	め	事	業
	継	続	計	画	(	B	C	P	)	を	策	定	す	る	。	B	C	P	は	、	被	災	直	後
	に	機	能	す	る	施	設	、	確	保	で	き	る	人	員	、	他	都	市	応	援	等	に	よ
	り	確	保	で	き	る	資	源	を	見	極	め	た	上	で	、	段	階	的	に	復	旧	を	進
	め	る	方	法	を	明	確	に	す	る	。	B	C	P	に	基	づ	き	定	期	的	に	防	災
	訓	練	を	実	施	す	る	。																
(	3	)	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	そ	れ	へ	の	対	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

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	I - 2	選択科目	上水道及び工業用水道	科目
答案使用枚数	3 枚目	専門とする事項	送配水	

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

①	対	策	に	よ	り	上	下	水	道	料	金	料	金	が	高	騰	し	て	、	水	道	事	業	
経	営	を	圧	迫	す	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。	対	策	と	し	て	は	ア	セ	ツ	ト	
マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	に	基	づ	い	て	、	施	設	の	災	害	対	策	を	行	う	と	と	
も	に	国	の	補	助	金	制	度	の	活	用	や	上	下	水	道	料	金	の	適	正	化	の	
検	討	並	び	に	需	要	者	に	対	す	る	理	解	と	協	力	を	得	る	説	明	会	を	
実	施	す	る	。																				
②	技	術	者	不	足	の	中	、	業	務	量	の	増	大	に	よ	り	、	対	策	事	業	が	
実	施	で	き	な	い	リ	ス	ク	が	あ	る	。	対	策	は	業	務	の	見	直	し	や	働	
き	方	改	革	の	実	施	、	民	間	の	技	術	の	有	効	活	用	を	検	討	す	る	。	
③	さ	ら	に	想	定	を	超	え	る	甚	大	な	災	害	、	事	故	の	発	生	リ	ス	ク	
が	あ	る	。	対	策	は	上	下	水	道	施	設	の	機	能	確	保	の	た	め	、	近	隣	
水	道	事	業	体	と	連	絡	管	の	布	設	や	施	設	の	共	同	利	用	等	を	検	討	
し	、	広	域	的	な	連	携	を	検	討	す	る	。											
(	4	)	技	術	者	と	し	て	業	務	遂	行	に	お	い	て	必	要	な	条	件			
①	災	害	や	事	故	等	の	発	生	時	に	は	上	下	水	道	施	設	へ	の	被	害	を	
最	小	化	し	、	都	市	機	能	や	市	民	生	活	の	確	保	を	早	期	に	実	現	さ	
せ	る	こ	と	を	十	分	に	考	慮	し	て	業	務	を	遂	行	す	る	。					
②	業	務	遂	行	に	お	い	て	社	会	の	持	続	可	能	性	を	実	現	し	て	い	く	
た	め	に	、	環	境	負	荷	低	減	、	環	境	保	全	へ	の	貢	献	や	公	衆	衛	生	
の	改	善	・	向	上	に	繋	げ	て	い	く	こ	と	。										
③	技	術	者	と	し	て	業	務	に	必	要	な	最	新	技	術	を	習	得	し	、	人	材	
育	成	や	技	術	継	承	を	図	り	な	が	ら	、	業	務	遂	行	す	る	。				
④	業	務	遂	行	に	当	た	っ	て	は	、	知	り	得	た	秘	密	や	情	報	に	関	す	
る	守	秘	義	務	と	法	令	を	遵	守	し	つ	つ	、	客	観	的	な	事	実	に	基	づ	
い	て	公	正	・	誠	実	に	取	り	組	む	。												

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I-2 水害対策

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1. 水害に対する上下水道共通の課題																								
(1) モノの観点：施設老朽化対策																								
上下水道施設の多くは、高度経済成長期に急速に整備されており老朽が進行しているが十分な更新がされていない。老朽化した施設は、故障や事故等の発生確率が高く、水害等の発生時において被害を拡大させ、復旧までに長期間を要するなど住民生活に大きな影響を与える。																								
このため、老朽施設の対策が必要である。																								
(2) ヒトの観点：人材の確保																								
上下水道事業に従事する職員数は、事業の合理化や少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少により減少している。時に小規模な事業体では、1人の職員が複数の業務を兼務する状況であり、水害等の対策の知識習得や発生後の対応に支障がある。																								
このため、人材の確保が必要である。																								
(3) カネの観点：財源の確保																								
上下水道事業の経営状況は、人口減少や節水機器の普及による使用水量の減少により、使用料収入が減少している。また、老朽施設の増加や物価上昇による維持管理経費の増加など、多くの経費が必要になっている。水害等への対策については、多くの経費が必要になることから、使用料の改定など、計画的な財源確保が必要である。																								

●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

○解答欄の記入は、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) 最 も 重 要 な 課 題																								
私 は 、 “ 施 設 老 朽 化 対 策 ” が 最 も 重 要 と 考 え る 。																								
理 由 は 、 老 朽 化 施 設 の 増 加 が 急 速 進 行 し て い る 現 状																								
に お い て 、 施 設 更 新 を 早 期 に 進 め る 必 要 が あ り 、 施 設																								
更 新 に 合 わ せ た 対 応 が 可 能 な た め 最 重 要 と し た 。																								
(2) 解 決 策																								
① 施 設 の 冗 長 性 確 保																								
施 設 の 浸 水 等 に よ り 被 害 を 受 け た 場 合 で あ っ て も 一																								
定 水 準 の 機 能 を 維 持 す る た め 、 緊 急 連 絡 管 の 整 備 な ど																								
に よ り 、 各 施 設 間 、 配 水 区 域 や 処 理 区 域 間 を 接 続 す る 。																								
ま た 、 重 要 管 路 の 2 条 化 や 水 源 の 複 数 化 な ど に よ り																								
冗 長 性 を 確 保 す る 。																								
実 施 に あ た っ て は 、 施 設 の 重 要 度 や 影 響 度 を 評 価 し 、																								
整 備 の 優 先 順 位 を 付 け た う え で 進 め る 。																								
② B C P の 策 定																								
緊 急 時 の 対 応 力 を 強 化 す る た め 、 B C P を 策 定 す る 。																								
策 定 に あ た っ て は 、 被 害 想 定 な ど 各 部 署 の 担 当 者 の																								
意 見 を 聞 き 取 り 反 映 さ せ る こ と で よ り 現 実 的 な 計 画 と																								
す る 。																								
留 意 点 と し て は 、 訓 練 の 実 施 と P D C A サ イ ク ル に																								
よ り 計 画 を 見 直 し 、 実 効 性 の 高 い 計 画 に 改 善 し て い く																								
こ と 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。）

3 . 新たに生じうる課題と対策																								
(1) 新たに生じうる課題：水需要の変化																								
水需要の変化により既存施設の能力に過不足が生じる可能性がある。施設能力の過不足は施設運用に支障を生じさせる。																								
(2) 対策：広域連携の推進																								
広域連携を推進し、広域的な施設の統廃合など再構築を進め、スケールメリットを活かすことで対応する。留意点としては、広域連携を進めるには、関係事業者の利害が一致する必要があるため、合意されて事項から段階的に連携を進めることである。																								
4 . 業務遂行に必要な要件																								
(1) 技術者倫理の観点																								
公衆の安全、健康及び福利を最優先することである。水害等の対策には多くの経費が必要になるが、経済性より住民への安全性を優先することである。																								
(2) 社会の持続性の観点																								
地球環境の保全に努めることである。水害等の緊急時に際しても、カーボンニュートラルや3R（リユース・リデュース・リサイクル）を進めるよう考慮することである。																								

●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 答案用紙

受験番号	
問題番号	I-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	.	水	害	に	対	す	る	上	下	水	道	施	設	の	課	題
1	)	浸	水	へ	の	対	応	(	ハ	ー	ド	面)			
		洪	水	・	内	水	・	津	波	・	高	潮	等	の	水	害
		発	生	時	、	上	水	道	施	設	は	浸	水	、	損	壊
		、	漏	水	の	ほ	か	水	質	悪	化	等	の	被	害	が
		生	じ	る	恐	れ	が	あ	る	。	ま	た	、	下	水	道
		施	設	は	、	浸	水	、	損	壊	、	漏	水	の	ほ	か
		、	雨	水	排	水	ポ	ン	プ	の	機	能	停	止	に	よ
		り	内	水	氾	濫	が	発	生	す	る	恐	れ	が	あ	る
		。	そ	の	た	め	、	浸	水	へ	の	対	応	が	必	要
		で	あ	る	。											
2	)	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ	へ	の	対	応	(	ハ	ー	ド	面
		水	害	に	よ	り	、	浄	水	場	や	下	水	処	理	場
		が	機	能	を	停	止	し	た	場	合	に	備	え	、	浄
		水	場	間	や	下	水	処	理	場	間	で	の	施	設	能
		力	の	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ	が	必	要	で	あ	る	。
		ま	た	、	上	下	水	道	施	設	は	ポ	ン	プ	設	備
		等	の	機	械	設	備	を	多	く	使	用	す	る	た	め
		、	設	備	自	家	発	電	設	備	等	に	よ	る	電	力
		の	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ	が	必	要	で	あ	る	。	
3	)	応	急	体	制	確	立	へ	の	対	応	(	ハ	ー	ド	面
		・	ソ	フ	ト	面)									
		洪	水	・	内	水	・	高	潮	の	発	生	は	あ	る	
		程	度	予	測	可	能	だ	が	、	津	波	は	予	測	
		が	つ	き	に	く	く	、	地	震	に	よ	る	施	設	の
		損	壊	も	併	発	生	す	る	場	合	が	あ	る	。	そ
		の	た	め	、	水	害	の	場	合	分	け	を	し	て	被
		害	想	定	を	行	っ	た	う	え	で	、	応	急	体	制
		の	整	備	が	必	要	で	あ	る	。					
2	.	最	重	要	課	題	と	そ	の	解	決	策				
1	.	3	)	の	応	急	体	制	確	立	へ	の	対	応	は	
		、	上	述	の	課	題	の	中	で	も	必	ず	取	り	
		組	む	べ	き	課	題	で	あ	り	、	速	効	性	も	
		あ	る	。	よ	っ	て	最	重	要	課	題	に	位	置	
		付	け	、	解	決	策	を	以	下	に	示	す	。		
1	)	B	C	P	(	業	務	継	続	計	画	)	の	策	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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

B	C	P	は、	災	害	発	生	時	に	お	い	て	も、	上	下	水	道	事	業	を	継	
続	あ	る	い	は	早	期	復	旧	す	る	た	め	の	資	源	配	分	を	目	的	と	
策	定	す	る	計	画	で	あ	る	。													
①	被	害	想	定																		
	5	0	0	年	確	率	の	降	雨	に	よ	る	浸	水	や	津	波	等、	災	害	毎	
害	想	定	を	行	う	。	浸	水	等	で	機	能	停	止	す	る	上	下	水	道	施	
(	取	水	場、	浄	水	場、	配	水	池、	下	水	処	理	場、	ポ	ン	プ	場				
等)	を	整	理	す	る	。																
②	目	標	復	旧	期	間	及	び	レ	ベ	ル	の	設	定								
	浸	水	で	機	能	停	止	し	た	上	下	水	道	施	設	が	復	旧	す	る	ま	で
期	間	及	び	復	旧	レ	ベ	ル	を	設	定	す	る	。								
③	非	常	時	に	お	け	る	優	先	業	務	及	び	体	制	の	設	定				
	通	常	業	務	の	な	か	か	ら	非	常	時	に	お	い	て	優	先	す	る	業	務、
及	び	非	常	時	に	新	た	に	発	生	す	る	業	務	(	応	急	対	応、	広	報	
等)	を	整	理	す	る	。	ま	た、	責	任	者	の	権	限	移	譲、	他	部	局	か		
ら	の	応	援、	日	本	水	道	協	会	等	か	ら	の	応	援	を	含	め	た	体	制	を
整	備	す	る	。																		
2)	応	急	対	応	マ	ニ	ュ	ア	ル	及	び	資	機	材	の	整	備					
	応	急	給	水、	仮	設	給	水	栓	及	び	仮	設	マ	ン	ホ	ー	ル	ト	イ	レ	の
設	置、	仮	設	管	布	設	に	よ	る	応	急	復	旧	等	の	応	急	対	応	に	つ	い
て、	マ	ニ	ュ	ア	ル	の	整	備	及	び	必	要	な	資	機	材	の	備	蓄	を	実	施
す	る。	マ	ニ	ュ	ア	ル	に	つ	い	て	は、	班	体	制、	広	報、	受	援	計			
画、	関	係	機	関	の	連	絡	先	等	を	整	理	す	る	。							
3)	相	互	連	携	協	定	の	締	結													
	人	員	や	応	急	復	旧	に	必	要	な	資	機	材	の	相	互	融	通	が	可	能

●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

○解答欄の記入は、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	る	よ	う	、	事	業	体	間	、	県	内	広	域	ブ	ロ	ッ	ク	毎	、	民	間	企	業	
等	と	の	相	互	連	携	協	定	の	締	結	を	検	討	す	る	。							
3	．	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	解	決	策									
	前	述	の	解	決	策	を	実	行	す	る	こ	と	に	よ	り	、	水	害	発	生	時	に	
お	い	て	も	、	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	機	能	を	維	持	あ	る	い	は	早	期	復	旧	
す	る	こ	と	が	で	き	る	。																
	た	だ	し	、	解	決	策	を	実	施	す	る	に	は	、	期	間	と	費	用	が	必	要	
で	あ	る	。	こ	の	た	め	、	D	X	の	推	進	に	よ	り	、	施	設	情	報	等	を	
一	元	化	し	、	効	率	的	に	利	用	で	き	る	よ	う	な	体	制	を	整	備	す	る	
	ま	た	、	B	C	P	及	び	応	急	対	応	マ	ニ	ュ	ア	ル	に	基	づ	き	、	応	
急	対	応	の	定	期	的	な	訓	練	を	実	施	す	る	。	各	種	計	画	及	び	マ	ニ	
ュ	ア	ル	は	、	P	D	C	A	サ	イ	ク	ル	に	よ	り	継	続	的	な	改	善	を	図	
る	。																							
4	．	業	務	遂	行	に	お	い	て	必	要	な	要	件										
	分	析	、	評	価	、	計	画	、	設	計	、	施	工	、	維	持	管	理	等	、	業	務	
遂	行	の	全	段	階	に	お	い	て	、	公	衆	の	安	全	、	健	康	及	び	福	利	を	
最	優	先	に	す	る	必	要	が	あ	る	。	ま	た	、	社	会	、	文	化	及	び	環	境	
に	対	す	る	影	響	を	予	見	し	、	持	続	可	能	性	を	勘	案	し	て	業	務	を	
進	め	る	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

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道部門
問題番号	必須 I-2 上下水道の水害対策	選択科目	上水道及び工業用水道
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	機械・電気・計装設備・水道メータ

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

	豪	雨	に	よ	る	河	川	の	内	水	氾	濫	や	津	波	は	甚	大	な	影	響	を	及	
ぼ	す	た	め	、	前	述	の	課	題	の	う	ち	、	水	質	に	関	す	る	対	策	の	推	
進	を	最	重	要	課	題	と	位	置	付	け	、	解	決	策	を	以	下	に	示	す	。		
(	1	)	ハ	ー	ド	面	の	対	策														
豪	雨	や	津	波	が	発	生	し	た	場	合	に	お	い	て	も	、	上	下	水	道	施		
設	の	機	能	が	維	持	で	き	る	よ	う	、	対	策	を	実	施	す	る	。				
集	豪	雨	等	の	対	策	と	し	て	、	管	渠	の	増	設	、	増	径	、	雨	水	ポ		
ン	プ	の	設	置	、	増	強	等	に	よ	り	雨	水	排	除	機	能	を	強	化	す	る	と	
と	も	に	、	放	流	先	の	河	川	に	お	い	て	、	雨	水	流	出	抑	制	施	設	の	
整	備	、	河	川	改	修	工	事	を	促	進	す	る	。	ま	た	、	雨	水	貯	留	管	、	
雨	水	貯	留	施	設	、	校	庭	や	公	園	へ	の	流	域	貯	留	施	設	等	を	整	備	
し	、	雨	水	貯	留	機	能	を	強	化	す	る	。	さ	ら	に	、	雨	水	浸	透	枿	、	
浸	透	側	溝	等	を	整	備	し	、	雨	水	浸	透	機	能	を	強	化	す	る	。			
大	地	震	に	伴	う	津	波	発	生	時	に	お	け	る	、	上	下	水	道	施	設	の		
浸	水	対	策	と	し	て	、	下	水	処	理	場	、	取	水	場	、	浄	水	場	、	ポ		
ン	プ	場	等	に	お	い	て	、	防	水	壁	、	防	水	扉	を	設	置	し	、	建	築	物	の
か	さ	上	げ	等	を	実	施	す	る	。	ま	た	、	基	幹	施	設	の	間	を	結	ぶ	連	
絡	管	を	整	備	し	、	災	害	時	の	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ	体	制	を	確	保	す	る	
(	2	)	ソ	フ	ト	面	の	対	策														
豪	雨	や	津	波	等	の	災	害	が	発	生	し	た	場	合	に	備	え	て	、	応	急		
対	応	策	を	確	保	す	る	。																
発	災	時	に	備	え	て	、	応	急	対	応	策	を	確	保	す	る	。	災	害	発	生		
時	に	事	業	を	一	定	レ	ベ	ル	で	継	続	さ	せ	、	早	期	復	旧	を	実	現	す	
る	た	め	、	B	C	P	を	策	定	す	る	。	B	C	P	は	既	存	の	危	機	管	理	
計	画	や	マ	ニ	ュ	ア	ル	と	整	合	を	図	る	必	要	が	あ	る	。	ま	た	、	マ	

●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 ASAHI-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I-2

技術部門	上下水道
選択科目	下水道
専門とする事項	下水道計画

※

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<u>(1) 浸水対策計画を策定するにあたっての課題</u>																								
<u>① 計画的な浸水対策 (計画の観点)</u>																								
気候変動の影響等による雨の降り方の局地化・集中化・激甚化により、雨水排水施設の能力を超える大雨等が頻発している。また都市化の進展に伴い地表面がアスファルト等で覆われることにより、降った雨の流出量が増加し、内水氾濫による被害の発生リスクが高まっている。しかし、中小規模の自治体においては、限られた財政の中、頻発する豪雨災害に対して短期間で施設整備を行うことは困難である。																								
そのため、計画的な浸水対策の推進が課題である。																								
<u>② 雨水排除機能の確保 (施設の観点)</u>																								
高度経済成長期以降に急速に整備された上下水道施設が、供用開始から50年以上経過し改築・更新の時期を迎えている。老朽化の進行に伴い、排水ポンプ等の機能低下により、計画雨量の排除が困難になっている。																								
そのため、老朽化した雨水排水施設を計画的に更新し、計画雨量を排除する機能を確保することが課題である。																								
<u>③ 警戒体制の整備 (予防の観点)</u>																								
地震と異なり、大雨や台風はある程度予測が可能である。しかし毎年のように豪雨時に避難の遅れで人命が失われることが発生しているため、早期に住民に対し降雨予測、河川水位の情報提供や適切な避難勧告を																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和 5 年度技術士第二次試験 ASAHI-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。)

発	信	す	る	必	要	が	あ	る	。															
	そ	の	た	め	、	台	風	や	豪	雨	な	ど	の	気	象	情	報	に	対	す	る	早	期	
か	つ	正	確	な	予	測	・	警	戒	体	制	の	整	備	が	課	題	で	あ	る	。			
<u>(2)最も重要と考える課題と解決策</u>																								
	自	治	体	の	厳	し	い	財	政	状	況	の	も	と	、	限	ら	れ	た	財	源	の	中	
で	被	害	を	最	小	化	す	る	対	策	が	求	め	ら	れ	る	た	め	、	私	は	「	計	
画	的	な	浸	水	対	策	」	を	最	も	重	要	な	課	題	と	考	え	る	。	課	題	に	
対	す	る	解	決	策	を	以	下	に	述	べ	る	。											
<u>①段階的な耐水化の推進</u>																								
	被	災	時	の	リ	ス	ク	の	大	き	さ	や	設	備	の	重	要	度	に	応	じ	て	、	
段	階	的	に	耐	水	化	を	推	進	す	る	。	具	体	的	に	は	、	B	C	P	に	施	設
浸	水	対	策	に	関	す	る	内	容	を	追	加	す	る	な	ど	の	見	直	し	を	行	う	
と	と	も	に	、	リ	ス	ク	の	高	い	上	下	水	道	施	設	の	耐	水	化	に	つ	い	
て	、	対	策	浸	水	深	や	対	策	箇	所	の	優	先	順	位	を	明	ら	か	に	し	た	
耐	水	化	計	画	を	策	定	す	る	。														
	そ	の	耐	水	化	計	画	に	基	づ	き	、	電	気	設	備	の	上	階	へ	の	移	設	
や	防	水	仕	様	の	設	備	へ	の	更	新	、	防	水	扉	の	設	置	、	建	物	全	体	
の	耐	水	化	、	重	点	化	区	画	の	耐	水	化	を	推	進	す	る	。					
<u>②ソフト施策の推進</u>																								
	時	間	と	財	政	的	制	約	の	中	で	、	緊	急	か	つ	効	率	的	に	浸	水	被	
害	を	軽	減	す	る	た	め	に	は	、	ハ	ー	ド	対	策	の	強	化	を	着	実	に	進	
め	る	一	方	で	、	ソ	フ	ト	対	策	、	自	助	・	共	助	の	促	進	に	よ	る	被	
害	の	最	小	化	を	図	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	効	果	的	な	自	助	・	
共	助	を	導	く	た	め	の	ソ	フ	ト	対	策	と	し	て	、	下	水	道	管	理	者	に	
よ	る	内	水	浸	水	想	定	区	域	図	の	作	成	、	防	災	部	局	が	作	成	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 ASAHI-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。)

内	水	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	作	成	・	周	知	を	積	極	的	に	行	う	。	
③	流	域	治	水	へ	の	転	換															
	河	川	・	下	水	道	管	理	者	等	に	よ	る	治	水	に	加	え	、	あ	ら	ゆ	る
関	係	者	(	国	・	都	道	府	県	・	市	町	村	・	企	業	・	住	民	等	)	に	よ
り	流	域	全	体	で	行	う	治	水	「	流	域	治	水	」	へ	転	換	す	る	。	こ	れ
に	よ	り	、	「	①	氾	濫	を	で	き	る	だ	け	防	ぐ	、	減	ら	す	」	「	②	被
害	対	象	を	減	少	さ	せ	る	」	「	③	被	害	の	軽	減	、	早	期	復	旧	」	な
ど	浸	水	被	害	に	対	す	る	安	全	度	向	上	を	図	る	。						
(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策								
	人	口	減	少	や	少	子	高	齢	化	、	熟	練	技	術	者	の	退	職	な	ど	に	よ
り	、	施	設	運	営	や	維	持	管	理	・	更	新	に	携	わ	る	人	員	が	不	足	し
適	切	な	管	理	水	準	の	確	保	が	困	難	に	な	る	恐	れ	が	考	え	ら	れ	る
	そ	の	対	策	と	し	て	、	近	隣	自	治	体	と	の	広	域	化	・	共	同	化	を
推	進	す	る	。	施	設	の	共	同	設	置	や	施	設	管	理	の	共	同	化	な	ど	に
よ	り	維	持	管	理	業	務	を	削	減	す	る	こ	と	で	、	少	な	い	人	員	で	適
切	な	管	理	水	準	を	確	保	で	き	る	体	制	の	構	築	が	可	能	と	な	る	。
(	4	)	業	務	遂	行	に	お	い	て	必	要	な	要	件								
	技	術	者	倫	理	の	観	点	は	、	市	民	に	責	任	を	持	ち	、	対	象	と	し
て	い	る	も	の	が	市	民	生	活	に	と	っ	て	重	量	な	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	で
あ	る	こ	と	を	認	識	し	、	公	衆	の	安	全	、	健	康	及	び	福	利	を	最	優
先	に	考	慮	す	る	必	要	が	あ	る	。	ま	た	新	技	術	等	の	情	報	収	集	や
研	修	会	へ	の	参	加	な	ど	、	技	術	研	鑽	に	努	め	る	必	要	が	あ	る	。
持	続	可	能	性	の	観	点	は	、	社	会	、	文	化	及	び	環	境	に	対	す	る	影
響	を	予	見	し	、	地	球	環	境	の	保	全	等	、	次	世	代	に	渡	る	社	会	の
持	続	性	の	確	保	に	努	め	る	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

技術士第二次試験 答案用紙

受験番号							
問題番号	I - 2						

技術部門	部門
選択科目	
専門とする事項	

※

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

1	.	<u>多面的な課題とその内容</u>	
1	)	<u>災害リスクへの対応</u>	
		大規模地震による津波、気候変動の影響による浸水の頻発化・甚大化により、上下水道施設の機能停止リスクが高まっている。一方で、施設の耐水化対策は十分ではなく、効率的な耐水化対策が重要な課題である。	
2	)	<u>執行体制の脆弱化</u>	
		人口減少やベテラン職員の退職により、上下水道職員の減少、技術力不足の低下が生じている。そのため、災害時における人員の不足や水害対策の計画を立案するため的人员が不足している。そのため、人員の確保・省力化が課題である。	
3	)	<u>高まる水害リスクへの対応</u>	
		これまでに発生した水害の被災状況等を基に上下水道BCPの策定・見直しを図り、高まる水害リスクへ対応していく必要がある。	
2	.	<u>最も重要な課題とその解決策</u>	
		最も重要な課題は「災害リスクへの対応」である。上下水道事業の経営状況が悪化する中で、効率的に施設の災害対応を行うことが災害リスクの低減につながるためである。以下に、本課題に対する3つの解決策を示す。	
1	)	<u>施設の優先度に応じた施設の防災対策</u>	
		施設の健全度や劣化状況、想定される浸水深や過去の水害状況を把握する。また、浸水時において確保す	

●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。)

べき機能として上水道施設は取水・浄水・配水・消毒、
 下水道施設は揚水、消毒、沈殿、脱水を考慮した優先
 度を設定し、優先度に応じた対策を実施する。優先度
 の低い施設や対策の途中段階においてはソフト対策に
 よる被害の軽減化を図る。

2) ソフト対策の充実化

上下水道施設の被災時において、上下水道の事業が
 維持できるようにBCPの策定、見直しを図る。既に策
 定済みであっても、これまでの水害被害等を考慮した
 見直しを行うことが重要である。

また、水害時において、策定した計画が適切に運
 用・機能し、被害の軽減を図るためには、住民の協力
 が必要である。雨水管理総合計画や下水道BCPを策定
 し、各種ハザードマップを活用した浸水リスク箇所、
 避難所、避難ルートの確認、土のうや止水板の設置等
 の訓練を行い、防災意識を向上させる。

3) DX技術の活用

被災後の災害復旧では施設の被害状況を把握するた
 め、点検・診断が必要となる。そのため、ICT技術と
 してテレビカメラやドローンによる調査を導入し、従
 来のヒト主体の調査よりも省コストで短時間の調査が
 可能となる。また、これまで困難であった場所の調査
 が可能となることで、調査精度の向上が図れることや
 人員の補完が期待できる。

3. 新たに生じうる課題とそれへの対策

●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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

人	口	減	少	等	に	よ	り	、	今	後	の	使	用	料	収	入	の	減	少	が	予	測	
さ	れ	て	い	る	中	で	、	水	害	対	策	に	伴	う	投	資	が	必	要	と	な	る	。
そ	の	た	め	、	上	下	水	道	事	業	の	経	営	収	支	が	悪	化	し	、	必	要	な
財	源	が	確	保	で	き	ず	、	事	業	実	施	が	困	難	と	な	る	リ	ス	ク	が	あ
る																							
1	)	官	民	連	携	(	P	P	P	/	P	F	I	)	手	法	の	導	入				
効	率	的	な	災	害	対	策	の	実	施	に	は	高	度	な	技	術	と	コ	ス	ト	が	
必	要	と	な	る	。	そ	の	た	め	、	民	間	企	業	が	有	す	る	ノ	ウ	ハ	ウ	や
自	己	資	金	を	活	用	し	た	官	民	連	携	を	積	極	的	に	導	入	す	る	こ	と
で	、	適	切	な	リ	ス	ク	分	担	の	下	、	初	期	費	用	を	抑	え	た	事	業	実
施	が	可	能	で	あ	る	。																
2	)	料	金	改	定	な	ど	に	よ	る	経	営	の	健	全	化							
上	下	水	道	事	業	の	経	営	戦	略	等	を	策	定	し	、	今	後	の	財	政	収	
支	を	把	握	し	た	上	で	、	適	正	な	料	金	に	改	訂	す	る	こ	と	で	、	経
営	の	健	全	化	を	図	る	。															
4	．	業	務	遂	行	に	お	い	て	必	要	な	要	件	と	留	意	点					
1	)	技	術	者	と	し	て	の	倫	理													
公	衆	の	安	全	に	直	結	す	る	業	務	で	あ	る	こ	と	を	常	に	認	識	し	、
公	正	・	誠	実	に	災	害	対	応	へ	の	各	種	検	討	を	実	施	す	る	。		
2	)	社	会	の	持	続	可	能	性	の	観	点											
P	D	C	A	を	実	施	す	る	こ	と	に	よ	り	、	災	害	リ	ス	ク	低	減	対	策
の	効	果	検	証	と	改	善	に	努	め	、	社	会	の	持	続	可	能	性	の	確	保	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 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	施設の water 対策 I-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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

<p><u>1. 上下水道施設の water 対策の課題</u></p> <p><u>(1) 施設整備による被害防止 (ハード対策)</u></p> <p>近年の災害では、津波や豪雨に伴う土砂災害による施設の損壊や管路の流出、施設の浸水に伴う機能停止などの被害が発生した。そのため、ハード対策の観点から、被害防止に向けた施設整備が課題である。</p> <p><u>(2) 被害の軽減に向けた各種取組 (ソフト対策)</u></p> <p>施設整備の効果発現には長期間を要すこと、気候変動による豪雨災害の激甚化、南海トラフ巨大地震など、施設能力を超える災害の発生が想定されるため、被害の軽減に向けた各種取組が必要となる。そのため、ソフト対策の観点から、迅速な機能回復・早期の復旧に向けた取組が課題である。</p> <p><u>(3) 予算の確保 (経営の課題)</u></p> <p>上下水道事業は、人口減少に伴う使用料金の減収により厳しい経営環境となっている。特に、中小規模自治体でこの傾向が強く、浄水で3分の1、下水で4分の3の自治体で経費回収率が100%未満となっている。投資余力のなさが water 対策の遅れにつながるため、予算の確保に向けた取組が課題である。</p>
<p><u>2. 最も重要な課題、複数の解決策</u></p> <p><u>(1) ソフト対策を最重要とする理由</u></p> <p>豪雨災害は毎年のように発生しており、早期の被害軽減のためソフト対策を最重要とする。</p> <p><u>(2) 複数の解決策</u></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 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

1)	<u>リアルタイム水位情報の活用</u>
	下水道の管内水位情報の活用で、内水氾濫の予測が可能である。また、河川や海の水位観測で津波や洪水の予測も可能である。リアルタイム水位情報の活用により水害の発生を予測すること、止水版や土のう設置、高台への避難に必要な時間が確保できる。そのため、リアルタイム水位情報活用に向けた情報通知システムおよび運用体制を構築する。
2)	<u>BCPの見直し</u>
	現在、多くの自治体でBCPが策定済みであるが、近年の災害事例を教訓とした見直しを行い、対応力向上を図る。例えば、上水の断水解消による下水の溢水を防止するための連携が取れているか、施設の規模に応じた能力のポンプが備蓄されているかなどを確認する。また、ドローンなど新技術を活用した緊急点検手法の導入も検討し、迅速な機能回復を目指す。
3)	<u>ハザードマップの活用</u>
	想定最大規模の水害に対しては、安全な避難の確保を最重要とする。そのため、自助・共助の促進に向けたハザードマップを活用する。具体的には、ワークショップでのマイタイムライン作成、高齢者など要支援者への対応を検討する。
3.	<u>新たに生じるリスク</u>
	2章の解決策を行ってもなお、想定以上の災害で被害が生じるリスクがある。

●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

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。)

想	定	以	上	の	災	害	リ	ス	ク	に	備	え	、	長	期	的	な	取	組	と	な	る	
が	水	害	リ	ス	ク	の	高	い	地	区	か	ら	の	施	設	・	住	宅	の	移	転	を	進
め	る	。	日	本	の	社	会	基	盤	施	設	の	多	く	は	高	度	成	長	期	に	整	備
さ	れ	た	も	の	で	あ	り	、	現	在	は	更	新	需	要	が	高	ま	っ	て	い	る	。
ま	た	、	人	口	減	少	社	会	に	お	け	る	効	率	的	な	社	会	基	盤	施	設	維
持	の	観	点	か	ら	、	コ	ン	パ	ク	ト	シ	テ	ィ	化	も	進	め	る	必	要	が	あ
る	。	そ	の	た	め	、	更	新	に	合	わ	せ	て	施	設	を	移	転	し	、	リ	ス	ク
の	高	い	地	区	の	土	地	利	用	の	制	限	を	行	う	こ	と	が	有	効	で	あ	る
4.	業	務	遂	行	に	必	要	な	観	点													
技	術	者	倫	理	の	観	点	か	ら	、	法	令	を	遵	守	し	、	公	益	の	確	保	
を	最	重	視	し	な	が	ら	水	害	対	策	に	取	組	む	必	要	が	あ	る	。	特	に
災	害	対	策	で	は	完	全	性	が	求	め	ら	れ	る	た	め	、	必	要	な	予	算	・
工	期	お	よ	び	監	督	・	検	査	体	制	を	確	保	し	、	隠	ぺ	い	・	改	ざ	
ん	・	施	工	不	良	な	ど	の	不	正	を	防	止	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る
社	会	の	持	続	可	能	性	の	観	点	か	ら	、	次	世	代	を	担	う	若	手	技	
術	者	の	育	成	が	必	要	で	あ	る	。	そ	の	た	め	、	業	務	遂	行	を	通	し
た	O	J	T	、	災	害	対	応	の	経	験	や	暗	黙	知	の	水	平	展	開	に	向	け
マ	ニ	ュ	ア	ル	整	備	を	進	め	る	。	ま	た	、	熟	練	技	術	者	も	近	年	の
際	が	事	例	か	ら	得	ら	れ	た	教	訓	や	最	新	技	術	の	動	向	に	つ	い	て
研	さ	ん	を	行	い	、	水	害	対	策	計	画	の	ブ	ラ	ッ	シ	ュ	ア	ッ	プ	を	図
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

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	I - 2	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	3 枚目 2 枚中	専門とする事項		

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

に	は	、	市	民	の	避	難	や	救	援	が	困	難	に	な	る	恐	れ	が	あ	る	か	ら	
で	あ	る	。	以	下	に	対	策	を	示	す	。												
①	ハ	一	ド	面	の	対	策																	
上	下	水	道	施	設	は	水	害	時	に	あ	っ	て	も	稼	働	し	な	け	れ	ば	な		
ら	な	い	。	そ	の	た	め	、	設	備	の	機	能	維	持	の	た	め	に	電	源	等	の	
防	水	化	、	可	搬	ポ	ン	プ	や	土	の	う	等	に	よ	る	浸	水	防	除	、	そ	し	
て	浄	水	場	や	処	理	場	が	津	波	に	対	し	て	破	壊	さ	れ	な	い	よ	う	に	
強	韌	な	コ	ン	ク	リ	ー	ト	壁	を	備	え	な	け	れ	ば	な	ら	な	い	。	ま	た	、
老	朽	化	に	起	因	す	る	漏	水	問	題	や	流	下	能	力	確	保	の	た	め	に	定	
期	的	な	清	掃	・	点	検	・	ス	ク	リ	ー	ニ	ン	グ	を	行	い	診	断	を	行	う	
こ	と	で	ス	ト	ック	の	維	持	修	繕	を	図	り	、	健	全	で	災	害	に	対	し		
て	強	韌	な	施	設	・	設	備	を	整	備	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。		
②	ソ	フ	ト	面	の	対	策																	
災	害	へ	の	備	え	と	し	て	B	C	P	(	事	業	継	続	計	画	)	を	策	定		
す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	ま	ず	災	害	の	規	模	を	設	定	し	、	そ	
れ	に	対	す	る	被	害	を	想	定	す	る	。	そ	し	て	優	先	的	に	実	施	す	べ	
き	業	務	や	業	務	中	断	時	の	社	会	的	な	影	響	及	び	災	害	時	で	も	対	
応	可	能	な	業	務	量	等	を	把	握	し	た	う	え	で	、	実	際	に	実	施	可	能	
な	非	常	時	対	応	計	画	を	策	定	す	る	と	と	も	に	、	平	時	か	ら	の	事	
前	対	策	や	訓	練	を	通	し	て	こ	れ	ら	の	計	画	を	継	続	的	に	改	善	し	
な	け	れ	ば	な	ら	な	い	。																
(	3)	新	た	に	生	じ	る	問	題	と	そ	れ	へ	の	対	策								
①	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	：	複	合	的	な	要	因	に	よ	り	災	害	は		
激	甚	化	す	る	も	の	で	あ	る	。	今	後	想	定	さ	れ	る	大	規	模	地	震	と	
津	波	、	気	候	変	動	か	ら	の	集	中	豪	雨	に	よ	る	土	砂	災	害	と	浸	水	

●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〔上下水道部門〕

10-1 上水道及び工業用水道【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 スマート水道メーターの3つの利活用方法とそれぞれの効果を説明し，導入における留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 鉄，マンガンを含み，フミン質による着色がある原水における浄水処理方法を述べよ。

Ⅱ-1-3 急速ろ過池の洗浄方式を3種類挙げ，それぞれの特徴や留意点及び洗浄終了時から通水初期において講じられる措置を述べよ。

Ⅱ-1-4 配水池内部の調査清掃方法を2つ以上挙げ，それぞれの利点と留意点について述べよ。

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	Ⅱ - 1 - 1						

技術部門	上下水道部門
選択科目	上水道及び工業用水道
専門とする事項	

※

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

1	<p>スマート水道メーターの利活用方法と効果</p> <p>(1) 検針業務の省力化</p> <p>従来の巡回検針は、人の手で実施されてきたため、多大な労力と事業費を要してきた。今後、人口減少により検針業務を行う人員の確保が困難になる。検針業務へのスマート水道メーターの利活用で、検針省力化と事業費縮減の効果が得られる。</p> <p>(2) 水圧・水量の把握</p> <p>水量、水圧の把握が可能となるため、スマート水道メーターの利活用で、将来の水需要予測に利活用する。また、空き家や事業所等のメーター以降の漏水は、従来、検針によって発見されてきたが、検針頻度によっては、発見に長期間を要する場合も多かった。これにスマート水道メーターを導入することで、漏水の早期発見による有収率向上の効果が得られる。</p> <p>(3) 見守りサービス</p> <p>スマート水道メーターを一人暮らし世帯の見守りサービスに利活用する。水道利用者の異常の有無を把握することができる。</p>
2	<p>スマート水道メーター導入における留意点</p> <p>水圧・水量の把握は、メーター一時側の漏水やメーター付近の異常を発見できないなど、得られる情報には限界があることに留意する。導入費用は、従来の水道メーターより高価であるため、他の事業体と共同導入を検討することに留意する。</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		技術部門	部門
問題番号	Ⅱ－１－１	選択科目	科目
答案使用枚数	１枚目 枚中	専門とする事項	

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

1.	<u>スマート水道メーターの利活用方法</u>
	<u>・宅内漏水の早期発見</u>
	スマート水道メーターは常時遠隔にて水需要を把握 することが可能となり、宅内漏水の早期発見が可能と なり、住民サービスの向上を図ることができている。
	<u>・検針業務の省力化</u>
	従来、水道メーターの検針業務は各家庭等に設置さ れている水道メーターを直接確認して検針を行っていた が、スマート水道メーター導入により、移動が不要 となり、検針業務の省力化が図られる。
	<u>・配水管口径の最適化</u>
	水需要を詳細に把握することが可能となり、配水管 更新の際に配水管口径の最適化が図ることが可能とな る。
2.	<u>導入における留意点</u>
	スマート水道メーターは従来の水道メーターと比較 して高価となるため、導入に際しては費用対効果を検 討して導入を図る。対策として、ガス事業者や通信事 業者と共同で導入することにより、導入費用の削減を 図ることが可能となる。
	部分的な導入では効果が期待できないため、配水ブ ロック単位等で導入を検討する。
	遠隔にて個人情報を取り扱うため、セキュリティ対 策を十分に行う。

●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

技術士第二次試験 APEC-semi 答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-1 スマートメーター

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1	<p style="text-align: center;">ス マ ー ト 水 道 メ ー タ ー の 利 活 用 方 法</p> <p>ス マ ー ト 水 道 メ ー タ ー は 、 通 信 機 能 を 有 し た 水 道 メ ー タ ー で あ る 。</p> <p>① 遠 隔 検 診</p> <p>遠 隔 に よ る 検 針 が 可 能 と な る た め 、 検 針 業 務 の 省 力 化 ・ 効 率 化 が 可 能 に な る</p> <p>② 高 齢 者 等 へ の 見 守 り</p> <p>水 道 使 用 状 況 の リ ア ル タ イ ム で の 検 針 に よ り 、 高 齢 者 な ど の 見 守 り が 可 能 に な る 。</p> <p>③ 施 設 運 用 の 高 度 化</p> <p>使 用 水 量 の 詳 細 な 情 報 収 集 が 可 能 に な る こ と か ら 、 施 設 運 用 の 高 度 化 を 図 る こ と が 可 能 に な る 。</p>
2	<p style="text-align: center;">導 入 に お け る 留 意 点</p> <p>① 通 信 の 確 実 性</p> <p>通 信 の 確 実 性 を 確 認 す る た め 、 現 地 調 査 を 実 施 す る 。</p> <p>② 情 報 セ キ ュ リ テ ィ ー 対 策</p> <p>個 人 情 報 な ど 多 く の デ ー タ を 収 集 管 理 す る こ と か ら 、 外 部 流 出 や 改 ざ ん な ど セ キ ュ リ テ ィ ー 対 策 に 留 意 す る 。</p> <p>③ 導 入 経 費</p> <p>ス マ ー ト 水 道 メ ー タ ー は 高 額 で あ る た め 、 費 用 対 効 果 に つ い て 留 意 す 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

令和5年度 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	
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. 水道スマートメーターの利活用方法																								
(1) 遠隔での水道検診																								
通常の水道メーターは、設置場所に検針員が出向き、直接、使用水量を確認する必要がある。しかし、スマート水道メーターの設置により、遠隔での水道検針が可能となり、現場での検針作業が不要になる。特に、離島など検針が困難な地域への導入により、検針作業の大幅な効率化・省力化を図ることが出来る。																								
(2) 水道サービスの向上																								
スマート水道メーターによりリアルタイムでの使用水量を把握することで、時間帯ごとの使用状況に応じた水道使用料金の設定等、よりよい水道サービスを実現することが出来る。																								
(3) 見守りサービスでの活用																								
一人暮らしのお年寄りの水道使用状況をリアルタイムで把握し、水道が長時間使用されない際は家族に自動的に通知する等、見守りサービスへの活用が可能である。																								
2. 導入における留意点																								
スマート水道メーターの導入には大幅なコストがかかる。そのため、官民連携事業での導入を検討し、コストダウンを図る。																								
また、地形によっては電波が届かない場合もあるため、場所によっては通常のメーターと使い分ける必要がある。																								

●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

II-1-4

配水池内部の調査清掃方法を以下に記述する。

① 水槽を空にして直接人が入って行う手法

利点として、複数の人間での目視チェックや細部にわたる点検・清掃の実施により、確実に劣化箇所を発見し適切に補修するなどの即時対応が可能となる。

留意点として、配水池を空にするため通常の水運用に支障が生じないようにする必要がある。2池構造の配水池や代替施設が用意できるのであれば積極的に採用したい手法である。

② ダイバーによる潜水方法

利点として、通常の水運用を阻害することなく実施が可能である。ダイバーの頭部にカメラを装着し内部の映像を記録に残すこともできる。

留意点として、人間が内部に入るため次亜塩素による消毒が必須であることに加え、流出管等への吸いこまれ防止対策としてガイドロープの装着、酸素ポンプの残量点検による安全確保が必要である。

③ ロボットやドローン活用による無人作業方法

利点として、上述した方法と同様に配水池を空にすることなく作業ができる。底部をオートで自走して堆積物を外に排出するロボット、外部からのラジコン操作により内部を移動させる撮影ドローンがある。

留意点として、内壁の下部角や段差のあるような細かい所までは清掃及び点検が行き届かないほか、搭載カメラの解像度により撮影画質に差が生じる。以上

問題Ⅱ-2（選択科目）

問題文およびA評価答案例

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

Ⅱ－２－１ 大規模地震などの非常時における他ルートによるバックアップ体制，特に河川幅の広い一級河川を横断する送配水管の複線化を行う建設工事を計画することとなった。あなたがこの業務の担当責任者として業務を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- (1) 河川幅の広い一級河川を横断する送配水管の複線化を行うに当たり，２つ以上の工法を選び，調査・検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 上記のうち１つの工法を選び，選んだ理由を示すとともに，その業務を進める手順を列挙して，主な検討項目の留意すべき点，工夫すべき点を述べよ。
- (3) 上記の業務を効率的，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 河川表流水を水源とする急速ろ過方式の浄水場において，夏季を中心として，かび臭原因物質である２-MIB（２-メチルイソボルネオール）とジェオスミンが検出され，検出頻度が増加傾向にある中，対策の検討が求められている。あなたが，この検討業務の担当責任者として進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

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

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門 上下水道部門
問題番号		選択科目：上水道及び工業用水道
答案使用枚数	枚目 2枚中	専門とする事項：上水道計画及び工業用水道計画

(1)	複線化工法と調査、検討すべき事項とその内容										
複線化工法	①	水管橋架設による横断									
複線化工法	②	推進工法による横断									
調査	①	基本情報の調査									
		河川横断の予定箇所周辺の地形、地質、障害物、埋設物、交通状況、河川水位、河床、将来的な河川整備計画、都市整備計画等について調査する。									
検討	①	布設ルートへの検討									
		既存の管路布設状況や、周辺状況、工事実施の経済性等を考慮し、水管橋の布設ルートを検討する。									
検討	②	必要口径・本数の検討									
		管網形成状況、バックアップに必要な水量、維持管理性等を考慮し、管路の必要口径・本数を検討する。									
(2)	選択工法と業務の手順、留意点、工夫点										
		上記複線化工法のうち、「①水管橋架設による横断」を選択する。推進工法に比べて、目視による定期点検が行いやすいからである。以下に、手順を示す。									
手順	①	基本情報の整理									
		上記1で調査、検討した事項を含め、水管橋架設工事の計画に必要な基本情報を整理する。なお、資料や図面からの机上確認だけでなく、現地に足を運び、現地確認の結果を反映するよう整理を工夫する。									
手順	②	形式の選定									
		地盤状況、支間長、管路口径・本数、道路橋への添架可否等を考慮し、パイプビーム形式、補剛形式、橋									

●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 上下水道部門
問題番号		選択科目：上水道及び工業用水道
答案使用枚数	枚目 2枚中	専門とする事項：上水道計画及び工業用水道計画

梁添架形式等の中から、水管橋の形式を選定する。この際、水管橋設置による周辺景観への影響にも配慮するよう留意する。

手順③ 強度・安全性の検討

管の材質や重量、管内水の重量・水圧、風圧、温度変化等を考慮し、水管橋の強度を検討する。また、伸縮可とう管、落橋防止装置、橋台防護工等の設置など、水管橋の安全性確保のための検討を行う。

手順④ 施工方法の検討

水管橋架設工事の施工方法を検討する。検討に際し、橋下空間の利用可否や、工事用車両の架設地点への進入可否、架設の時期・場所・時間等の制限に十分配慮するよう留意する。

(3) 業務を効率的、効果的に進めるための調整方策

管理者との事前協議

水管橋の河川横断は、占用許可申請手続き、技術基準の規制に対する指示・指導等への対応に時間を要する。このため、河川・道路管理者との事前協議は時間的余裕を持って行うことが効率的である。

周辺住民への配慮

工事実施の際には、工事車両の通過による交通規制、重機の稼働による振動・騒音など、周辺住民への影響が考えられる。このため、広報や説明は前広に実施するなど、周辺住民に配慮した計画とすることが効果的である。

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。

令和5年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	
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 . 送配水管の複線化の工法</u>																								
<u>1) 水管橋による横断</u>																								
① 基本情報の調査：横断箇所周辺の地形、地質、交通、将来的な都市計画、河川水位、河床等について調査する。																								
② 形式の検討：本業務の対象は、河川幅の広い一級河川を横断する送配水管である。今回のように支間長、口径が大きい場合は、補鋼式とする。フランジ補鋼形式、アーチ補鋼形式、トラス補鋼形式等の中から適切な形式を検討する。																								
③ 強度の検討：水管橋は、管本体、リングサポート、上弦材、斜材、吊材、管理歩廊、橋台、橋脚等で構成される。適切な強度を確保するため、荷重（管の自重、管内水の重量、内水圧、付帯設備の重量、風圧、地震力等）を考慮した構造を検討する。																								
震災対策の観点から、屈曲部に保護工を施す。耐震性確保のため、ステンレス鋼管を採用し溶接接合により一体構造化を図ると共に、伸縮可とう継手及び落橋防止装置を設ける。橋脚には衝突物に対する防護工を設ける。																								
<u>2) 推進による横断</u>																								
① 基本情報の調査：横断箇所周辺の地形、地質、交通、将来的な都市計画、河川水位、河床等について調査する。																								
② 推進工法の検討：推進工法は、発進立坑から機械に																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

よ	り	水	平	方	向	に	管	を	押	し	込	む	布	設	方	法	で	あ	る	。	排	泥	式	、
泥	土	圧	式	等	を	、	現	場	の	土	質	条	件	等	を	考	慮	し	て	選	定	す	る	。
管	押	し	込	み	時	の	管	防	護	が	必	要	で	あ	る	。								
③	管	種	等	の	選	定	：	耐	震	性	の	あ	る	鋼	管	等	を	採	用	す	る	。	腐	食
食	の	原	因	と	な	る	管	外	面	の	傷	が	つ	か	な	い	よ	う	、	必	要	な	措	置
を	講	じ	る	。																				
2	。	業	務	手	順	及	び	主	な	検	討	項	目	の	留	意	点	・	工	夫	点			
		本	業	務	は	送	配	水	管	の	複	線	化	で	あ	り	、	布	設	管	が	二	条	あ
る	た	め	、	よ	り	コ	ス	ト	の	少	な	い	水	管	橋	に	よ	る	横	断	を	選	定	す
す	る	。																						
		手	順	は	前	述	1	)	①	～	③	の	手	順	で	実	施	す	る	。				
①	に	関	し	て	、	現	場	確	認	を	行	い	、	そ	の	結	果	を	業	務	に	反		
映	す	る	。	施	設	管	理	者	と	事	前	の	打	合	せ	を	行	い	、	水	管	橋		
の	設	置	に	つ	い	て	承	認	を	得	る	必	要	が	あ	る	。							
②	に	関	し	て	、	構	造	美	や	周	辺	の	景	観	と	の	調	和	を	考	慮	す		
る	。																							
③	に	関	し	て	、	寒	冷	地	の	場	合	は	積	雪	重	量	を	考	慮	す	る	。	空	
気	弁	に	防	凍	工	を	施	す	。	落	橋	防	止	装	置	を	設	け	る	。	落	橋	防	
止	装	置	の	移	動	可	能	量	は	、	伸	縮	継	手	の	許	容	伸	縮	量	を	超	え	
な	い	よ	う	注	意	す	る	。	適	宜	、	塗	装	に	よ	り	腐	食	を	防	止	す	る	
3	。	関	係	者	と	の	調	整	方	策														
		関	係	者	間	で	対	面	協	議	、	リ	モ	ー	ト	会	議	、	メ	ー	ル	審	議	を
実	施	し	、	業	務	に	対	す	る	要	求	事	項	、	実	運	用	後	の	留	意	事	項	
等	に	つ	い	て	、	明	確	か	つ	効	果	的	な	意	思	疎	通	を	行	い	、	関	係	
者	の	利	害	を	調	整	し	な	が	ら	業	務	を	進	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

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅱ-2-1	選択科目	上水道及び工業用水道	科目
答案使用枚数	2 枚目	専門とする事項	送配水	

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

埋	設	管	で	あ	る	た	め	、	劣	化	の	進	行	が	遅	く	、	維	持	管	理	の	手		
間	が	少	な	い	た	め	で	あ	る	。															
	推	進	工	法	を	進	め	る	手	順	を	以	下	に	示	す	。								
1)	送	配	水	管	の	ル	ー	ト	選	定															
	全	体	管	路	計	画	を	基	に	し	て	管	路	の	複	線	化	に	最	も	適	し	た		
ル	ー	ト	を	選	定	す	る	。	選	定	し	た	ル	ー	ト	に	よ	っ	て	送	配	水	管		
の	延	長	や	口	径	が	変	わ	る	た	め	、	工	事	費	に	対	す	る	影	響	が	大		
き	い	た	め	、	十	分	に	検	討	し	、	最	適	案	を	決	定	す	る	。					
2)	工	法	選	定																					
	決	定	し	た	ル	ー	ト	に	対	し	て	、	河	川	諸	元	、	土	質	条	件	を	踏		
ま	え	て	、	最	適	な	工	法	を	選	定	す	る	。	工	法	を	選	定	す	る	に	あ		
た	っ	て	は	立	坑	位	置	、	形	式	も	考	慮	し	て	、	全	体	で	経	済	的	と		
な	る	案	を	選	定	す	る	。																	
3)	施	工	方	法	検	討																			
	決	定	し	た	工	法	に	対	し	て	、	施	工	方	法	を	検	討	す	る	。	借	地		
や	交	通	規	制	、	架	空	線	へ	の	影	響	を	踏	ま	え	、	施	工	方	法	を	取		
り	ま	と	め	る	。	十	分	な	調	査	を	行	い	、	計	画	す	る	こ	と	と	で	工		
事	へ	の	影	響	が	出	な	い	よ	う	に	す	る	。											
(	3	)	関	係	者	と	の	調	整	方	策														
	発	注	者	で	あ	る	水	道	事	業	体	と	の	協	議	だ	け	で	は	な	く	、	一		
級	河	川	を	管	理	す	る	国	土	交	通	省	や	県	に	対	し	て	手	戻	り	や	行		
き	違	い	が	発	生	し	な	い	よ	う	に	す	る	た	め	、	条	件	設	定	段	階	か		
ら	綿	密	な	協	議	を	行	い	、	意	思	疎	通	を	十	分	に	図	り	な	が	ら	業		
務	を	進	め	る	。	必	要	に	応	じ	て	W	E	B	会	議	を	実	施	し	、	会	議		
の	省	力	化	と	迅	速	で	適	切	な	合	意	形	成	を	図	る	よ	う	に	努	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

Ⅱ-2-1

(1) 調査・検討を行う事項

河川横過する2つの方法として、a 補剛形式水管橋か b 河川直下の推進工法が挙げられる。

① 河川諸元の確認・調査

河川管理者と打合せを行い、河川の計画高水位や過去の水位観測データ履歴の調査を行うほか、河川の深さと底部の形状、地層や地質などの特性も調査する。

② 水管橋の形状や管種の検討

過去の災害（台風などの風水害や地震、寒波など）の実績を調査し、あらゆる条件を満足できる適切な構造となるよう、工法の検討や形状の選定を行う。

③ 被害想定と復旧目標の設定

既存の送配水管のバックアップとして整備する計画であることから、既存管が使用不能となった際に給水への影響が最小化されるよう断減水予測による分析を行い、非常時に最低限確保すべき流量や有すべき機能を設定する。

④ 財源の確保に係る調査

どちらの工法を選択しても工事費用が高額となることが予想されるため、組織の財政部門と連携してアセットマネジメントや経営比較分析表を活用し、費用捻出が可能であるか調査を行った上、計画の実現性が担保されるかの裏付け調査を行う。

(2) 業務を行う手順と留意すべき点、工夫する点

上述した工法のうち補剛式水管橋を選択する。理由

としては、施設取得後も目視による状態監視保全が容易であり、部分補修も可能であることから、適切に維持管理業務を実施できるためである。以下に業務手順を示す。

前述した①から④の順番どおりに進める。②において、補剛形式をトラス、ランガー、フランジのいずれにするかの検討を行い、水管橋の持つ技術的要件として自重、水の重さ、風圧への耐性、積雪荷重や温度変化による変形を考慮した上で、最も合理的な構造となるようにする。橋台部における取り合い管路については不等沈下が予測されるため伸縮可とう管の設置を計画するほか、空気溜まり対策として適切な位置に空気弁を設置することに留意する。④について、費用の低減化を目的に、他事業者（用水供給、下水、電力、ガス）とこの機会に共同で施工ができないか調査を行い、自らの支出額の抑制が可能となるような財政面での工夫を行う。

(3) 業務を効果的・効率的に進めるための調整

職場内部や各関係者と対面協議や打合せ、必要に応じメール審議やリモート会議を行い、明確かつ効果的な意思疎通を行う。各者の主張や思惑を極力尊重し、業務内容に齟齬や手戻りが生じぬよう利害の調整を図りながら業務を進める。以上

この問題も最後の行まで埋めた気がしますが、どのブロックが肉厚になっていたか記憶がないです。

技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ - 2 - 2

技術部門	上下水道部門
選択科目	上水道及び工業用水道
専門とする事項	

※

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

1	、調査、検討すべき事項
	(1) 基本情報の調査
	既設施設の形状、構造、仕様、浄水能力を調査する。
	また、河川表流水の水質として、濁度、pH、水温、
	カビ臭原因物質の濃度を調査する。
	特にカビ臭原因物質の濃度は、最近の記録だけでなく
	過去の発生状況や期間、処理方法等について調査す
	る。
	(2) 対策の検討
	かび臭原因物質除去の対策を検討する。ここでは、
	検出頻度が増加傾向にあることを踏まえ、かび臭原因
	物質の除去に効果的な高度浄水処理について対策を述
	べる。
	高度処理には、粉末活性炭方式、粒状活性炭方式、
	オゾン+粒状活性炭方式の3つがある。
	粉末活性炭処理は一時的使用が一般的で、着水池や
	混和池に直接投入するため、導入コストが最も安価で
	ある一方で、除去効果は最も低い。
	粒状活性炭処理は、接触池を設け、処理水を上向流
	または下向流で通過させることで粒状活性炭と接触さ
	せ、臭気物質を吸着除去する。
	接触池を設置するため設備投資が必要であるが、粉
	末活性炭処理より臭気物質の除去率が高い。
	オゾン+活性炭処理は、オゾンの強い酸化力で臭気
	物質を除去するもので、粒状活性炭処理より臭気物質

●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	除	去	効	果	が	高	い	が	、	活	性	炭	処	理	と	比	較	し	て	高	額	と	な
る	。	オ	ゾ	ン	は	、	オ	ゾ	ン	発	生	装	置	、	オ	ゾ	ン	接	触	装	置	、	排
オ	ゾ	ン	装	置	か	ら	な	る	。														
	オ	ゾ	ン	は	、	人	体	に	有	害	で	あ	る	こ	と	か	ら	安	全	性	に	配	慮
し	て	導	入	す	る	必	要	が	あ	る	。												
2	、	業	務	を	進	め	る	手	順	と	留	意	点	、	工	夫	を	要	す	る	点		
	業	務	は	、	基	本	調	査	→	対	策	の	検	討	→	対	策	の	実	施	→	対	策
の	効	果	の	検	証	の	手	順	で	実	施	す	る	。									
	以	下	に	留	意	点	、	工	夫	点	を	述	べ	る	。								
【	留	意	点	】	基	本	調	査	は	、	流	入	水	だ	け	で	な	く	、	河	川	表	流
水	や	河	川	上	流	に	ダ	ム	が	あ	る	場	合	は	、	ダ	ム	の	水	質	を	合	わ
せ	て	調	査	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	。										
【	工	夫	点	】	対	策	の	検	討	は	、	河	川	上	流	の	水	道	事	業	者	か	ら
の	処	理	方	法	の	聞	取	り	、	類	似	事	例	等	を	調	査	し	た	上	で	、	最
も	効	果	的	な	処	理	方	法	を	選	択	す	る	な	ど	工	夫	を	行	う	。		
3	、	業	務	を	効	率	的	に	進	め	る	た	め	の	関	係	者	と	の	調	整		
	内	部	の	水	安	全	計	画	担	当	者	と	処	理	方	法	に	つ	い	て	協	議	を
行	い	、	最	適	な	処	理	方	法	を	決	定	し	、	そ	れ	に	つ	い	て	水	安	全
計	画	を	更	新	す	る	。																
	有	識	者	や	他	事	業	体	の	類	似	事	例	か	ら	か	び	臭	原	因	物	質	除
去	対	策	に	つ	い	て	幅	広	く	意	見	を	収	集	す	る	と	効	果	的	な	対	策
が	実	施	で	き	る	。																	
	首	長	や	議	会	、	水	道	利	用	者	に	対	し	て	水	道	水	の	水	質	変	化
と	対	策	、	対	策	に	要	す	る	費	用	に	つ	い	て	わ	か	り	や	す	く	説	明
し	、	事	業	に	対	す	る	理	解	を	得	る	。										

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-2 カビ臭対策

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1	調査検討する事項
(1)	現状の調査
①	発生状況の調査
	カビ臭発生の頻度、発生時における水温や気象状況等を調査する。
②	施設の現状把握
	浄水能力・施設内スペース・敷地等について調査する。
(2)	業務手順
	対策としては、粉末活性炭、粒状活性炭、オゾンによる対策が考えられる。
	下記の各対策の特徴から、現状の調査結果を踏まえ、最適な対策を選定する。
①	粉末活性炭
	既存施設をそのまま活用することが可能であり、短期的な使用の場合に有効な対策であるが、使用頻度が多い場合や長期間の使用となる場合は不経済となる。
②	粒状活性炭
	専用の接触槽が必要になるため、既存施設の改造が必要になる。粒状活性炭を長期間使用することが可能なため、粉末活性炭に比べランニングコスト低減が可能になる。
③	オゾン処理

●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。)

			カ	ビ	臭	対	策	と	し	て	は	、	最	も	効	果	的	で	有	効	な	方	法	
			で	あ	る	が	、	多	く	の	経	費	が	必	要	で	あ	る	。					
			オ	ゾ	ン	処	理	施	設	の	設	置	に	は	、	新	た	な	施	設	建	設	が	
			必	要	に	な	り	た	め	、	設	置	ス	ペ	ー	ス	の	確	保	が	必	要	で	あ
			る	。	ま	た	、	オ	ゾ	ン	処	理	に	よ	る	副	生	成	物	処	理	の	た	め
			後	段	に	粒	状	活	性	炭	処	理	が	必	要	に	な	る	。					
	(3)		関	係	者	と	の	調	整	方	策													
			関	係	者	と	し	て	は	、	維	持	管	理	、	水	質	管	理	、	財	政	な	ど
	各	担	当	者	の	ほ	か	、	給	水	停	止	な	ど	に	よ	り	影	響	を	受	け	る	水
	道	需	要	者	が	い	る	。																
		①	各	担	当	者																		
			対	策	の	検	討	を	行	う	に	当	た	つ	て	は	、	施	設	の	改	修	な	ど
			の	議	論	が	必	要	で	あ	る	。	各	担	当	者	が	担	当	以	外	の	知	識
			必	要	で	あ	る	た	め	、	平	常	時	よ	り	定	期	的	な	ミ	ー	テ	ィ	ン
			を	開	催	し	意	見	交	換	等	に	よ	り	知	識	を	得	る	。				
			②	住	民	等																		
			広	報	な	ど	で	周	知	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 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	Ⅱ-2-2	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項	

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

<u>1. 調査、検討すべき事項と内容</u>												
<u>1.1 現有水道システムの調査</u>												
水道施設の形状、構造、建設年度、能力、水量等の基本情報を整理する。また、取水から浄水までの水処理システムを確認し、原水、沈殿及びろ過処理水の水质データ（カビ臭物質濃度、水温、濁度、pH等）、使用薬品の種類、注入率等のデータを収集する。												
<u>1.2 活性炭処理方法の検討</u>												
カビ臭物質の除去として、活性炭処理が有効である。活性炭処理は、粉末活性炭処理、粒状活性炭処理、オゾンと粒状活性炭処理を併せた処理がある。これらの処理方法の特徴を把握し、適切な処理方法を採用する。												
<u>1.3 同水源のカビ臭物質の検出状況</u>												
同水源を取水している、水道事業者等にカビ臭物質の検出状況、処理方法について確認を行う。												
<u>1.4 施設規模及び設置場所の検討</u>												
水量、カビ臭物質濃度をもとに、除去率を決定し、施設規模、設置場所を検討する。												
<u>2. 業務を進める手順、留意、工夫すべき点</u>												
業務は上記1.1～1.4の手順で行う。水质データ調査については、水温とカビ臭物質濃度の因果関係や発生頻度を詳細に整理する。												
活性炭処理方法の検討について、粉末活性炭処理は粉末の活性炭を原水中に注入するものである。小規模な施設改造で処理が可能となる。使用する活性炭は湿												

●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Ⅲ（選択科目）

問題文およびA評価答案例

10-1 上水道及び工業用水道【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 水道事業は我が国の生活基盤を支えるインフラとして重要な役割を果たしており，水道管路の総延長は72万kmに達し，膨大な資産を有している。水道事業の年間電力消費量は74億kWh/年，CO₂排出量は422万tCO₂/年となっている。

2015年の国連サミットにおいて，持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のために，持続可能な開発目標（SDGs）が2030年を年限とした17項目の国際目標が設定された。SDGsの達成に向けて，政府においてはアクションプランを公表しており，水道事業においても計画的な取組が求められている。

- (1) 水道事業においてSDGsの達成に向けて，「6.安全な水とトイレを世界中に」，「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」，「9. 産業と技術革新の基盤をつくろう」の目標に対して，技術者としての立場で多面的な観点で，2つ以上の目標から3つの重要な課題を抽出し，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。

Ⅲ－２ 日本の水道は、人口減少に伴う給水収益の減少や水道事業者の技術者不足に加え、高度経済成長期において集中的に整備してきた水道施設の老朽化の増大が顕著となっている。また、耐震化の遅れや多数の水道事業者が小規模であり経営基盤が脆弱である。これらの課題を解決し、将来にわたり、安全な水の安定供給を維持していくためには、水道事業の基盤強化を図ることが急務となっている。

上記の状況と改正水道法による国の基盤強化の基本的な方針を踏まえ、水道分野の技術者として、以下の問いに答えよ。

- (1) 水道事業の持続性を確保するために、技術者としての立場で多面的な観点から検討すべき課題を3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題から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解決策について、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

受験番号		技術部門	部門
問題番号	Ⅲ－２	選択科目	科目
答案使用枚数	１枚目 枚中	専門とする事項	

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

<u>1. 水道事業の持続性確保のための課題</u>												
<u>1.1 深刻化する人材不足への対応</u>												
近年、水道事業を取り巻く環境は、団塊世代の大量退職、効率化に伴う人員削減により水道事業に携わる技術者が1980年代のピーク時より約4割減少している。そのため、技術の空洞化、技術継承が問題となっている。これらのことから、ヒトの観点として、官民連携や広域連携の推進により、限られた人数で効率的な事業運営を図ることが課題である。												
<u>1.2 水道施設の老朽化の進行への対応</u>												
近年、水道事業を取り巻く環境は、高度経済成長期に集中的に整備された水道施設の老朽化が進行している。水道管路は年間2万件を超える漏水・破裂事故が発生している。水道施設の老朽化は、断水事故、管内面閉塞等、市民生活に甚大な影響を及ぼす。このような状況下であるが管路の更新率は低い数値となっている。これらのことから、モノの観点として、官民連携や広域連携の推進により、適切な水道施設の維持、修繕、計画的な更新を実施することが課題である。												
<u>1.3 水需要の減少による料金収入の減少への対応</u>												
近年、水道事業を取り巻く環境は、人口減少により水需要については2000年頃より減少傾向にあり、2050年頃にはピーク時の2/3まで減少することが予測されている。水需要の減少は料金収入の減少に直結し、持続可能な水道事業運営のリスクとなる。これら												

●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	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	2 枚目 枚中	専門とする事項	

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

の	こ	と	か	ら	、	カ	ネ	の	観	点	と	し	て	、	官	民	連	携	や	広	域	連	携	
の	推	進	に	よ	り	水	需	要	の	減	少	に	よ	る	料	金	収	入	の	減	少	へ	の	
対	応	が	課	題	で	あ	る	。																
2. 最重要課題と対策																								
2.1 最重要課題																								
私	は	、	1.3 水需要の減少による料金収入の減少への対																					
応 を最重要課題に挙げる。水需要の減少による料金収																								
入の減少は持続可能な水道事業運営の根幹であるため、																								
最重要課題と考える。																								
2.2 解決策																								
1) 官民連携の推進																								
解決策として水道事業の官民連携の推進を図る。具																								
体的には、PFI方式を提案する。PFI方式は資金調達																								
から設計、建設、維持管理、事業運営までを民間企業																								
が一体的に行うものである。民間企業の経営上のノウ																								
ハウや技術力を最大限に活用することにより、事業コ																								
ストの削減が期待でき、持続可能な水道事業運営が可																								
能となる。																								
2) 広域連携の推進																								
1)の官民連携と併せて近隣自治体との広域連携の推																								
進を図る。具体的には、事業統合、経営の一体化を提																								
案する。これにより、組織、料金体系、管理が一体化																								
されることで経営基盤の強化が期待できる。併せて技																								
術者の確保、技術力の継承が期待できる。																								
3) 施設の統廃合																								

●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	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	3 枚目 枚中	専門とする事項	

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

2)	の	広	域	連	携	の	推	進	と	併	せ	て	施	設	の	統	廃	合	を	進	め	る	。		
今	後	も	老	朽	化	施	設	は	増	え	て	い	く	な	か	、	人	口	減	少	に	よ	り		
水	需	要	は	減	少	し	て	い	く	こ	と	が	予	測	さ	れ	て	い	る	。	広	域	連		
携	後	の	水	需	要	を	長	期	的	に	予	測	し	、	老	朽	化	し	て	い	る	施	設		
は	単	純	更	新	で	は	な	く	、	長	期	的	な	視	点	を	持	っ	て	統	廃	合	を		
進	め	な	が	ら	水	道	シ	ス	テ	ム	の	最	適	化	を	図	る	こ	と	で	、	更	新		
費	用	の	抑	制	、	維	持	管	理	費	用	の	削	減	と	な	り	、	持	続	可	能	な		
水	道	事	業	運	営	が	可	能	と	な	る	。													
3. 新たに生じうるリスクと対策																									
3.1 新たなリスク：水道料金値上げのリスク																									
	上	記	解	決	策	を	推	進	す	る	こ	と	で	、	経	営	基	盤	の	強	化	が	期		
待	で	き	持	続	可	能	な	水	道	事	業	運	営	が	可	能	と	な	る	が	、	事	業		
推	進	途	中	に	お	い	て	、	想	定	以	上	の	物	価	高	騰	、	電	力	使	用	料		
の	高	騰	に	よ	り	水	道	料	金	の	値	上	げ	の	リ	ス	ク	が	あ	る	。				
3.2.1 解決策：適切なアセットマネジメントの実施																									
	解	決	策	と	し	て	適	切	な	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	推	進	を		
図	る	。	将	来	的	な	料	金	収	入	予	測	や	物	価	上	昇	、	電	力	高	騰	を		
考	慮	し	た	更	新	計	画	を	策	定	す	る	と	と	も	に	、	世	界	情	勢	、	国		
内	情	勢	を	注	視	し	、	適	宜	見	直	し	を	図	る	。									
3.2.2 解決策：料金審議会を設置																									
	全	て	の	解	決	策	を	実	施	し	て	も	水	道	料	金	の	値	上	げ	は	避	け		
ら	れ	な	い	こ	と	が	考	え	ら	れ	る	。	そ	の	た	め	、	早	期	に	料	金	審		
議	会	等	を	立	ち	上	げ	、	図	表	を	用	い	て	わ	か	り	や	す	い	資	料	作		
成	、	値	上	げ	す	る	場	合	と	し	な	い	場	合	で	経	営	状	況	を	試	算	し		
て	積	極	的	に	情	報	発	信	す	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 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2

技術部門	上下水道
選択科目	上水道及び工業用水道
専門とする事項	管路施設

※

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

1	水道事業の持続性確保のための課題
(1)	老朽化施設の更新・耐震化（モノの観点）
	現在の水道施設の多くは高度経済成長期に集中的に整備されたものである。これまでは施設の劣化・損傷が生じてから補修を行う事後型保全で対応してきたため、施設の更新計画や耐震化計画が未策定であり、施設の更新・耐震化が遅れている状況である。そのため、施設の重要度や水需要予測に応じてダウンサイジング等の施設の再構築も踏まえた施設の更新や耐震化が課題である。
(2)	担い手不足下での健全な事業運営（ヒトの観点）
	人口減少や団塊世代職員の大量退職により、水道事業の担い手が不足している状況である。特に技術職員の退職においては技術力も低下する懸念がある。そのため、担い手の確保のほか、DX化による作業効率化により少数人員でも健全な事業運営を行っていくことが課題である。
(3)	財政基盤の強化（カネの観点）
	人口減少や節水意識の高まりによる節水機器の普及、大口利用者の専用水道設置により使用水量が減少しており、それに伴い料金収入も減少している状況である。そのため、水道施設の適切な維持管理をはじめとして水道事業の持続性を確保するためには財政基盤の強化が課題である。
2	最重要課題とその解決策

●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

令和5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。）

の	更	新	等	の	維	持	管	理	費	用	と	実	際	の	維	持	管	理	費	用	に	差	異	
が	生	じ	て	費	用	不	足	と	な	る	懸	念	が	あ	る	。								
②	災	害	時	に	お	け	る	事	業	体	ご	と	の	対	応	の	差	異						
	地	震	時	や	水	質	事	故	発	生	時	等	の	緊	急	時	に	お	い	て	、	広	域	
化	を	図	っ	た	事	業	体	間	で	の	対	応	内	容	に	差	異	が	生	じ	て	、	迅	
速	か	っ	的	確	な	対	応	が	で	き	な	い	懸	念	が	あ	る	。						
(2)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	の	解	決	策										
①	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	継	続	実	施									
	物	価	高	騰	等	に	よ	る	施	設	の	維	持	管	理	費	用	変	動	に	対	し	て	
も	費	用	不	足	と	な	ら	な	い	よ	う	、	5	年	毎	な	ど	定	期	的	に	ア	セ	
ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	継	続	実	施	す	る	。	こ	れ	に	よ	り	、	そ	の	
都	度	、	施	設	の	更	新	費	用	の	平	準	化	が	図	ら	れ	る	よ	う	適	切	な	
更	新	計	画	へ	見	直	す	こ	と	が	可	能	と	な	り	、	よ	り	効	果	的	な	財	
政	基	盤	強	化	を	図	り	、	水	道	事	業	の	持	続	性	を	確	保	す	る	。		
②	広	域	連	携	マ	ニ	ュ	ア	ル	の	策	定												
	広	域	連	携	を	図	る	各	事	業	体	が	参	加	す	る	協	議	会	を	設	け	て	
災	害	時	や	水	質	事	故	発	生	時	と	い	っ	た	緊	急	時	に	お	け	る	応	急	
復	旧	方	法	や	応	急	給	水	方	法	、	応	急	体	制	等	の	対	応	内	容	に	つ	
い	て	統	一	化	を	図	る	。	ま	た	、	広	域	連	携	マ	ニ	ュ	ア	ル	の	策	定	
に	あ	た	っ	て	は	、	政	令	指	定	都	市	が	首	長	と	な	る	な	ど	、	イ	ニ	
シ	ア	チ	ブ	を	明	確	化	す	る	こ	と	に	よ	り	、	よ	り	効	果	的	な	マ	ニ	
ュ	ア	ル	策	定	が	可	能	と	な	る	。													

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門 上下水道 部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目 上水道及び工業用水道 科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項 送配水

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

(	1	)	検	討	す	べ	き	課	題	と	そ	の	内	容										
1)	効	率	的	な	更	新	・	耐	震	性	の	確	保	(	モ	ノ	の	観	点)				
	上	水	道	施	設	は	、	高	度	成	長	期	に	多	く	の	施	設	が	整	備	さ	れ	
	た	。	近	年	、	一	斉	に	耐	用	年	数	を	超	過	し	、	更	新	時	期	を	迎	え
	老	朽	化	が	進	み	、	耐	震	性	が	低	下	し	て	い	る	。	し	か	し	多	く	の
	事	業	体	で	は	、	施	設	の	更	新	が	進	ん	で	い	な	い	。	そ	の	た	め	、
	施	設	の	効	率	的	な	更	新	・	耐	震	性	の	確	保	が	課	題	で	あ	る	。	
2)	健	全	な	財	政	状	況	の	確	保	(	カ	ネ	の	観	点)							
	水	道	事	業	は	ト	イ	レ	等	の	節	水	機	器	の	普	及	に	伴	い	、	生	活	
	用	水	量	が	減	少	し	、	料	金	収	入	が	減	少	し	て	い	る	。	そ	の	た	め
	特	に	人	口	減	少	が	著	し	い	小	規	模	事	業	体	で	は	、	財	政	状	況	が
	さ	ら	に	厳	し	い	。	よ	っ	て	財	政	状	況	を	改	善	し	、	健	全	な	財	政
	状	況	に	す	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。										
3)	担	い	手	の	確	保	・	技	術	継	承	(	ヒ	ト	の	観	点)						
	職	員	の	高	齢	化	に	伴	う	退	職	、	人	口	減	少	、	経	営	改	革	の	推	
	進	に	よ	り	、	技	術	水	道	職	員	は	減	少	し	て	い	る	。	特	に	小	規	模
	事	業	体	で	は	、	職	員	が	数	人	で	あ	り	、	担	当	職	員	の	不	在	が	深
	刻	化	し	て	い	る	。	こ	の	た	め	、	技	術	継	承	が	う	ま	く	い	か	ず	、
	技	術	力	が	低	下	し	て	お	り	、	担	い	手	の	確	保	や	技	術	継	承	が	課
	題	で	あ	る	。																			
(	1	)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と	そ	の	解	決	策						
	最	も	重	要	な	課	題	は	3)	の	担	い	手	の	確	保	へ	の	対	応	を	選		
	ぶ	。	近	年	、	少	子	高	齢	化	な	ど	で	技	術	系	職	員	が	不	足	し	、	
	業	の	継	続	が	危	惧	さ	れ	て	い	る	。	担	い	手	を	確	保	で	き	な	け	
	ば	、	水	道	事	業	を	継	続	す	る	こ	と	が	で	き	な	い	た	め	で	あ	る	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	上水道及び工業用水道	科目
答案使用枚数	2枚目	専門とする事項	送配水	

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

1)	I C T 等 の 技 術 の 導 入 と 自 動 化 の 促 進																						
	近	年	I	C	T	、	A	I	の	技	術	の	進	歩	は	著	し	く	、	人	材	不	足
問	題	を	解	消	し	て	、	事	業	を	持	続	さ	せ	る	た	め	に	は	、	こ	の	技
術	が	必	要	不	可	欠	で	あ	る	。	導	入	の	効	果	は	、	用	紙	に	よ	る	記
録	を	電	子	化	し	て	、	管	理	の	容	易	化	、	ス	マ	ー	ト	メ	ー	タ	ー	設
置	で	人	員	削	減	、	維	持	管	理	や	危	機	管	理	の	効	率	化	が	あ	る	。
I	C	T	を	組	み	込	ん	だ	装	置	で	遠	隔	地	の	配	水	池	の	水	位	・	容
量	の	測	定	と	監	視	し	、	必	要	に	応	じ	て	発	停	さ	せ	、	省	力	化	を
図	る	。	ま	た	水	道	管	渠	は	、	道	路	下	に	埋	設	さ	れ	、	破	損	し	て
も	取	替	は	容	易	で	な	い	た	め	A	I	搭	載	の	ロ	ボ	ッ	ト	に	カ	メ	ラ
を	装	着	し	、	管	内	部	に	挿	入	し	、	地	上	か	ら	搜	査	し	て	漏	水	箇
所	を	検	知	し	、	施	工	の	安	全	性	と	省	力	化	、	人	材	不	足	を	解	消
す	る	。																					
2)	官 民 連 携 の 推 進 (P P P / P F I 方 式 の 採 用)																						
	地	方	自	治	体	が	水	道	事	業	者	と	し	て	の	位	置	付	け	を	維	持	し
つ	つ	、	国	の	許	可	を	受	け	て	水	道	施	設	に	関	す	る	運	営	権	を	民
間	事	業	者	に	設	定	で	き	る	仕	組	み	を	導	入	す	る	。	こ	の	方	式	に
よ	り	水	道	技	術	管	理	者	を	民	間	に	委	託	す	る	な	ど	、	そ	の	優	秀
な	技	術	と	資	本	を	導	入	し	、	特	に	地	方	の	中	小	水	道	事	業	体	の
人	員	不	足	問	題	を	解	消	し	、	運	営	の	健	全	化	を	図	る	。			
3)	広 域 連 携 の 推 進																						
	水	道	法	の	改	正	に	伴	い	、	国	は	広	域	連	携	の	推	進	を	含	む	上
下	水	道	の	基	盤	を	強	化	す	る	基	本	方	針	を	定	め	、	都	道	府	県	は
本	方	針	に	基	づ	き	、	関	係	市	町	村	の	同	意	を	得	て	近	隣	の	浄	水
場	や	、	下	水	処	理	場	の	汚	泥	処	理	、	焼	却	設	備	な	ど	を	一	か	所

●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	上下水道	部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	上水道及び工業用水道	科目
答案使用枚数	3 枚目	専門とする事項	送配水	

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

に	ま	と	め	、	広	域	連	携	を	推	進	し	て	、	地	域	間	格	差	の	是	正	、		
運	営	の	効	率	と	人	員	不	足	の	解	消	を	図	り	、	事	業	基	盤	の	強	化		
を	図	る	。																						
(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策									
	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	し	て	、	効	率	的	な	事	業	運	営	が		
で	き	た	と	し	て	も	「	激	甚	化	す	る	災	害	へ	の	対	応	」	が	リ	ス	ク		
と	し	て	想	定	さ	れ	る	。																	
	対	策	と	し	て	は	以	下	の	2	つ	が	挙	げ	ら	れ	る	。							
対	策	1	:	ハ	ー	ド	対	策																	
	・	水	道	施	設	の	か	さ	上	げ	の	検	討												
		災	害	の	激	甚	化	に	対	応	し	、	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	か	ら	対	象	と	
な	り	う	る	水	道	施	設	の	か	さ	上	げ	を	実	施	し	、	中	長	期	に	施	設		
の	安	全	性	を	確	保	す	る	。																
	・	水	道	施	設	の	移	設	の	検	討														
		施	設	の	か	さ	上	げ	で	は	対	応	で	き	な	い	箇	所	に	つ	い	て	は	、	
水	道	施	設	、	設	備	の	高	台	へ	の	移	設	を	進	め	る	。							
対	策	2	:	ソ	フ	ト	対	策																	
	・	地	域	住	民	と	の	避	難	訓	練	等	の	実	施										
		水	道	事	業	体	だ	け	で	は	な	く	、	地	域	住	民	と	協	力	し	、	避	難	
訓	練	を	実	施	す	る	こ	と	で	、	中	長	期	的	な	協	力	体	制	を	築	く	。		
	・	事	業	継	続	計	画	や	水	安	全	計	画	の	策	定									
		常	に	安	全	な	水	道	水	を	供	給	す	る	た	め	、	事	業	継	続	計	画		
(	B	C	P	)	や	水	安	全	計	画	を	策	定	し	、	中	長	期	的	に	安	全	な	
水	道	水	の	供	給	に	努	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

技術士第二次試験 APEC-semi 答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2 基盤強化

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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

1 . <u>水道事業の持続性を確保するための課題</u>																								
(1) <u>ヒトの観点：人材の確保</u>																								
水道事業に従事する職員数は、事業の合理化や少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少により、ピーク時に比べ約3割減少している。特に小規模な事業体においては、1人の職員が複数の業務を兼務する状況であり、人材が不足しているため、事業の基盤強化など持続性確保への取り組みが困難な状況である。																								
このため、人材の確保が必要である。																								
(2) <u>モノの観点：老朽化施設への対策</u>																								
水道施設の多くは、高度経済成長期に急速に整備されており、それらの施設の老朽が進行しているが十分な更新が行われていない。老朽化した施設は、事故や故障の発生リスクが高く、災害などにより被災した場合は、復旧までに長期間を要するなど、住民生活に大きな影響を与える。																								
このため、老朽化した施設への対策が必要である。																								
(3) <u>カネの観点：財源の確保</u>																								
水道事業の財政状況は、節水機器の普及や人口減少により、使用水量が減少し料金収入が減少している。また、老朽施設の増加に伴う更新費用や物価上昇に伴う維持管理経費の増加など多くの経費が必要になっている。																								
このため、計画的な財源の確保が必要である。																								

●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

○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 . <u>最も重要な課題と解決策</u>																								
(1) <u>最も重要な課題</u>																								
最も重要な課題は、人材の確保と考える。理由は、施設の維持管理や災害時の対応など、人材の確保は不可欠なものであり、施設の故障や事故などが発生した場合、対応に長期間を要し、断水など住民生活に大きな影響を与えると考えたためである。																								
(2) <u>解決策</u>																								
① <u>広域連携の推進</u>																								
広域連携を推進し、スケールメリットを活かすことである。近隣の事業体と業務の共同実施や施設の共同化などにより、人材を集約し、最適な再配置を行うことで人材を確保する。																								
留意点としては、関係事業体の利害の一致が必要なため、連携できる事項から段階的に進める。																								
② <u>官民連携の推進</u>																								
民間企業の持つ技術・ノウハウ・人材を活用する。DBO・PFI・コンセッションなど包括的な契約や協定とすることで、民間企業の持つ技術力等を効果的に発揮できる。																								
留意点としては、契約等の締結までに2～4年の期間が必要になるため、早い段階から検討を進める必要がある。																								

●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

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

1	水道事業の持続性を確保するための課題
(1)	人口減少に関する対応（持続）
	人口減少に伴い給水収益が減少する一方で、高度経済成長期に整備された水道施設の更新需要が増大している。また、水道事業者の技術者不足が問題となっている。そのため、人口減少への対応が必要である。
(2)	水道施設の老朽化への対応（安全）
	管路の老朽化により、大規模漏水等の事故が発生するリスクが高まっている。広範囲かつ長期間に及ぶ断水は、市民生活や地域の経済活動に甚大な影響を及ぼすため、水道施設の老朽化への対応が必要である。
(3)	耐震化への対応（強靱）
	小規模水道事業体は経営基盤が弱く、資金不足により水道施設の耐震化に遅れが生じている。地震災害により大規模な断水が発生した場合、病院での救命措置や消火活動、市民の避難生活等、人命に関わる影響を及ぼす。そのため、水道施設の耐震化への対応が必要である。
2	最重要課題とその解決策
	低廉豊富な水道を将来に渡って維持するためには、人口減少への柔軟な対応が必要である。上述（1）の課題は、他2つの課題にも波及するため、最重要課題に位置付ける。解決策を以下に示す。
(1)	適切な資産管理の推進
	可能な限り支出を抑制した施設維持及び更新のため、

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

適	切	な	資	産	管	理	を	実	施	す	る	。	
具	体	的	に	は	、	水	道	施	設	の	機	能	
診	断	及	び	耐	震	診	断	の	結	果	を	基	
に	更	新	の	必	要	性	と	そ	の	時	期	を	
把	握	す	る	。	水	道	施	設	の	重	要	性	
や	事	故	時	の	影	響	等	を	考	慮	し	て	
更	新	優	先	度	を	見	極	め	、	シ	ス	テ	
ム	と	し	て	機	能	維	持	で	き	る	よ	う	
適	切	な	更	新	範	囲	を	決	定	し	、	長	
期	的	な	施	設	更	新	計	画	を	策	定	す	
る	。	こ	の	施	設	更	新	計	画	を	財	政	
収	支	計	画	に	反	映	し	て	そ	の	実	現	
性	を	検	証	す	る	と	共	に	、	料	金	改	
定	の	必	要	性	等	を	検	証	す	る	。		
(	2	)	官	民	連	携	の	推	進			
支	出	抑	制	及	び	技	術	者	確	保	の	た	
め	、	官	民	連	携	を	推	進	す	る	。		
①	個	別	委	託	：	水	道	施	設	の	保	守	
点	検	、	補	修	、	メ	ー	タ	ー	検	診	、	
清	掃	等	を	個	別	で	委	託	す	る	。		
②	第	三	者	委	託	：	個	別	委	託	の	内	
容	に	浄	水	場	の	運	転	管	理	や	配	水	
管	の	維	持	管	理	を	含	め	、	包	括	的	な
委	託	を	行	う	。	委	託	業	務	に	つ	い	
て	は	、	危	機	管	理	を	含	め	て	受	託	
者	が	責	任	を	負	う	。						
③	D	B	0	：	水	道	施	設	の	設	計	、	
建	設	、	運	転	管	理	、	維	持	管	理	ま	
で	を	民	間	が	実	施	す	る	。	性	能	発	
注	の	採	用	に	よ	り	、	競	争	に	よ	る	
民	間	事	業	者	の	イ	ン	セ	ン	テ	ィ	ブ	
の	向	上	と	ノ	ウ	ハ	ウ	の	活	用	が	可	
能	に	な	る	。									
④	P	F	I	：	事	業	の	資	金	調	達	ま	
で	を	民	間	に	任	せ	る	。					
⑤	コ	ン	セ	ッ	シ	ヨ	ン	：	資	産	の	み	
を	水	道	事	業	者	が	保	有	し	、	自	由	
度	の	高	い	運	営	が	で	き	る	よ	う	、	
民	間	に	経	営	権	を	付	与	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 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道部門
問題番号	選択Ⅲ-2 水道事業の持続性の確保	選択科目	上水道及び工業用水道
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項	機械・電気・計装設備・水道メータ

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

1	<u>水道事業における事業継続に関する課題</u>																		
	(1) 深刻化する人材不足への対応 (人材の観点)																		
	人口減少等により、事業に従事する技術者が減少している。一方で、事業運営には技術力確保が不可欠である。このため、水道施設の運転・維持管理を将来に渡って適切に実施できるよう、技術者を確保するとともに、省力化に繋がる取り組みを推進することが課題である。																		
	(2) 水道施設の老朽化 (施設の観点)																		
	高度経済成長期に建設した、施設の老朽化が進んでいる。一方で、事業の財政状況が悪化しているため、一斉に更新することが難しい状況である。このため、水道施設における効率的な維持・修繕に合わせて、計画的な更新を実施することが課題である。																		
	(3) 水需要減少に伴う収入減少 (財政の観点)																		
	人口減少に伴う水需要の減少により、料金収入が減少している。さらに、水道施設の老朽化、耐震化の遅れに伴う更新需要の増大、物価の高騰等により事業の支出が増大している。このため、厳しい財政状況に応じた、支出抑制策の実施が課題である。																		
2	<u>最重要課題とその解決策</u>																		
	水需要減少に伴う収入減少への対応は、事業を継続する上で不可欠であることから、前述の課題のうち、「厳しい財政状況に応じた、支出抑制策の実施」を最重要課題と位置付け、解決策を以下に示す。																		

●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	上下水道部門
問題番号	選択Ⅲ-2 水道事業の持続性の確保	選択科目	上水道及び工業用水道
答案使用枚数	3 枚目 3 枚中	専門とする事項	機械・電気・計装設備・水道メータ

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

力	を	見	極	め	、	適	宜	、	施	設	の	統	廃	合	を	進	め	る	。					
	管	理	の	一	体	化	と	し	て	、	施	設	の	運	転	・	維	持	管	理	、	水	質	
管	理	、	総	務	系	事	務	業	務	等	の	共	同	実	施	・	共	同	委	託	を	行	う	
ま	た	、	複	数	の	施	設	の	運	転	管	理	を	1	か	所	で	集	中	管	理	す	る	
た	め	、	浄	水	場	に	お	い	て	、	遠	方	監	視	制	御	装	置	や	監	視	カ	メ	
ラ	の	設	置	・	改	造	を	行	う	。	さ	ら	に	、	保	守	点	検	や	各	種	シ	ス	
テ	ム	の	開	発	・	運	用	等	を	共	同	で	実	施	す	る	。							
(	3	)	官	民	連	携	の	推	進														
	民	間	事	業	者	の	技	術	力	と	人	材	を	活	用	し	、	業	務	効	率	化	に	
よ	る	支	出	の	抑	制	を	図	る	。														
	具	体	的	に	は	、	D	B	O	や	P	F	I	方	式	を	採	用	し	、	施	設	の	
設	計	、	建	設	か	ら	運	転	、	維	持	管	理	ま	で	の	一	連	の	業	務	を	民	
間	事	業	者	に	発	注	す	る	。	さ	ら	に	、	コ	ン	セ	ッ	シ	ヨ	ン	方	式	を	
採	用	し	、	民	間	事	業	者	が	安	定	的	で	自	由	度	の	高	い	運	営	が	で	
き	る	よ	う	、	事	業	の	運	営	権	を	付	与	す	る	。								
<u>3</u>	<u>新</u>	<u>た</u>	<u>に</u>	<u>生</u>	<u>じ</u>	<u>う</u>	<u>る</u>	<u>リ</u>	<u>ス</u>	<u>ク</u>	<u>と</u>	<u>対</u>	<u>策</u>											
	解	決	策	を	実	施	す	る	に	は	、	技	術	者	の	確	保	が	不	可	欠	で	あ	
る	。	し	か	し	今	後	、	人	口	減	少	の	さ	ら	な	る	進	行	に	よ	り	官	民	
双	方	に	お	い	て	技	術	者	が	不	足	し	、	解	決	策	を	実	施	す	る	こ	と	
が	困	難	に	な	る	リ	ス	ク	が	生	じ	る	。	こ	の	対	策	と	し	て	、	省	力	
化	に	向	け	て	D	X	を	推	進	す	る	。	具	体	的	に	は	、	運	転	管	理	の	
自	動	化	、	点	検	業	務	の	遠	隔	化	、	A	I	に	よ	る	施	設	の	劣	化	診	
断	等	を	実	施	す	る	。	こ	れ	ら	の	省	力	化	に	よ	り	、	技	術	者	不	足	
に	対	応	す	る	。	さ	ら	に	、	こ	れ	ら	一	連	の	解	決	策	を	P	D	C	A	
サ	イ	ク	ル	に	よ	り	継	続	的	に	改	善	す	る	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