

2019年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集
[環境部門]

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（必須科目）

問題文およびA評価答案例

19 環境部門【必須科目 I】

I 次の2問題（I-1，I-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

I-1 環境課題への取組がイノベーションを誘発する過去の好例がある。例えば、自動車排ガス対策として三元触媒を利用するために導入されたエンジンの燃焼電子コントロール技術を燃費向上等のより広範な制御に用いることにより、我が国の自動車の燃費が飛躍的に向上した事例など、環境保全が進んだ事例がある。このような取組を契機として我が国のイノベーションを活発化するという観点から、持続可能な社会・経済システムへの転換に必要な従来の枠を超えたイノベーションの社会実装について問うものである。

- (1) 持続可能な社会への転換のためにイノベーションが必要となる複数の課題を技術者としての立場で抽出し、多面的な観点から分析せよ。
- (2) そのうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その解決策を複数示せ。
- (3) その上で、解決策に新たに生じ得るリスクとそれへの対策について述べよ。
- (4) (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述べよ。

I-2 SDGsを中核とする2030アジェンダは、2015年9月にニューヨーク国連本部で開催された持続可能な開発のための首脳会議国連総会で採択された。SDGsは、17のゴールとゴールごとに設定された合計169のターゲットから構成されている。17のゴールの中では「ゴール6（水）」、「ゴール12（持続可能な生産・消費）」、「ゴール13（気候変動）」、「ゴール14（海洋）」、「ゴール15（生態系・森林）」の5つのゴールは、特に環境と関わりが深くなっている。

- (1) これら5つのゴールの目標を明確にした上で、現状・課題をそれぞれ述べよ。
- (2) これら5つのゴールのうちあなたが最も重要と考えるゴールを1つ挙げ、その選定理由と複数の解決策を述べよ。
- (3) 解決策の実施に際して、新たに生じ得るリスクとそれへの対策についてあなたの専門技術を踏まえて考えを述べよ。
- (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及び経済・社会・環境の三側面統合の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table>						技術部門	環境部門
問題番号	I-1	選択科目	環境影響評価					
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	汽水域の環境アセスメント					

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

	■	(2)	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題						
我が国が少子高齢化と人口減少、地方衰退が加速																		
化・深刻化している状況を踏まえると、前述の課題③																		
の「地域資源を活用した持続可能な地域づくり」が最																		
も重要と考えられる。特に、地域循環共生圏を構築す																		
ることはグリーンな経済システムの構築と国土のスト																		
ックの活用といった諸課題を横断的かつ同時に解決す																		
るものである。																		
この課題を解決するためには、																		
解決策①：再生可能エネルギー、バイオマスエネルギー																		
ーを活用したエネルギーの地産地消																		
解決策②：都市と農山漁村の関係の価値の見直しと、																		
新たなライフスタイルの魅力化																		
解決策③：生態系の保全、鳥獣被害軽減、Eco-DRR																		
解決策④：ICT、IoTを活用した魅力有る地域づくり																		
と生活困難者への支援																		
解決策⑤：若者の地方への移住促進																		
これらの解決策1つ1つにイノベーションが求めら																		
れ、環境・経済・社会の同時解決とともに持続可能な																		
地域づくりを進めていくことが重要である。																		
(ページ ippai 書いたはずなのですが . . .)																		

●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。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	環境部門
問題番号	I-1	選択科目	環境影響評価
答案使用枚数	3 枚目 3枚中	専門とする事項	汽水域の環境アセスメント

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

■ (3) <u>新たなリスクとその対策</u>																								
地	方	創	生	は	人	の	奪	い	合	い	と	い	う	側	面	が	あ	り	、	場	合	に		
よ	っ	て	は	人	口	減	少	に	よ	る	衰	退	を	加	速	化	さ	せ	る	地	域	が	生	
じ	る	こ	と	に	な	る	。	こ	れ	は	、	前	述	の	地	域	循	環	共	生	圏	を	構	
築	す	る	こ	と	に	も	当	て	は	ま	り	、	新	た	な	リ	ス	ク	と	し	て	現	れ	
る	と	考	え	ら	れ	る	。																	
こ	の	リ	ス	ク	に	対	し	て	は	、	小	さ	な	拠	点	整	備	、	コ	ン	パ	ク		
ト	シ	テ	ィ	の	形	成	、	土	地	利	用	規	制	、	立	地	適	正	化	と	い	っ	た	
施	策	を	着	実	に	進	め	な	が	ら	、	広	範	囲	に	広	が	り	点	在	す	る	集	
落	を	集	約	化	し	、	さ	ら	に	環	境	へ	の	影	響	を	最	小	に	し	な	が	ら	
新	し	い	価	値	と	経	済	、	人	の	繋	が	り	を	地	域	循	環	共	生	圏	の	成	
立	と	合	わ	せ	て	進	め	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。							
■ (4) <u>業務遂行に必要な要件</u>																								
以	上	に	述	べ	た	内	容	を	進	め	て	い	く	た	め	に	は	、	少	子	高	齢		
化	や	人	口	減	少	に	よ	る	諸	課	題	へ	の	対	応	、	S	D	G	s	の	理	解	、
環	境	・	社	会	・	経	済	の	統	合	的	解	決	と	い	っ	た	こ	と	が	求	め	ら	
れ	る	中	で	、	住	民	の	合	意	形	成	が	非	常	に	重	要	に	な	る	と	考	え	
ら	れ	る	。																					
技	術	者	と	し	て	は	、	公	益	の	確	保	と	環	境	リ	ス	ク	の	最	小	化		
に	貢	献	す	る	こ	と	が	重	要	と	考	え	ら	れ	る	。	そ	の	た	め	に	も	、	
住	民	の	意	見	を	し	っ	か	り	と	取	り	入	れ	つ	つ	、	そ	れ	ら	を	満	た	
し	な	が	ら	少	し	ず	つ	前	進	さ	せ	る	こ	と	、	あ	る	い	は	革	新	的	な	
イ	ノ	ベ	ー	シ	ョ	ン	に	よ	っ	て	持	続	可	能	な	社	会	へ	の	転	換	が	図	
ら	れ	る	も	の	と	考	え	ら	れ	る	。													

令和元年度技術士第二次試験＜再現論文＞

受験番号	
問題番号	I-1

技術部門	環境部門
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	野生動植物の保全、自然教育

※

○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>持続可能な社会への転換のためにイノベーション が必要な課題</p> <p>持続可能な社会とは、①低炭素社会、②循環型社会、 ③自然共生社会の3つに大別される。</p> <p>低炭素社会の実現のためには、風力、太陽光、水力 など、温室効果ガスを排出しない再生可能エネルギー を用いた発電方法の導入を促進することが必須である。 また、木質バイオマスはカーボンニュートラルな資 源であり、地域の未利用間伐材等をバイオマス発電に 利用することで、低炭素かつ地域資源を有効に活用す る循環型社会の形成に寄与する。</p> <p>自然共生社会は、前述した低炭素・循環型社会に加 えて、生態系や生物多様性の保全に配慮した社会の形 成を目指すものである。具体的には、生態系が有する 多様な機能を、津波などの自然災害に対する避難場所 や避難経路として活用するEco-DRRという考え方があ る。</p>
(2)	<p>最も重要と考える課題と解決策</p> <p>持続可能な社会への転換のために最も重要な課題と して、再生可能エネルギーの導入促進を挙げる。理由 は、近年の人間活動による地球温暖化の加速は疑いよ うのない事実であり、温室効果ガスの排出量削減が最 優先課題と考えるためである。東日本大震災に伴う福 島第一原子力発電所の事故を受けて、国内の原子力発 電所の多くが稼働を停止している。そのため、原子力</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

令和元年度技術士第二次試験<再現論文>

○解答欄の記入は、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	頼	っ	た	C	0	。	削	減	に	期	待	す	る	こ	と	は	難	し	く	、	国	内	の	総
発	電	量	に	対	す	る	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	一	発	電	の	割	合	を	増	加	
さ	せ	る	必	要	が	あ	る	。	具	体	的	な	解	決	策	と	し	て	、	洋	上	風	力	
発	電	の	導	入	、	太	陽	光	発	電	の	高	効	率	化	、	水	力	発	電	の	小	型	
化	に	つ	い	て	述	べ	る	。																
	洋	上	風	力	発	電	は	、	陸	上	に	比	べ	て	風	況	が	良	く	、	安	定	し	
て	電	力	を	供	給	で	き	る	。	既	に	ヨ	ー	ロ	ッ	パ	諸	国	で	は	導	入	が	
進	ん	で	お	り	、	国	内	で	も	東	北	地	方	の	日	本	海	側	、	北	九	州	の	
沖	合	等	で	建	設	計	画	が	進	ん	で	い	る	。										
	太	陽	光	発	電	は	、	他	の	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	一	に	比	べ	て	発	
電	効	率	が	低	く	、	費	用	対	効	果	が	悪	い	と	言	わ	れ	て	い	る	が	、	
発	電	パ	ネ	ル	の	高	性	能	化	、	蓄	電	池	の	能	力	向	上	等	に	よ	っ	て	
問	題	の	解	決	は	可	能	と	考	え	る	。												
	水	力	発	電	は	、	発	電	施	設	を	小	型	化	す	る	こ	と	で	農	山	村	地	
域	の	用	水	路	等	に	設	置	し	、	地	域	の	エ	ネ	ル	ギ	一	資	源	を	有	効	
に	循	環	利	用	で	き	る	。																
	(	3	)	解	決	策	に	新	た	に	生	じ	得	る	リ	ス	ク	と	そ	の	対	策		
	洋	上	風	力	発	電	に	お	い	て	は	、	建	設	時	の	環	境	影	響	評	価	の	
手	法	や	ル	ー	ル	等	に	つ	い	て	未	確	定	な	部	分	が	多	い	。	一	例	と	
し	て	、	発	電	施	設	を	支	え	る	海	中	の	支	柱	は	魚	礁	効	果	が	あ	り	、
多	く	の	魚	類	が	集	ま	る	こ	と	が	知	ら	れ	て	い	る	が	、	魚	を	餌	と	
す	る	猛	禽	類	の	ミ	サ	ゴ	も	風	車	の	周	圍	に	集	ま	り	、	バ	ー	ド	ス	
ト	ラ	イ	ク	に	よ	っ	て	死	亡	す	る	と	い	う	事	故	が	発	生	し	て	い	る	。
対	策	と	し	て	、	海	洋	生	態	系	全	体	の	相	関	性	を	考	慮	し	た	ア	セ	
ス	手	法	を	策	定	し	、	ま	た	供	用	後	も	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	を	継	続	し	、

令和元年度技術士第二次試験<再現論文>

○解答欄の記入は、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	生	し	た	問	題	に	対	し	て	順	応	的	管	理	を	行	え	る	よ	う	計	画	を
立	案	す	る	必	要	が	あ	る	。														
	太	陽	光	発	電	は	、	他	の	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	に	比	べ	て	発
電	施	設	建	設	に	よ	る	面	的	な	環	境	改	変	が	大	き	く	、	希	少	な	植
物	の	生	育	地	の	消	失	や	地	域	の	重	要	な	自	然	景	観	の	損	失	に	つ
な	が	る	恐	れ	が	あ	る	。	ま	た	、	温	暖	化	対	策	と	し	て	の	太	陽	光
発	電	を	、	森	林	を	伐	採	し	て	建	設	す	る	よ	う	な	矛	盾	が	起	き	て
は	な	ら	な	い	。	こ	れ	ら	の	対	策	と	し	て	、	詳	細	な	環	境	ア	セ	ス
の	実	施	と	、	地	域	の	利	害	関	係	者	に	対	す	る	説	明	会	の	実	施	等
が	求	め	ら	れ	る	。																	
	小	水	力	発	電	の	設	置	を	想	定	し	て	い	る	農	山	村	地	域	で	は	、
少	子	高	齢	化	に	よ	る	人	口	減	少	や	担	い	手	不	足	等	の	問	題	を	抱
え	て	い	る	こ	と	が	多	い	。	近	い	将	来	、	発	電	施	設	の	維	持	管	理
が	困	難	に	な	る	こ	と	が	想	定	で	き	る	た	め	、	予	め	メ	ン	テ	ナ	ン
ス	が	簡	便	な	設	計	に	し	、	I	C	T	技	術	の	活	用	に	よ	り	中	央	で
括	管	理	で	き	る	よ	う	な	シ	ス	テ	ム	を	構	築	す	る	と	い	っ	た	対	策
が	必	要	と	な	る	。																	
	(	4	)	業	務	遂	行	に	お	い	て	必	要	な	要	件							
	こ	の	よ	う	な	複	数	の	課	題	解	決	が	必	要	な	事	業	で	は	、	責	任
者	は	幅	広	い	技	術	的	知	見	と	経	験	を	有	す	る	だ	け	で	な	く	、	利
害	関	係	者	間	の	意	見	調	整	や	合	意	形	成	を	図	る	フ	ァ	シ	リ	テ	ー
タ	一	と	し	て	の	役	割	も	求	め	ら	れ	る	。	ま	た	、	事	業	が	社	会	の
公	益	性	に	反	し	な	い	よ	う	、	高	い	倫	理	観	を	持	つ	技	術	士	が	指
導	的	立	場	で	事	業	に	参	画	す	る	こ	と	が	不	可	欠	で	あ	る	。		
																							以
																							上

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I - 1

技術部門	
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) 持 続 可 能 な 社 会 へ の 転 換 の た め の 課 題

持 続 可 能 な 社 会 へ の 転 換 の た め の 課 題 を 以 下 に 挙 げ る 。

① 少 子 高 齢 化

少 子 高 齢 化 が 進 行 す る こ と で 働 き 手 が 不 足 、 税 収 が 減 少 し 、 経 済 が 疲 弊 す る 。 と く に 地 方 で は 担 い 手 が 不 足 す る こ と で 山 林 が 荒 廃 し 、 里 地 里 山 の 生 態 系 が 劣 化 す る 。

② 地 球 温 暖 化

地 球 温 暖 化 の 進 行 す る こ と に よ り ゲ リ ラ 豪 雨 や 台 風 被 害 な ど の 自 然 災 害 の 発 生 頻 度 が 増 加 す る 。 そ の た め 自 然 災 害 へ の 対 策 、 復 興 に 費 用 が 掛 か り 、 経 済 的 な 負 担 が 増 加 す る 。 ま た 平 均 気 温 が 上 昇 し た 結 果 、 生 物 の 分 布 域 の 変 化 や こ れ ま で 生 息 し て い な か っ た 外 来 種 が 侵 入 す る よ う に な り 、 生 態 系 が 変 化 す る 。

③ 生 物 多 様 性 の 危 機

人 間 社 会 か ら 自 然 へ の 働 き か け の 変 化 、 地 球 温 暖 化 な ど の 要 因 で 生 物 多 様 性 が 失 わ れ 、 そ の 結 果 こ れ ま で 得 ら れ て い た 生 態 サ ー ビ ス が 得 ら れ な く な る 。 そ の 結 果 経 済 へ の マ イ ナ ス の 影 響 が 発 生 す る ほ か 、 自 然 環 境 の 利 用 の 低 下 な ど が 起 こ る 。

(2) 最 も 重 要 と 考 え る 課 題 と そ の 解 決 策

私 は 最 も 重 要 な 課 題 と し て 「 生 物 多 様 性 の 危 機 」 を 揚 げ る 。 そ れ は 「 生 物 多 様 性 の 危 機 」 は 先 に 揚 げ た 「 少 子 高 齢 化 」 や 「 地 球 温 暖 化 」 も 原 因 で あ る こ と か

ら、「生物多様性の危機」への対策は社会全体への課題の対策になりうるからである。

「生物多様性の危機」に対する解決策としては、生物多様性の主流化が挙げられる。その方法を以下に示す。

① 国立公園等の利用の促進

国立公園等の自然環境の文化的サービス利用を促進し、生物多様性の価値や維持することの必要性を利用者に認識させる。また活動の場となる公園施設周辺での経済活性化も

② 重要な動植物の保護

重要な動植物の消失が主に発生する里地里山を中心に、動植物の保全活動を展開する。里地里山地域だけでは維持できない活動は、地域外からの知識や人手を導入し、失われる動植物の再生や保全を行う。これにより地域経済が活性化するほか自然の質も向上する。

③ 再生可能エネルギーの利用促進

現在アンダーユース状態にある地域の森林資源を木質ペレットなどの再生可能エネルギーとして活用する。木質ペレットは化石エネルギーと違いカーボンフリーであるため地球温暖化対策にもなる。これにより地域に新たな雇用が生まれ地域経済が活性化するほか、間伐や下草刈り等の森林管理がなされることで生物多様性が向上する。

(3) 解決策に新たに生じるリスク

上記の解決策は、自然の利用促進を基本としていることからオーバーユースによる新たな自然破壊、生物多様性の危機を招くことがリスクである。自然公園の利用では、利用者が増加することで自然環境への負荷が増加する。また木質ペレットの利用では、過剰な森林伐採等が発生することが考えられる。そのため、適正な利用計画の検討と定期的な現況確認と計画の見直し必要とされる。

(4) 業務遂行における必要な要件

業務遂行には、社会全体の利用者を対象とすることが求められる。自然公園の利用では、身障者や外国人なども利用可能なユニバーサルデザインを基本とした施設整備、利用計画等を検討する。

以上

(1) 持続可能な社会への転換のための課題

① ICT利活用：society 5.0が提唱される中で、AIを活用し、今以上に人やモノがネットワークでつながるようなICTの利活用が必要である。

②女性の登用：高齢化社会を迎え、就業人口が減少する中で、今後は、高齢者とともに女性の登用が必要である。

③PFIの導入：公民が連携して公共サービスの提供を行うPPPにおいて、VFMの考え方にに基づき、公共施設等の設計や維持管理、運営等に、民間の資金とノウハウを活用することで、効率的かつ効果的な公共サービスの提供を図るPFIを導入することが必要である。

④ZEBの普及：商業施設等において、省エネによって使うエネルギーをへらし、創エネによって使う分のエネルギーをつくることで、エネルギー消費量をゼロにするZEBの普及が必要である。

(2) 最も重要な課題と解決策

i 課題：女性の登用

ii 解決策：①パート、アルバイトや時間短縮で労働する就業者を活用したワーキングシェアを行う。

②テレワークを活用する。

(3) リスクと対策

①ワーキングシェアによるリスクと対策：1つの業務

を複数の従事者が関わることで、責任の所在の曖昧さや連絡ミスが生じる可能性がある。対策として、引継ぎの記録を作成することで、理解を深め、相互確認を実施する。

②テレワークによるリスクと対策：テレワークを行う際には、ネットワークの利用が必須であることから、ネットワークを通じたサイバー攻撃の脅威にさらされる危険性が高まる。

対策として、全社をあげてサイバーセキュリティ対策を実施する必要がある。テレワーク用の専用のアプリやパソコンを支給することが重要である。

(4) 業務遂行における必要要件

超高齢化社会を迎える中で、女性の登用は重要であると考えられる。また、今後、増々社会は様々な課題や脅威にさらされる可能性が高まると予想されるため、技術者として最新の情報や知見を習得し、問題の解決に努めたい。

再現論文

受験番号	
問題番号	I-2

技術部門	環境部門
選択科目	環境測定
専門とする事項	環境測定分析

※

○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. SDGsのうち、5つのゴールについて、ゴールの目標及び、現状・課題について、下記に記述する。

(1) ゴール6(水)

ゴール6の目標は、世界中に安全な水を届けることである。

現状は、先進国においては、安全性が確保されている水道水が供給されている。例えば、国内では基準項目として51項目の水質検査項目が設定されている。発展途上国では、安全性が確保されている水が供給されていない地域もある。

発展途上国においての課題は、水道水を検査するために必要な高性能な分析機器、分析技術者が足りないことである。

(2) ゴール12(持続可能な生産・消費)

ゴール12の目標は、例えば一度利用したプラスチックを再生して、循環利用することである。現状では、今まで廃棄プラスチックを受け入れていた中国が輸入禁止した。そのため、廃棄プラスチックを海などに不法投棄する業者が現れ、マイクロプラスチックとして世界中の海に広がっている課題がある。

(3) ゴール13(気候変動)

ゴール13の目標は、パリ協定で示されている「世界全体の平均気温の上昇を2℃より十分に下方に押さられるとともに、1.5℃に抑える努力を追求することである。」

●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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

	現	状	は	、	世	界	中	の	す	べ	て	の	国	々	が	脱	石	炭	の	流	れ	に	あ	
	る	わ	け	で	は	な	い	。	課	題	と	し	て	は	、	世	界	中	の	国	々	が	協	力
	し	て	脱	石	炭	の	エ	ネ	ル	ギ	ー	政	策	を	行	う	こ	と	で	あ	る	。		
	(	4	)	ゴ	ー	ル	1	4	(	海	洋)												
	ゴ	ー	ル	1	4	の	目	標	は	、	マ	イ	ク	ロ	プ	ラ	ス	チ	ッ	ク	の	海	洋	
	へ	の	流	出	を	防	ぐ	こ	と	、	削	減	を	行	う	こ	と	で	あ	る	。			
	現	状	は	、	世	界	中	の	海	で	マ	イ	ク	ロ	プ	ラ	ス	チ	ッ	ク	が	確	認	
	さ	れ	つ	つ	あ	り	、	こ	れ	ら	マ	イ	ク	ロ	プ	ラ	ス	チ	ッ	ク	が	人	の	体
	へ	与	え	る	影	響	が	研	究	段	階	で	あ	る	。									
	課	題	は	、	廃	棄	物	を	不	法	投	棄	し	な	い	よ	う	に	教	育	を	行	こ	
	と	、	ま	た	海	中	に	流	れ	出	て	も	自	然	分	解	す	る	材	質	を	開	発	す
	る	こ	と	等	が	あ	げ	ら	れ	る	。													
	(	5	)	ゴ	ー	ル	1	5	(	生	態	系	・	森	林)								
	ゴ	ー	ル	1	5	の	目	標	と	し	て	、	外	来	種	の	侵	入	を	防	ぐ	こ	と	
	が	挙	げ	ら	れ	る	。	現	状	は	、	外	来	種	の	侵	入	に	よ	り	、	在	来	種
	が	絶	滅	の	危	険	性	が	あ	る	。	課	題	は	、	世	界	中	の	物	流	ネ	ット	
	ワ	ー	ク	が	拡	大	し	て	い	る	中	、	未	然	に	外	来	種	の	侵	入	を	防	ぐ
	こ	と	で	あ	る	。																		
2.	最	も	重	要	と	考	え	る	ゴ	ー	ル	に	つ	い	て									
	近	年	、	国	内	だ	け	で	な	く	世	界	中	で	集	中	豪	雨	が	発	生	し	、	
	各	地	で	大	き	な	被	害	が	確	認	さ	れ	て	お	り	、	地	球	温	暖	化	等	の
	気	候	変	動	が	集	中	豪	雨	の	発	生	原	因	と	考	え	ら	れ	て	い	る	。	集
	中	豪	雨	に	よ	る	被	害	は	命	に	直	結	す	る	こ	と	か	ら	、	ゴ	ー	ル	
	1	3	が	最	も	重	要	な	ゴ	ー	ル	と	考	え	る	。	解	決	策	と	し	て	下	記
	の	2	つ	が	挙	げ	ら	れ	る	。														

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、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	微	細	藻	類	ユ	ー	グ	レ	ナ	を	用	い	た	バ	イ	オ	燃	料	の	利	用			
	国	内	で	は	微	細	藻	類	ユ	ー	グ	レ	ナ	か	ら	バ	イ	オ	燃	料	を	開	発	
	し	て	い	る	ベ	ン	チ	ャ	ー	企	業	が	あ	る	。	バ	イ	オ	燃	料	を	使	用	
	る	こ	と	で	CO2	の	排	出	を	削	減	す	る	こ	と	が	で	き	る	と	考	え	ら	
	れ	て	い	る	。																			
②	CCS	技	術	に	よ	る	CO2	の	地	下	水	へ	の	封	じ	込	め							
	CCS	技	術	は	、	火	力	発	電	所	等	か	ら	発	生	し	た	CO2	を	大	気			
	へ	放	出	せ	ず	に	、	地	下	の	安	定	し	た	地	層	へ	貯	留	す	る	技	術	
	し	て	注	目	さ	れ	て	い	る	。														
3.	新	た	に	生	じ	る	リ	ス	ク	と	対	策	に	つ	い	て								
	例	え	ば	、	微	細	藻	類	ユ	ー	グ	レ	ナ	を	用	い	た	バ	イ	オ	燃	料	を	
	利	用	し	た	場	合	、	ま	だ	確	認	さ	れ	て	い	な	い	化	学	物	質	が	排	
	さ	れ	、	人	体	等	に	悪	影	響	が	起	き	る	リ	ス	ク	も	考	え	ら	れ	る	。
	対	策	と	し	て	は	、	開	発	さ	れ	た	バ	イ	オ	燃	料	を	様	々	な	条	件	
	下	で	使	用	し	、	人	体	等	へ	の	悪	影	響	が	な	い	か	研	究	を	行	う	
	と	が	あ	げ	ら	れ	る	。																
4.	三	側	面	統	合	の	観	点	か	ら	の	要	件	・	留	意	点							
	上	記	で	述	べ	た	微	細	藻	類	ユ	ー	グ	レ	ナ	に	よ	る	バ	イ	オ	燃	料	
	が	商	業	化	さ	れ	軌	道	に	の	る	と	、	CO2	削	減	へ	貢	献	す	る	こ	と	
	が	期	待	さ	れ	る	。	一	方	で	、	も	し	人	体	へ	の	悪	影	響	が	判	明	
	た	場	合	、	開	発	業	者	を	含	め	経	済	的	損	失	が	甚	大	で	あ	る	。	
	し	な	が	ら	、	技	術	者	と	し	て	経	済	的	損	失	よ	り	も	人	命	を	最	
	優	先	す	べ	き	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	バ	イ	オ	燃	料	に	よ	る	人	体	
	の	悪	影	響	が	判	明	し	た	ら	、	ま	ず	は	バ	イ	オ	燃	料	の	使	用	停	
	止																							
	等	を	周	知	す	る	こ	と	が	大	切	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

環境部門（環境保全計画） 答案起こし

必須科目I-2

(1) これら5つのゴールの目標を明確にした上で、現状・課題をそれぞれ述べよ。

以下を0.5ページ程度で記載した（もっと雑な書き方だったと思います）。

- ☛ SDGsは「誰一人取り残さない」という考えに基づき策定された、世界共通の開発目標。
- ☛ 水：限りある水資源の保全や、安定的な水の供給を行う。特に途上国においては、人口増加、水道の整備不足等により、安全な水にアクセスできる人は限定的である点が課題。
- ☛ 持続可能な生産・消費：より持続的な開発のために資源の有効利用と循環を進める。日本では一人当たりの排出量が1kg /日を下回り、廃棄物量は削減されつつある一方で、より環境負荷の小さい2R（リデュース・リユース）が必要。可能な限り少ない素材で、容易な分別ができる製品の設計が求められている。
- ☛ 気候変動：具体的な解決策を実施していく。特に日本では、パリ協定に呼応して温暖化対策実行計画で2030年までに2013年比マイナス26%の目標を掲げている。また、緩和策だけでなく、気候変動によって生じる影響に対して社会全体での適応が必要。
- ☛ 海洋：海洋環境の保全。特に、マイクロプラスチックによる海洋汚染の問題が顕在化しており、プラスチックを食べた魚の人体への影響等が問題視されている。
- ☛ 生態系・森林：生態系や森林の保全を行う。外来種の増加、気候変動等によりレッドリストに登録される種の増加している。また、海洋プラスチックを食した生物の影響も近年では問題視されている。

(2) 最も重要と考えるゴールを1つ挙げ、選定理由と複数の解決策を述べよ。

以下を1ページ程度で記載した。

- ☛ 気候変動対策は、私たちにとって何ものにも代えがたい、人の生命や財産の維持のために対処すべき重要なゴールと考える。当該目標が達成されなければSDGsの他のゴールを脅かす可能性もあるため重要と考える。
- ☛ 解決策
 - 途上国における低炭素プロジェクト：二国間クレジット制度（Joint Crediting Mechanism: JCM）を活用して、日本と署名国の二か国で低炭素技術を途上国に導入し低炭素化に取り組むもの。
 - 民間企業によるCO2削減プロジェクト（SBT策定など）：科学的根拠に基づいた将来の温室効果ガス排出削減目標に向けて、足元のGHG排出削減策を進めていくもの。

➤ 地方公共団体や民間企業による気候リスクへの適応戦略の策定：気候変動による影響のうち優先的に対処すべきものを選定した上で、その影響への対策を計画や戦略に盛り込んでゆくもの。

(3) 解決策の実施に際して、新たに生じ得るリスクとそれへの対策をあなたの専門性を踏まえて考えを述べよ。

以下を1ページ程度で記載した。

- ④ 上記3点目に挙げた、地方公共団体や民間企業による気候リスクへの適応戦略の策定を想定する。
- ④ 適応戦略の策定におけるリスクとその対策は以下のとおり。
 - 地方公共団体や民間企業においては、地域の特色や活かしたい産業を踏まえた戦略の策定が必要になる。対策の優先付けにあたっては何か一つを選べば、何かを選択されなくなる。受益者の偏りがなくなるようにすべきである。
 - リスク：悪適応や、重要な気候変動リスクの選定漏れが無い。

(4) 上記事項を業務として遂行するにあたり、技術者としての倫理及び経済・社会・環境の三側面統合の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

以下を0.5ページ程度で記載した。

- ④ 経済的に叶わない対策がある。
- ④ 対策として効果が高くても、住民や従業員の生活スタイルの変化を余儀なくさせる必要があるものは、あえて避けるべきといった判断がある。

以上

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～19-1 環境保全計画～

令和元年度技術士第二次試験問題〔環境部門〕

19-1 環境保全計画【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 閉鎖性水域の環境における課題として，健全な水循環の確保とともに貧酸素水塊の発生防止への対応も重要である。貧酸素水塊発生の要因と水環境への影響について述べよ。

Ⅱ-1-2 エコロジカル・フットプリントとはどのような指標か，簡潔に説明せよ。

Ⅱ-1-3 我が国に存在する様々な使用済製品の中には，原材料として使用できる有用な金属資源が多く含まれ，都市鉱山と呼ばれる。この都市鉱山について，資源循環の観点から説明せよ。

Ⅱ-1-4 地中熱とはどのようなエネルギーか説明し，その利用方法について述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 高齢化社会の進展により高齢者のみの世帯が増加し，家庭ごみの収集にもさまざまな課題が生じている。あなたは，ある市町村からの依頼により，高齢化社会に対応した廃棄物処理体制の整備に向け，高齢者のごみ出しを支援する方策を提案することになった。

- (1) 高齢者のごみ出し支援策を提案するに当たって，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ パリ協定の採択の後，世界は脱炭素社会の構築に向け動き出し，民間企業も各種の取組を開始した。その中の１つが企業の使用する電力を100%再生可能エネルギーとするというRE100の取組である。

オフィスビルのRE100の担当者として，当該ビルのRE100計画を策定することとなった。下記の内容について記述せよ。

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

19-1 環境保全計画【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 気候変動の影響に対応するため，温暖化（温室）効果ガスの排出の抑制等を行う「緩和」だけではなく，既に現れている影響や中長期的に避けられない影響を回避・軽減する「適応」を進めていくことが求められている。我が国では平成30年6月に気候変動適応法が公布され，各地方自治体には地域気候変動適応計画の策定が努力義務とされた。このような状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 地域気候変動適応計画を策定するに当たり，地域の実情に配慮した，より効果的，効率的な計画づくりを行うため，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (1)で抽出した課題のうち，あなたが最も重要と考える課題を1つ選択し，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2)で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 プラスチックは，様々な長所を有する素材として，現代社会において，幅広い分野で大量に使用されている。一方，使用済みのプラスチックについては，不適正な処理のため世界全体で年間数百万トンを超える陸上から海洋への流出があると推計されるなど，地球規模での環境汚染が懸念されている。

このような状況において，あなたは，食品・飲料メーカーで使用するプラスチック製容器を対象とした海洋汚染対策を検討することになった。以下の問いに答えよ。

- (1) 海洋プラスチック問題への対策を実施するに当たって，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) 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) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

環境部門（環境保全計画）

選択科目III-1

☛ 冒頭で、気候変動への適応計画に関する説明を記載した（以下のような雰囲気だったと思います）。

➤ 農林水産、水環境・水資源、自然生態系、自然災害、健康、産業、国民生活の主要な6つの分野が対象

➤ 観測・予測されている影響に関して、重大性・緊急性・確信度の3つの評価軸について有識者の意見を集約し、国として優先して対処すべき影響を優先付けている。

(1) 地域気候変動適応計画を策定するに当たり、地域の実情に配慮した、より効果的、効率的な計画づくりを行うため、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。

以下を1.5ページ程度で記載した（もっと雑な書き方だったと思います）。

☛ 実際に地域の適応計画の策定を支援した経験に基づき、記述していく。

☛ 地域の適応計画策定にあたって、地方公共団体の担当者らが直面するであろう実務的な課題は、手順毎に以下の3点である。

➤ 気候変動による影響に関する科学的根拠の入手：

複数の全球レベルの気候モデルと、複数の温室効果ガス（GHG）排出シナリオを用いて対象の狭い地域での影響を予測する必要がある。しかし、地域的な影響の把握には、精度の高い予測を行う必要があるため、そもそも情報の入手が容易ではない点が課題となる。

☛ 記載しなかったが、大学研究機関等専門家への予測の依頼、あるいは、手早い方法としてIPCCの評価報告書や、国の影響評価報告書（意見具申）を参照する方法が現実的と考えています。

➤ 将来生じる影響に関する科学的根拠の解釈：

気候変動による影響の予測は、将来の変化には不確実性が伴うため、複数の温室効果ガス（GHG）排出シナリオや気候モデルの組み合わせで提示される。不確実性をともなった評価結果をどう解釈すべきかが、地域の行政官にとっての課題になる。

☛ 記載しなかったが、前提条件となるシナリオへの理解、予測の確実性を踏まえた上で、数値情報を提示する等の解釈が必要になると考えています。

➤ 上記2点を踏まえ、地域の特性に応じて先んじて取り組むべき施策の優先付け：

上記で得られた影響について、地域で優先させたい産業や、重要な文化などを踏まえて、先んじて対処が必要な影響とその施策を選定していく必要がある。

☛ 記載しなかったが、政府が実施した影響評価では、重大性、緊急性、確信度

の3つの評価軸で、全国的な影響を評価しているので、これを参考にしながら、地域レベルでの落とし込みが現実的と考えています。

- (2) (1)で抽出した課題のうち、あなたが最も重要と考える課題を1つ選択し、その課題に対する複数の解決策を示せ。

以下を1ページ程度で記載した。

- ☛ 3点目の「先んじて取り組むべき施策の優先付け」に対する解決策を取り上げた。
- ☛ 計画策定の際に以下の考え方を盛り込むことが解決策と理解している。
 - 定期的なモニタリング：影響の進行と対策の実施程度の双方を把握し、影響と対策のギャップがあれば対策の軌道修正を行う。
 - 複数のシナリオに対応できる策：幅をもった対応策。
 - 順応的な管理の考え方：影響の進行度合いに合わせて、ポイント毎に評価する方法。

- (3) (2)で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

以下を0.5ページ程度で記載した。

- ☛ 上記の3点目に関して、生じ得るリスクとしては、影響と対策にギャップが生まれてしまい、対策の実施に要したコストが無駄になったり、対策が人の生活に支障を及ぼしたりするリスクがある。
- ☛ 対策として、後戻りができる対策にしておくことが大切。

以上

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～19-2 環境測定～

令和元年度技術士第二次試験問題〔環境部門〕

19-2 環境測定【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 大気汚染防止法で優先取組物質に選定されている有害大気汚染物質23物質を有害大気汚染物質測定方法マニュアル（平成23年3月）に従って，捕集及び分析することを想定し，幾つかある試料採取方法のうち，複数の物質を同時に捕集できる方法を1つ挙げ，その方法で同時に捕集できる優先取組物質を2つ以上挙げるとともに，試料採取及び分析の概要と留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 環境中の金属元素の測定について，代表的な機器分析法を3種類挙げ，その原理と特徴を説明せよ。

Ⅱ-1-3 河川のある測定地点における物質の流出負荷量を把握するためには，対象とする物質の濃度と河川流量を同時に測定する必要がある。

（1）採水時に流量を測定する方法を2つ以上挙げて説明せよ。

（2）水質分析に用いるための試料を河川で採取するときの留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 「道路に面する地域」の騒音の実態把握や環境基準に基づく統一的な評価を行う場合に，対象とする騒音と除外すべき音について簡潔に述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 環境省のマニュアルや告示に基づいて，大気，水質，土壌中の金属元素，又は騒音のいずれかの環境測定をある地点で初めて実施することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，測定値の精度を確保する観点において下記の内容について記述せよ。なお，解答に当たっては大気，水質，土壌，騒音のうち選択した分野を最初に明記すること。

- (1) 環境測定に先立って，あらかじめ調査，検討すべき作業工程を２つ以上挙げ，その具体的な内容について説明せよ。
- (2) この業務を計画的に進めて測定結果を公表するまでの手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) この業務の担当責任者として業務を効率的，効果的に進めるに当たり，共に業務を実施する関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 日々進化するIoTやICT，AIなどの最新の情報技術を活用し，測定者の負担を軽減するための新たな環境測定システムを開発することになった。あなたがこの測定システムの開発責任者に選ばれた場合を想定して，下記の内容について記述せよ。なお，解答に当たっては大気，水質，土壌，騒音のうち選択した分野を最初に明記すること。

- (1) 新たな環境測定システムを開発するに当たり，あらかじめ調査，検討すべき事項として，現状の環境測定システムの概要と問題点について説明せよ。
- (2) 最新の情報技術を利用した環境測定システムの開発を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 開発担当責任者として業務を効率的，効果的に進めるための内外の関係者との調整方策について述べよ。

19-2 環境測定【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 近年，我が国は大規模地震や水害などさまざまな自然災害に見舞われている。被災地が復興・再生するまでには，応急措置，生活復旧，生活発展など複数の段階が必要である。大規模な災害が発生し，あなたが環境モニタリング計画や災害復興計画を立案・実施する立場になったことを想定し，以下の問いに答えよ。解答に当たっては，「水質，土壌，大気，騒音」の中から1つの分野を選び，「どのような自然災害が発生したか」の想定とあわせて最初に明記すること。

- (1) 被災地における環境モニタリング計画又は災害復興計画の作成に当たって，環境測定技術者としての立場で考慮しなくてはならない課題を多面的な観点から抽出し，あなたが課題と考えた理由を述べよ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2) で示した解決策の実施に際して生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

再現論文

受験番号							
問題番号	Ⅲ-1						

技術部門	環境部門
選択科目	環境測定
専門とする事項	環境測定分析

※

○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。）

水	質	分	野	の	環	境	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	計	画	に	つ	い	て	、	下	記	に	記	述	す	る	。		
1	.	環	境	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	計	画	作	成	に	あ	た	っ	て	の	課	題								
		大	規	模	地	震	が	発	生	し	た	場	合	、	水	道	管	の	損	傷	な	ど	に	よ					
		り	、	災	害	地	域	へ	の	水	道	水	供	給	が	ス	ト	ッ	プ	す	る	こ	と	が	考				
		え	ら	れ	る	。	水	道	水	の	供	給	が	ス	ト	ッ	プ	し	た	こ	と	を	踏	ま	え	、			
		環	境	測	定	技	術	者	と	し	て	環	境	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	計	画	を	作	成	す				
		る	に	あ	た	っ	て	の	課	題	と	し	て	以	下	が	考	え	ら	れ	る	。							
		(	1	)	水	質	検	査	機	関	の	確	保															
		水	道	水	が	停	止	し	た	場	合	、	利	用	可	能	な	井	戸	水	を	飲	料	水					
		と	し	て	使	用	す	る	こ	と	が	想	定	さ	れ	る	。	井	戸	水	を	飲	料	水	と				
		し	て	利	用	す	る	場	合	、	安	全	な	水	質	で	あ	る	か	確	認	す	る	必	要				
		が	あ	る	。	し	か	し	な	が	ら	、	大	規	模	地	震	が	発	生	し	た	場	合	は	、			
		当	該	地	域	の	水	質	検	査	機	関	も	損	害	を	受	け	、	水	質	検	査	を	実				
		施	で	き	な	い	状	況	で	あ	る	こ	と	が	想	定	さ	れ	る	。	そ	の	た	め	、				
		水	質	検	査	を	実	施	で	き	る	検	査	機	関	を	確	保	す	る	こ	と	が	課	題				
		と	し	て	あ	げ	ら	れ	る	。																			
		(	2	)	資	金																						
		上	記	1	.	(	1	)	で	記	述	し	た	通	り	、	飲	料	水	の	安	全	性	を				
		確	保	す	る	た	め	に	は	、	水	質	検	査	が	必	要	で	あ	り	、	水	質	検	査				
		を	実	施	す	る	に	は	資	金	が	必	要	で	あ	る	。	し	か	し	な	が	ら	、	被				
		災	し	た	地	域	の	市	町	村	等	は	、	被	災	復	興	の	た	め	に	様	々	方	面				
		へ	資	金	を	必	要	と	す	る	こ	と	か	ら	、	水	質	検	査	の	た	め	に	資	金				
		を	確	保	で	き	な	い	可	能	性	も	あ	り	、	そ	の	場	合	、	誰	が	水	質	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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

査	実	施	の	た	め	に	資	金	を	提	供	す	る	の	か	と	い	う	課	題	が	あ	げ
ら	れ	る	。																				
(	3	)	時	間																			
飲	料	水	の	不	足	は	、	人	命	に	直	結	す	る	こ	と	か	ら	、	飲	料	水	
を	直	ち	に	供	給	で	き	る	体	制	が	必	要	で	あ	る	。	国	内	で	は	水	道
水	の	検	査	項	目	と	し	て	5	1	項	目	が	設	定	さ	れ	て	い	る	こ	と	か
ら	、	こ	れ	ら	の	検	査	項	目	を	短	時	間	で	検	査	す	る	こ	と	が	課	題
と	し	て	あ	げ	ら	れ	る	。															
2	、	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	に	つ	い	て								
上	記	で	抽	出	し	た	課	題	の	う	ち	、	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	
は	「	時	間	」	で	あ	る	と	考	え	る	。	な	ぜ	な	ら	ば	、	飲	料	水	の	供
給	が	遅	れ	れ	ば	人	命	に	直	結	す	る	か	ら	で	あ	る	。					
「	時	間	」	へ	の	解	決	策	と	し	て	以	下	が	考	え	ら	れ	る	。			
(	1	)	検	査	機	関	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	づ	く	り							
短	時	間	で	飲	料	水	の	検	査	を	実	施	す	る	解	決	策	と	し	て	、	検	
査	機	関	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	づ	く	り	が	あ	げ	ら	れ	る	。				
検	査	機	関	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	を	構	築	し	て	、	も	し	災	害	が	起	
き	た	場	合	に	、	都	道	府	県	の	枠	を	超	え	て	、	隣	接	地	域	で	損	害
を	受	け	て	い	な	い	検	査	機	関	が	検	査	を	迅	速	に	実	施	で	き	る	体
制	を	整	備	し	て	お	く	こ	と	が	解	決	策	と	し	て	考	え	ら	れ	る	。	
(	2	)	測	定	項	目	の	削	減														
水	道	水	の	検	査	項	目	の	中	に	は	、	安	全	性	の	観	点	以	外	に	も	、
味	覚	に	観	点	を	置	い	た	項	目	も	設	定	さ	れ	て	い	る	。	被	災	時	な
ど	の	緊	急	時	に	お	い	て	は	、	味	覚	に	観	点	を	置	い	た	項	目	等	は
検	査	除	外	す	る	こ	と	で	、	検	査	時	間	を	短	縮	す	る	こ	と	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

○解答欄の記入は、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	り	、	解	決	策	の	一	つ	と	し	て	あ	げ	ら	れ	る	。							
(	3	)	簡	易	分	析																	
	国	内	の	水	道	水	検	査	の	公	定	法	以	外	に	も	、	「	簡	易	分	析	」	
を	導	入	す	る	こ	と	が	解	決	策	と	し	て	あ	げ	あ	れ	る	。	検	査	項	目	
に	よ	っ	て	は	簡	易	分	析	キ	ッ	ト	が	市	販	さ	れ	て	お	り	、	一	般	の	
人	で	も	簡	単	に	検	査	す	る	こ	と	が	可	能	で	あ	る	。						
3	.	解	決	策	の	実	施	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策						
(	1	)	検	査	機	関	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	づ	く	り	の	リ	ス	ク	と	対	策
	検	査	機	関	に	よ	っ	て	は	、	検	査	員	の	人	数	、	そ	れ	ぞ	れ	の	検	
査	員	が	得	意	と	す	る	分	析	項	目	(	細	菌	検	査	、	有	機	物	検	査	、
金	属	検	査	な	ど	)	に	多	少	ば	ら	つ	き	が	あ	る	と	考	え	ら	れ	る	。
そ	の	た	め	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	で	は	各	検	査	機	関	の	検	査	員	人	数	、	
そ	れ	ぞ	れ	の	検	査	員	が	担	当	で	き	る	検	査	項	目	を	リ	ス	ト	化	す	
る	こ	と	が	効	率	的	な	検	査	実	施	へ	の	対	策	と	し	て	あ	げ	ら	れ	る	。
(	2	)	測	定	項	目	の	削	減	に	対	す	る	リ	ス	ク	と	対	策				
	測	定	項	目	の	削	減	を	行	い	、	飲	料	水	を	供	給	し	た	場	合	に	、	
市	民	か	ら	「	変	な	味	が	す	る	」	と	心	配	す	る	声	が	よ	れ	ら	れ	る	
こ	と	が	想	定	さ	れ	る	。	そ	の	た	め	、	飲	料	水	と	し	て	安	全	性	を	
確	保	で	き	て	い	る	こ	と	を	周	知	す	る	こ	と	が	市	民	へ	心	配	を	取	
り	除	く	対	策	と	し	て	あ	げ	ら	れ	る	。											
(	3	)	簡	易	分	析	の	リ	ス	ク	と	対	策										
	簡	易	分	析	と	公	定	法	で	実	施	し	た	検	査	結	果	は	必	ず	し	も	一	
致	し	な	い	こ	と	が	あ	る	。	簡	易	分	析	を	実	施	し	て	、	後	日	定	期	
的	に	公	定	法	で	検	査	実	施	す	る	こ	と	が	対	策	と	し	て	あ	げ	ら	れ	
る	。																						以	上

Ⅲ－２ 近年、世界的に海洋のプラスチックごみ問題が取り上げられている。2018年6月にカナダで開催された主要7カ国首脳会議（G7）では、プラスチックごみによる海洋汚染の問題が協議され、「プラスチックの製造、使用、管理及び廃棄に関する現行のアプローチは、環境、生計及び潜在的には人間の健康に重大な脅威をもたらす。また、価値、資源、エネルギーの大幅な損失となっている。」という認識のもと、プラスチックに関して資源効率の高いライフサイクル管理型アプローチを実現することに取り組むとした「海洋プラスチック憲章」が取りまとめられた。一方、日本では第四次循環型社会形成推進基本計画（2018年6月閣議決定）で、「プラスチックの資源循環を総合的に推進するための戦略（「プラスチック資源循環戦略」）を策定し、これに基づく施策を進めていく。」とし、さらに2019年3月には「プラスチック資源循環戦略の在り方について」の中央環境審議会答申も出されている。環境部門で測定を専門とする技術者として、以下の問いに答えよ。

- （1）時代とともに変化する社会の要請を踏まえつつ、安全で生き物と共生できる豊かな環境を確実に維持し向上させるために、プラスチックによる環境汚染について多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- （2）抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の対応策を示せ。
- （3）（2）で示した対応策に関連して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～19-3 自然環境保全～

19-3 自然環境保全【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 日本の沿岸生態系において生物多様性保全上重要な構成要素である藻場について，以下の問いに答えよ。

藻場とはどのようなハビタットであるかを示し，どのようなタイプがあるか，簡潔に述べよ。また，藻場の生物多様性保全上の機能を述べ，減少要因を示せ。

Ⅱ-1-2 愛知目標について説明せよ。また，愛知目標の達成に向けた我が国における取組について述べよ。

Ⅱ-1-3 生物多様性の持続可能な利用に資する仕組みとして森林認証制度がある。森林認証制度の目的，制度の概要と主な認証団体，認証に際し審査される観点について述べよ。

Ⅱ-1-4 自然環境保全地域と自然公園の特性の違いがわかるように，それぞれの制度について述べよ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	II-1-4								

技術部門	環境
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	希少植物の保全

※

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

①	自	然	環	境	保	全	地	域															
	自	然	環	境	保	全	地	域	は	、	自	然	環	境	の	保	全	を	主	目	的	と	し
	自	然	環	境	保	全	法	と	都	道	府	県	条	例	に	基	づ	き	指	定	さ	れ	る
	開	発	行	為	等	は	基	本	的	に	は	規	制	さ	れ	、	普	通	地	域	で	も	届
	出	が	必	要	で	あ	る	。	ま	た	、	特	別	地	区	で	は	立	ち	入	り	等	は
	限	さ	れ	、	学	術	的	な	調	査	等	に	限	ら	れ	て	い	る	。				
②	自	然	公	園																			
	自	然	公	園	は	、	自	然	環	境	を	保	全	し	つ	つ	自	然	公	園	の	風	致
	を	利	用	す	る	こ	と	を	主	目	的	と	し	、	自	然	公	園	法	に	基	づ	き
	指	定	さ	れ	る	。																	
	自	然	公	園	の	特	別	地	区	で	は	自	然	環	境	保	全	地	域	の	よ	う	に
	植	物	の	採	取	や	開	発	行	為	等	の	各	種	行	為	が	規	制	さ	れ	る	が
	立	ち	入	り	等	は	基	本	的	に	可	能	で	あ	る	。	ま	た	公	園	の	普	通
	地	域	は	、	耕	作	地	や	市	街	地	等	の	土	地	利	用	が	含	ま	れ	る	例
	が	あ	る	。	こ	れ	は	自	然	公	園	で	は	自	然	環	境	以	外	に	も	そ	れ
	を	利	用	す	る	人	の	営	み	や	伝	統	等	の	文	化	的	な	活	動	も	含	め
	て	自	然	公	園	の	構	成	要	素	と	し	て	考	え	て	い	る	こ	と	に	基	づ
	い	て	お	り	、	自	然	環	境	保	全	地	域	と	の	主	な	違	い	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－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 絶滅のおそれのある種などの保全に関し，「生息域内保全」と「生息域外保全（野生復帰を含む）」という方策がある。あなたが，野生生物保全等の担当者として絶滅のおそれのある種の保全に関し，生息域外保全を含めた対策を計画することを想定し，下記の内容について記述せよ。

- （１）生息域外保全の特徴を踏まえ，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）事業を進める手順について，生息域外保全の観点から留意すべき点，工夫すべき点を述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者等との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 自然公園地域において，自然資源の保全や利用の安全性・快適性を確保するために必要な費用の一部について，利用者からの負担を求める具体的方法を検討することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。なお，当該地域は，自然公園の利用により一定の観光収入が得られており，これまで入域料による利用者負担は求めている。

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

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	環境
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	希少植物の保全

※

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(1)	生息域外保全の特徴と調査、検討すべき事項
	生息域外保全は、生息地の保護下でも放置した状態
	では生息が減少する、または減少が予測される場合に
	などに以下を目的に予防的、即応的に実施する。
	① 緊急避難：速やかな対応を必要とする場合。
	② 保険：今後対応が必要と予測される場合。
	③ 学術調査：保全に必要な生息条件等知見の蓄積。
	また、生息域外保全を行うにあたり調査検討すべき
	事項は以下のとおりである。
①	生息の実態
	自生地における個体数や分布、生態、減少の状況等
	の生息の実態を把握し、保全計画検討に資する。
②	受け入れ態勢の確認
	対象となる動植物を飼育することが出来る動物園や
	植物園等の施設の規模や飼育体制、場所等の受け入れ
	態勢の状況について確認する。
③	保全目標の設定
	個体数の増加や維持、生息条件の把握等、生息域外
	保全の目標を設定する。目標設定をもとづき生息域外
	への持ち出し、持ち出し期間、復元方法等の計画を檢
	討する。
(2)	事業を進める手順の留意点・工夫すべき点
	事業を進める手順ごとの留意点等を以下に述べる。
①	計画検討

野生動植物を対象とした生息域外保全は不確実性が伴うことから、先行事例等の知見、専門家の意見等を収集する。また複数方法を検討する。

② 保全実施時

モニタリング調査を実施する。調査結果をもとにPDCAサイクルに沿った手順の見直し等を行う。

③ 生息地復元時

増殖個体の復元時、自生地には無いウイルス等を持ち込み自生個体にダメージを与える等、マイナスの影響を避けるよう細心の注意を払う。

(3) 効率的、効果的な関係者等との調整方法

① 計画段階からの調整の実施

計画段階から専門家、利害関係者との調整を図り、手戻りの無い計画を検討する。

② 懇談会、委員会の設置

林野庁や学識経験者等の利害関係者が一同に出席する懇談会や委員会を開催し、定期的に現況や今後の予定等の共有、意見交換の場を設ける。

なお、種の保存法の対象種であることを考慮し、盗掘や密猟等が無い様、生息地や生息状況等の情報の開示には細心の注意を払う。

以上

19-3 自然環境保全【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 2007年，エコツーリズム推進法が制定され，エコツーリズムを通じて我が国の自然環境を保全し，観光振興等を図る総合的な枠組みが定められた。このエコツーリズム推進法を活用し，地域のエコツーリズムの推進に担当者として取り組むことになった。以下の問いに答えよ。

- (1) エコツーリズム推進法に基づくエコツーリズム推進協議会の形成，並びにエコツーリズム推進全体構想の作成に当たり，技術者としての立場で多面的な観点から複数の課題を抽出し分析せよ。
- (2) (1) で抽出した課題のうち重要と考える課題を2つ程度挙げ，それぞれの課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2) で示した解決策に生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 「生物多様性国家戦略2012-2020」においては，生物多様性を社会に浸透させることが生物多様性施策の基本戦略の1つに挙げられ，地方自治体による地域戦略の策定を促進することが示されている。このような状況において，以下の問いに答えよ。

- (1) ある市町村において，豊かな自然の恵みを地域資源として活用し地域産業の活性化に繋げる生物多様性地域戦略を策定するに当たり，技術者の立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (1) で抽出した課題のうちあなたが最も重要と考える課題を1つ選択し，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2) で提示した解決策において新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

令和元年度技術士第二次試験＜再現論文＞

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2

技術部門	環境部門
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	野生動植物の保全、自然教育

※

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(1) 生物多様性地域戦略を策定するうえでの課題
パリ協定の締結や2030アジェンダ(SDGs)の採択など世界的な潮流を受けて、我が国においても国家戦略の重要な一要素として、生物多様性施策を掲げている。国家戦略を地方自治体レベルの施策にダウンサイズするに当たり、必要な課題等について述べる。なお、本問で対象とする市町村について、私の勤務地である●●市を想定して回答する。
① 地域資源の抽出：地域住民にとって地元の豊かな自然は日常生活の中でありふれたものであり、重要な資源として認識しづらい。そこで、地域資源を再認識し、保全対象等を抽出するグループワークを行う。
② 利用環境の整備：抽出した保全対象を適切に利用できるよう周辺環境を整備する。また、利用者が地域産業や文化に触れることのできる拠点づくりを行う。
③ 多様な主体との連携：●●市は水産と酪農が盛んな地域であり、地域産業と共存する生物多様性地域戦略の策定には、これら一次産業従事者の参画が不可欠である。また、多様な意見を集約するため、観光協会や自然ガイド等との連携も必要となる。
④ 適切な広報：策定した地域戦略を基に、観光客等に対して地域資源のアピールを行う。インバウンドによる来訪者増加を狙う場合は、各国大使館等を通じて多言語による広報を実施する。
(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

令和元年度技術士第二次試験<再現論文>

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

	地	域	戦	略	の	策	定	に	当	た	り	、	最	も	重	要	と	考	え	る	課	題	と
し	て	、	②	利	用	環	境	の	整	備	を	挙	げ	る	。	課	題	に	対	す	る	解	決
策	を	以	下	に	述	べ	る	。															
・	木	道	等	探	勝	歩	道	の	整	備	：	地	域	資	源	の	保	全	と	利	用	が	両
立	す	る	よ	う	、	探	勝	歩	道	を	整	備	す	る	。	木	道	の	敷	設	は	、	
利	用	者	の	路	外	へ	の	逸	脱	を	防	ぎ	、	植	生	を	踏	圧	か	ら	保	護	
す	る	た	め	に	有	効	で	あ	る	。	コ	ー	ス	全	体	の	勾	配	、	木	道	の	
幅	や	踏	み	高	、	案	内	看	板	の	設	置	高	等	に	留	意	し	、	子	供	や	
高	齢	者	な	ど	社	会	的	弱	者	に	配	慮	し	た	設	計	と	す	る	。			
・	展	示	内	容	・	提	供	情	報	の	充	実	：	施	設	の	展	示	内	容	は	随	時
更	新	す	る	こ	と	で	適	確	な	情	報	を	提	供	し	、	か	つ	何	度	も	訪	
れ	る	利	用	者	を	飽	き	さ	せ	な	い	工	夫	が	必	要	で	あ	る	。	●	●	
市	の	●	●	公	園	で	は	、	公	園	内	で	観	察	で	き	る	野	生	動	植	物	
に	関	す	る	展	示	を	季	節	ご	と	に	更	新	す	る	工	夫	を	し	て	い	る	。
ま	た	、	S	N	S	を	通	じ	て	施	設	や	イ	ベ	ン	ト	の	情	報	を	リ	ア	ル
タ	イ	ム	で	配	信	す	る	な	ど	、	提	供	情	報	の	充	実	化	を	図	っ	て	
い	る	。																					
・	外	国	語	へ	の	対	応	：	近	年	●	●	市	で	は	、	自	国	に	は	な	い	自
然	景	観	や	野	生	動	植	物	の	観	察	を	目	的	に	、	多	く	の	外	国	人	
観	光	客	が	訪	れ	る	よ	う	に	な	っ	た	。	一	方	で	、	外	国	語	に	対	
応	で	き	る	ガ	イ	ド	の	確	保	や	情	報	提	供	の	多	言	語	化	が	遅	れ	
て	お	り	、	そ	の	対	策	が	急	務	と	な	っ	て	い	る	。	外	国	語	に	対	
応	可	能	な	人	材	の	雇	用	や	ボ	ラ	ン	テ	ィ	ア	の	活	用	、	展	示	や	
解	説	文	の	多	言	語	併	記	を	行	う	。	予	算	の	都	合	で	人	材	確	保	
や	施	設	改	修	が	困	難	な	場	合	は	、	外	国	語	に	よ	る	音	声	ガイ		

令和元年度技術士第二次試験<再現論文>

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

	ド	機	器	の	貸	出	、	展	示	等	に	付	記	し	た	Q	R	コ	ー	ド	を	ス	マ	ー
	ト	フ	ォ	ン	等	で	読	み	取	る	と	多	言	語	に	よ	る	閲	覧	が	可	能	に	
	な	る	I	C	T	技	術	の	活	用	な	ど	、	予	算	を	縮	減	し	た	セ	ル	フ	ガ
	イ	ド	形	式	の	導	入	を	検	討	す	る	。											
	(	3	)	新	た	に	生	じ	う	る	リ	ス	ク	と	対	策								
	(	2	)	で	提	示	し	た	解	決	策	を	実	行	す	る	際	に	、	生	じ	う	る	リ
ス	ク	と	そ	の	対	策	に	つ	い	て	述	べ	る	。										
・	利	用	者	に	よ	る	オ	ー	バ	ー	ユ	ー	ス	：	地	域	資	源	の	利	用	環	境	
	や	展	示	施	設	を	整	備	し	、	情	報	発	信	を	促	進	す	る	こ	と	に	よ	
	り	、	利	用	者	の	増	加	が	見	込	ま	れ	る	。	観	察	ポ	イ	ン	ト	で	渋	
	滞	し	、	木	道	か	ら	の	逸	脱	が	起	こ	る	恐	れ	が	あ	る	。	対	策	と	
	し	て	、	繁	忙	期	は	利	用	人	数	の	制	限	や	協	力	金	と	し	て	入	域	
	料	の	徴	収	を	検	討	す	る	。	収	入	は	、	木	道	等	設	備	の	補	修	や	
	ガ	イ	ド	等	の	人	件	費	に	充	当	す	る	。										
・	利	用	者	の	マ	ナ	ー	悪	化	：	展	示	内	容	や	情	報	提	供	の	多	言	語	
	化	に	よ	り	、	多	く	の	外	国	人	が	訪	れ	る	こ	と	が	想	定	さ	れ	る	。
	政	府	が	国	立	公	園	等	に	お	け	る	イ	ン	バ	ウ	ン	ト	旅	行	客	の	利	
	用	増	加	を	推	進	し	て	い	る	一	方	で	、	●	●	市	で	は	、	外	国	人	
	観	光	客	が	撮	影	の	た	め	に	●	●	に	過	度	に	接	近	し	、	そ	の	繁	
	殖	行	動	を	阻	害	す	る	よ	う	な	ト	ラ	ブ	ル	が	発	生	し	て	い	る	。	
	日	本	人	だ	け	で	な	く	外	国	人	に	対	し	て	も	マ	ナ	ー	を	遵	守	す	
	る	よ	う	周	知	す	る	対	策	が	必	要	で	あ	る	。								
	私	は	技	術	者	と	し	て	、	国	の	施	策	等	を	十	分	に	理	解	し	つ	つ	、
上	記	の	よ	う	な	地	域	の	実	情	に	応	じ	た	施	策	の	提	案	・	策	定	等	
が	で	き	る	よ	う	、	日	々	の	研	鑽	に	努	め	た	い	。							以
																							上	

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～19-4 環境影響評価～

19-4 環境影響評価【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 環境影響評価法に基づく基本的事項に関する技術検討委員会報告書（平成30年11月環境省）に記載されている「計画段階配慮事項等選定指針に関する基本的事項」に関する概要を説明し，課題及び必要な対応について記述せよ。

Ⅱ-1-2 環境影響評価法に基づく基本的事項に関する技術検討委員会報告書（平成30年11月環境省）に記載されている「環境影響評価項目等選定指針に関する基本的事項」に関する概要を説明し，課題及び必要な対応について記述せよ。

Ⅱ-1-3 環境影響評価法に基づく基本的事項に関する技術検討委員会報告書（平成30年11月環境省）に記載されている「環境保全措置指針に関する基本的事項」に関する概要を説明し，課題及び必要な対応について記述せよ。

Ⅱ-1-4 環境影響評価法に基づく基本的事項に関する技術検討委員会報告書（平成30年11月環境省）に記載されている「報告書作成指針に関する基本的事項」に関する概要を説明し，課題及び必要な対応について記述せよ。

(1) 概要

- ・ 計画段階配慮事項の検討に当たっては、第一種事業に係る位置・規模又は建築物等の構造・配置に関する複数案を設定することを基本とし、設定しない場合は、その理由を明らかにすることとする。
- ・ 調査、予測、評価は、設定された複数案及び選定された配慮事項ごとに行う。
- ・ 配慮事項の選定に当たっては、事業特性及び地域特性を踏まえ、影響要因を区分し、環境要素ごとに影響の重大性に着目する。

(2) 課題

特に風力発電事業では、事業計画の熟度が低いことを理由に、複数案の設定がされない事例が多い。リプレース事業については、位置・規模等の複数案の設定が困難な場合がある。

(3) 対応

- ・ 計画の熟度に応じた現実的な複数案の検討が重要であり、位置・規模に係る複数案が困難な場合は、構造・配置に係る複数案を検討することとし、単一案になる場合は、その理由を記載する。
- ・ 風力発電事業については、配慮書段階では事業実施想定区域を広く設定しておき、以降の手続きで絞り込んでいくことも、位置・規模の複数案の絞り込みであると捉えることができる。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 再生可能エネルギーの１つである風力発電所のリプレースは，技術の発展に伴い，設備利用率の向上が見込まれるとともに，既存の風力発電所は風量の良い地域に立地していることが多いため，このようなリプレースは，新たに風力発電所を設置することに比べ，再生可能エネルギーの供給力の維持又は増大に寄与すると考えられる。こうした状況を踏まえ，風力発電所のリプレースにおける環境影響評価手法の合理化に関して，その業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 環境影響評価手法の合理化を進める手順について，留意すべき点，工夫する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 環境影響評価法の改正法（平成23年法律第27号）に基づく，対象事業の実施について，下記の内容について記述せよ。

- (1) 環境影響評価法の第1種事業を1つ挙げ，その事業特性と地域特性を設定せよ。
- (2) この事業について，環境影響評価項目と環境影響要因のマトリックス表を作成し，選定した環境影響評価項目のうち，重要度の高い3項目について，それぞれの調査・予測・評価での留意点を記述せよ。
- (3) この事業が実施された場合の想定される環境保全措置について，関係者への理解を得るための方策について記述せよ。

II - 2 - 2

(1) 第 1 種 事 業 と し て 、 陸 上 風 力 発 電 事 業 を 選 定 す る 。

陸 上 風 力 発 電 事 業 の 事 業 特 性 と し て 面 的 な 改 変 は 生 じ ない が 、 地 域 特 性 と し て 、 風 況 が 良 く 、 尾 根 上 が 選 定 さ れ る こ と が 多 い こ と か ら 、 バ ッ ド ス ト ラ イ ク や バ ー ド ス ト ラ イ ク と い っ た 重 大 な 影 響 が 想 定 さ れ る 。

(2) 環 境 影 響 評 価 と 影 響 要 因 の マ ト リ ッ ク ス を 以 下 に 示 す 。

	工 事 の 実 施		施 設 の 存 在	
	建 設 機 械 の 稼 働	工 事 用 車 両 の 運 行	施 設 の 存 在	施 設 の 稼 働
騒 音 ・ 振 動	○	○		○
大 気 質	○	○		
風 車 の 影			○	○
動 植 物	○	○	○	○
生 態 系	○		○	
景 観		○	○	○
人 触 れ		○	○	○

i 重 要 度 の 高 い 3 項 目 : ① 動 植 物 、 ② 景 観 、 ③ 騒 音 ・ 振 動

ii 調 査 、 予 測 、 評 価 の 留 意 点

① 動 植 物 に つ い て : 特 に コ ウ モ リ 類 や 鳥 類 の 調 査 に つ い て は 、 夜 間 や 渡 り の 時 期 を 考 慮 し た 調 査 を 設 定 し て 実 態 を 把 握 す る こ と が 重 要 で あ る 。 ま た 、 予 測 ・ 評 価

については、未知な部分も多いことから、最新の知見や情報の収集に努めるとともに、専門家の助言を踏まえて行うことが必要である。

② 景観について：調査地点の選定について、主要な眺望点だけでなく、住民が日常的に目にする風景への影響を考慮する必要がある、関係機関等への聞き取りを行うことも重要である。また、予測・評価については、フォトモンタージュ等を活用して、住民にも分かりやすい手法を用いることが重要である。

③ 騒音・振動について：調査地点については、風車の直近に存在する住宅や環境配慮施設を選定する。予測・評価については、最新の知見や情報を入手するとともに、既存の風車が存在する場合には、累積的な影響を考慮することが重要である。

(3) 想定される環境保全措置への関係者の理解

想定される環境保全措置としては、重要な動植物が確認された場合は、代償措置としての移植が考えられる。景観については、影響を低減するため、建築の基準に則った上で、風車の色彩や配置の検討結果をフォトモンタージュ等で示す。騒音・振動については、予測・評価に基づき、直近住宅等への防音対策等が考えられる。いずれの場合も、住民説明会等を通じて、丁寧な説明を行って意見を聴取し、事業への理解を得ることが重要である。

19-4 環境影響評価【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 環境影響評価は、事業計画の立案・検討段階において、あらかじめ環境保全の措置を盛り込み、住民などとのコミュニケーションを確保することなどにより、持続可能な社会を実現しようとする有効な施策ツールである。環境影響評価法は平成9年に制定され、平成11年に施行された。平成23年4月からは新たな手続きなどを盛り込んだ改正環境影響評価法が成立し、平成25年より全面施行され今日に至っている。

- (1) 大規模な開発行為が環境に及ぼす要因として、①排気ガスを出す、②音を出す、③排水を出す、④風の流れ強さを変える、⑤土地を改変する、⑥景観を変えるなどが挙げられる。これらの要因の中から3つを選定し、影響を及ぼす具体的な行為及び環境影響について述べよ。
- (2) 上記の環境影響の中から、自身の専門とする分野を1つ挙げ、複数の環境保全措置を具体的に記述せよ。
- (3) 上記の複数の環境保全措置に関して不確実性の観点から生じうるリスクとそれへの対応を述べよ。

Ⅲ-2 法や条例などに規定されない事業において積極的に環境配慮を組み込み、それをアピールすることを目的として、柔軟な手順で実施する環境アセスメントのことをスモールアセス・自主アセスと呼ぶことがある。このスモールアセス・自主アセスは、制度に規定された手順に従うことなく、比較的自由に内容や進め方を自ら設計することができるものと考えることができる。

- (1) スモールアセス・自主アセスの設計に当たって、基本的な考え方を述べたうえで、その実施手順の流れについて図解せよ。
- (2) 自身の専門とする分野からみた場合、スモールアセス・自主アセスの評価項目及び調査・予測及び評価の手法について、留意すべき点を複数指摘し記述せよ。
- (3) 外部との情報交流・公表の仕方から生じうるリスクに関して、それに対処する方策を述べよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	環境部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	環境影響評価
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	汽水域の環境アセスメント

○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) 複 数 の 環 境 保 全 措 置															
前述の3つの環境影響項目の中から、「土地の改															
変」についての環境保全措置を以下に示す。															
<u>措置①：橋梁の形式</u>															
河川内の橋脚基数を少なくするために径間長を長く															
すると、主塔とケールが必要な斜長橋の橋梁形式と															
なる。当地は渡り鳥が飛来する重要な干潟があること															
を踏まえると、飛翔阻害が生じる斜張橋にならない範															
囲で径間を長くした桁橋の構造にすることで、影響を															
少なくすることが考えられる。															
<u>措置②：最小限の浚渫</u>															
作業台船の航路を確保するための浚渫範囲を最小限															
にするため、作業台船が求める喫水と地形データから、															
最小限の浚渫範囲にするための航路を検討することが															
考えられる。また、喫水がより深く求められるコンク															
リートプラント船を浚渫が不要な沖合に待機させ、橋															
脚周辺部までコンクリートをポンプで圧送すること、															
さらに浚渫範囲の縮小を検討する。															
<u>措置③：動植物のモニタリング調査</u>															
工事中及び供用後の動植物への影響を評価するため															
に、適切なモニタリング調査計画を作成し、事前から															
工事中、事後に到るまでの環境の変化を把握する。調															
査結果から影響が生じていることが確認された場合、															
その状況に応じた環境保全対策を適確かつ迅速に検討															
し、影響の縮小化を図る。															

●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		技術部門	環境部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	環境影響評価
答案使用枚数	3 枚目 3枚中	専門とする事項	汽水域の環境アセスメント

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

■	(3)	不 確 実 性	に よ っ て	生 じ う る	リ ス ク				
<u>リスクと対応①：地形の変化</u>									
河川の河口部の地形は、出水や高波浪等によって大きく変化し、一定を維持しない。そのため、計画した環境保全措置が大きなインパクトによって最適にならないリスクが考えられる。									
これに対応するため、常に最新の地形データに基づいた各種保全措置の見直しを図り、最適な措置になるように更新していくことが考えられる。									
<u>リスクと対応②：長期的な影響</u>									
橋梁が供用された後に事後のモニタリング調査を実施して影響の有無を評価したとしても、その時点での潜在的な影響が不明であり、長期的な影響として将来的に顕在化するリスクが考えられる。									
これに対応するため、事業が終了した後も頻度と密度を落としつつ定期的にモニタリング調査を実施し、事業による影響の有無を確認することが考えられる。									
<u>リスクと対応③：最新の科学技術の適用</u>									
科学技術は常に日進月歩で進んでおり、事業の初期段階では見抜けなかった影響が将来的に影響として評価されることで、取り戻しができなくなるリスクが考えられる。									
これに対応するため、事業実施期間中は最新の科学技術による知見を常に積極的に取り入れ、影響を一層低減・最小化していくことが考えられる。									

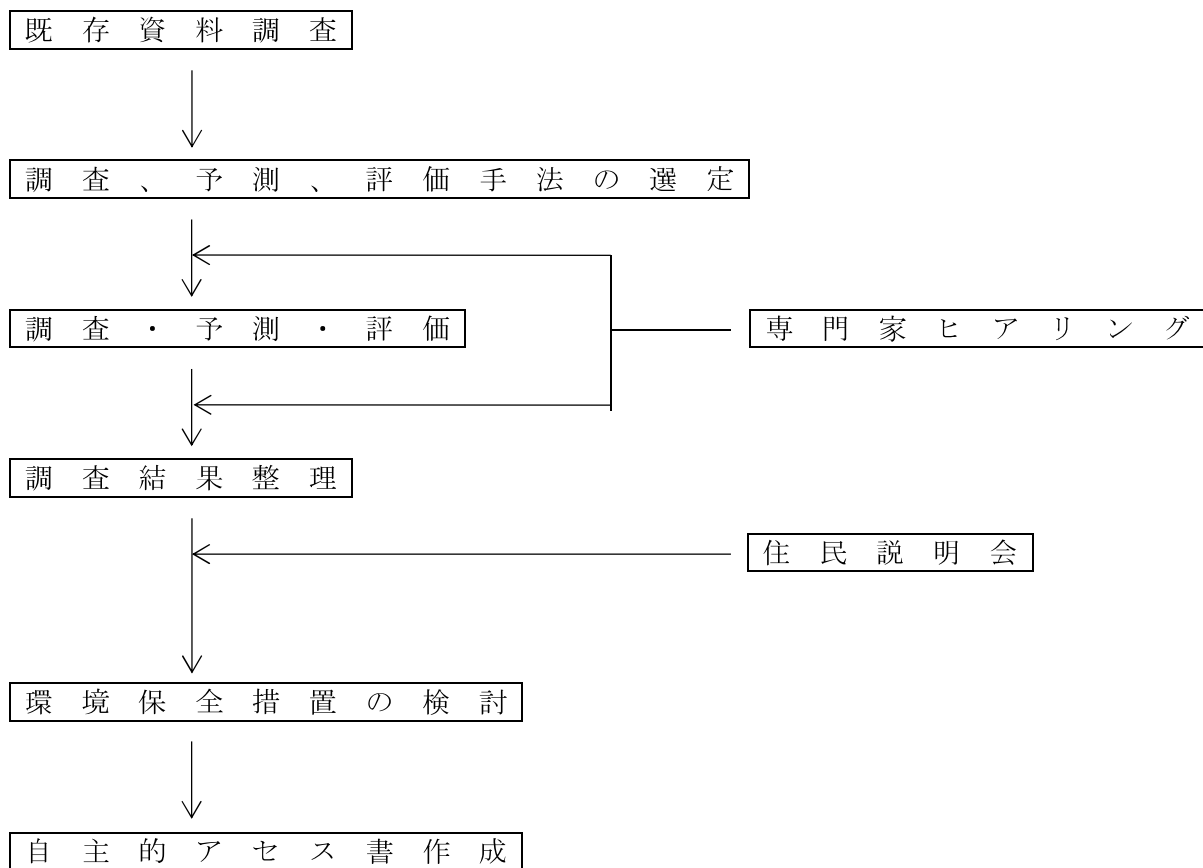
●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

Ⅲ - 2

(1) 基本的な考え方

スモールアセス・自主アセスは、法や条例に規定されない事業において、事業に伴う環境への影響について事業者自らが調査、予測、評価を行い、その結果をとりまとめるものである。実施手順のフロー図を以下に示す。



必要に応じて、専門家ヒアリングや住民説明会を実施する。

(2) 留意点

・ 動植物の調査時期の設定について、必ずしも四季調査を実施しないことから、適切な調査時期を選定、ス

コピーングを行うことが重要となる。

・設定した現地調査では、十分な情報が得られない場合が想定されること、また検討した環境保全措置に不確実性が伴う場合があることから、最新の知見を収集するとともに、現地の状況に精通した地元住民や専門家の助言を踏まえて補完を行うことが重要である。

(3) リスクとその対処方策

現地調査で確認された重要種の位置を公開することにより、盗掘等の危険が生じる可能性がある。

そのため、とりまとめた自主的アセス書において、重要種等の重要な情報については、非公開とする、又は秘匿情報を黒く塗りつぶす等の対応を行う。また、その場合には、住民説明会等を通じて説明を行い、住民に十分理解を得ることが重要である。