

2023 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枚を用いてまとめよ。）

Ⅰ－1 令和4年版の環境白書によれば，現在，「気候危機」とも言われている状況にあり，また，大量生産・大量消費・大量廃棄のライフスタイルは，大量の廃棄物や排出ガス，排水等を発生させるとともに，生物多様性の損失を招き，地球環境に限界をもたらしつつある。これらの危機に対処するためには，持続可能性を実現するための「脱炭素」，「循環経済」，「分散・自然共生」という多角的かつ相関している3つの切り口からのアプローチが必要である。以上を踏まえ，持続可能で強靱な社会経済を実現するためのアプローチについて，以下の問いに答えよ。

- (1) 上記の切り口を踏まえ，技術者としての立場で3つ以上の観点から課題をそれぞれ抽出し，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，国際的目標達成の困難性が高い課題であって最も重要と考えるものを1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，環境部門の専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問（1）～（3）の業務遂行に当たり，技術者としての倫理，社会の持続可能性の観点から必要な要件を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 環境部門
問題番号	I-1	選択科目： 環境測定
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項：環境測定分析

1.	持	続	可	能	で	強	靱	な	社	会	経	済	実	現	の	た	め	の	課	題	。				
1-1.	カ	一	ボ	ン	ニ	ユ	ー	ト	ラ	ル	の	観	点	か	ら	の	課	題	と	し	て	、			
	地	球	温	暖	化	を	も	た	ら	さ	な	い	エ	ネ	ル	ギ	一	を	提	供	で	き	る	再	
	生	エ	ネ	ル	ギ	一	に	よ	る	発	電	技	術	を	挙	げ	る	。							
	我	が	国	に	お	い	て	発	電	は	化	石	燃	料	に	大	き	く	依	存	し	て	お		
	り	、	再	生	エ	ネ	ル	ギ	一	に	よ	る	発	電	割	合	を	2	0	3	0	年	ま	で	に
	3	5	%	程	度	に	上	げ	る	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。							
1-2.	循	環	経	済	実	現	の	観	点	か	ら	の	課	題	と	し	て	、	プ	ラ	ス	チ			
	ツ	ク	リ	サ	イ	ク	ル	徹	底	を	挙	げ	る	。											
	我	が	国	の	プ	ラ	ス	チ	ツ	ク	リ	サ	イ	ク	ル	は	六	割	程	を	サ	ー	マ		
	ル	リ	サ	イ	ク	ル	に	依	存	し	て	お	り	、	C	O	2	排	出	が	避	け	ら	れ	な
	い	の	で	望	ま	し	く	な	い	。	3	R	+	リ	ニ	ュ	ー	ア	ブ	ル	の	徹	底	に	よ
	り	マ	テ	リ	ア	ル	リ	サ	イ	ク	ル	の	比	率	を	高	め	る	こ	と	が	必	要	で	
	あ	る	。																						
1-3.	地	域	資	源	活	用	の	観	点	か	ら	の	課	題	と	し	て	、	地	域	循	環			
	経	済	圏	の	構	築	を	挙	げ	る	。														
	我	が	国	の	地	方	に	は	多	く	の	知	ら	れ	て	い	な	い	資	源	が	あ	り	、	
	こ	れ	を	プ	ラ	ツ	ト	フ	ォ	ー	ム	を	利	用	し	た	周	知	や	ブ	ラ	ン	ド	化	
	を	行	う	こ	と	で	収	益	化	を	行	う	。	ま	た	自	然	景	勝	・	里	地	里	山	
	な	ど	の	一	次	自	然	、	二	次	自	然	を	活	用	す	る	こ	と	で	収	益	化	や	
	自	然	と	の	共	生	を	行	う	。															
2.	最	も	重	要	な	課	題	と	そ	の	解	決	策												
	地	球	の	平	均	気	温	を	1	.	5	℃	以	内	に	抑	え	る	と	い	う	課	題	は	
	人	類	の	生	存	に	か	か	わ	る	も	の	で	あ	り	優	先	順	位	は	非	常	に	高	
	い	。	よ	っ	て	C	O	2	を	排	出	し	な	い	再	生	エ	ネ	ル	ギ	一	に	つ	い	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字



## 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： 環境測定
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項：環境測定分析

	グ	リ	ー	ン	水	素	の	製	造	に	は	水	素	爆	発	の	リ	ス	ク	が	あ	る	。		
こ	の	リ	ス	ク	に	は	ニ	ッ	ケ	ル	を	利	用	し	た	水	素	と	酸	素	を	別	々		
の	タ	イ	ミ	ン	グ	で	回	収	を	可	能	に	す	る	技	術	を	も	っ	て	対	策	と		
す	る	。	タ	イ	ミ	ン	グ	が	別	に	な	る	こ	と	で	水	素	と	酸	素	が	接	触		
す	る	こ	と	が	な	く	な	る	の	で	爆	発	リ	ス	ク	を	大	幅	に	低	減	で	き		
る	。																								
3	-	3	.	ア	ン	モ	ニ	ア	混	焼	技	術	の	リ	ス	ク									
	石	炭	火	力	発	電	に	ア	ン	モ	ニ	ア	を	混	焼	さ	せ	る	こ	と	で	、			
N	O	x	ガ	ス	が	発	生	す	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。	こ	れ	に	は	脱	硝	装	置	
を	多	段	設	置	す	る	こ	と	で	対	策	と	す	る	。										
4	.	必	要	と	な	る	要	件																	
	倫	理	の	観	点	か	ら	、	住	民	の	安	全	を	第	一	に	考	え	て	住	民	へ		
の	丁	寧	な	説	明	に	努	め	る	。	特	に	2	.	の	業	務	で	は	加	熱	す	る		
工	程	が	多	い	こ	と	か	ら	、	爆	発	事	故	な	ど	の	リ	ス	ク	に	つ	い	て		
の	対	策	を	丁	寧	に	説	明	し	、	住	民	の	不	安	の	低	減	に	努	め	る	。		
	持	続	可	能	性	の	観	点	か	ら	、	バ	イ	オ	マ	ス	発	電	に	つ	い	て	原		
材	料	を	海	外	か	ら	輸	入	す	る	場	合	の	対	応	に	留	意	す	る	。	バ	イ		
オ	マ	ス	原	料	輸	出	の	た	め	に	送	出	国	で	の	環	境	破	壊	が	起	き	る		
可	能	性	が	あ	る	こ	と	か	ら	、	契	約	段	階	か	ら	環	境	破	壊	が	起	き		
な	い	よ	う	な	要	綱	を	盛	り	込	み	、	契	約	後	も	定	期	的	な	査	察	を		
行	う	こ	と	で	環	境	破	壊	が	起	き	な	い	よ	う	に	努	め	る	。					
	ま	た	、	リ	サ	イ	ク	ル	な	ど	住	民	の	参	加	が	不	可	欠	な	業	務	に		
つ	い	て	は	、	業	務	の	意	義	を	十	分	に	説	明	し	、	ま	た	そ	れ	に	よ		
っ	て	得	ら	れ	る	環	境	的	な	メ	リ	ッ	ト	も	説	明	し	、	住	民	の	積	極		
的	な	参	加	が	得	ら	れ	る	よ	う	に	努	め	る	。									以	上

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

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	環境部門
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	陸域動物の保全

※
---

○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. 持続可能で強靱な社会経済の実現のために必要な課題とその分析
1) 脱炭素：課題として、再生可能エネルギーを活用した地域作りを挙げる。近年、温室効果ガスを要因とする自然災害、農作物や生態系への影響が顕著であり、温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させるカーボンニュートラルの実現が必要である。その実現には地域単位の活動が必要であり、温室効果ガスの排出を伴わない再生可能エネルギーの活用が不可欠である。また、我が国は人口減少高齢化社会を迎え、特に地方での活力の低下が顕著であることから、地域の活性化も必要となる。
2) 循環経済：課題として、サーキュラエコノミーの実現を挙げる。大量生産、大量消費の経済活動をやめ、全ての資源を無駄なく循環させることで、持続的な社会を構築する必要がある。
3) 分散・自然共生：課題として、地方と都市とのパートナーシップの構築を挙げる。近年、我が国は人口減少・少子高齢化社会を迎え、特に地方での人材の不足が深刻化している。また、地方から都市への人口流出が継続し、地方の活力の低下に拍車をかけている。こうした地域では、自然災害に対する脆弱性が高まるとともに、里地里山など豊かな自然が失われ、生物多様性の低下や生態系サービスの劣化が進行している。そのため、地方と都市との対流により、持続的な地域を

●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

○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。）

創	造	し	て	い	く	こ	と	が	必	要	と	な	る	。																																																																																																																																														
<u>2. 最重要課題と解決策</u>																																																																																																																																																												
国	際	的	に	早	期	に	脱	炭	素	化	す	る	必	要	が	あ	る	が	、	そ	の	実	現	が	困	難	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	「	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	を	活	用	し	た	地	域	づ	く	り	」	が	最	重	要	と	考	え	る	。	実	現	に	あ	た	っ	て	の	解	決	策	を	以	下	に	述	べ	る	。																																																																									
1	)	コ	ン	ソ	ー	シ	ア	ム	の	形	成	：	地	域	が	一	丸	と	な	っ	て	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	活	用	に	取	り	組	め	る	よ	う	、	企	業	、	電	力	会	社	、	行	政	、	学	校	な	ど	が	共	同	し	、	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	に	よ	る	地	域	作	り	コ	ン	ソ	ー	シ	ア	ム	を	形	成	す	る	。																																																																	
2	)	独	立	分	散	型	の	電	源	供	給	シ	ス	テ	ム	の	構	築	：	ゼ	ロ	カ	ー	ボ	ン	シ	テ	ィ	や	RE100	企	業	誘	致	の	た	め	、	家	庭	や	地	区	ご	と	に	発	電	機	器	を	多	数	導	入	し	、	そ	れ	ら	を	IT	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	(	ス	マ	ー	ト	グ	リ	ッ	ド	)	で	繋	ぐ	こ	と	で	、	VPP	に	よ	り	独	立	分	散	型	の	電	源	供	給	シ	ス	テ	ム	を	構	築	す	る	。																																															
3	)	FIT	か	ら	蓄	電	池	へ	の	転	換	：	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	発	電	は	、	自	然	エ	ネ	ル	ギ	ー	を	活	用	す	る	こ	と	か	ら	、	そ	の	発	電	量	は	気	象	条	件	に	大	き	く	左	右	さ	れ	る	。	ま	た	、	個	体	買	取	制	度	(	FIT	)	の	買	い	取	り	期	間	の	満	了	に	と	も	な	い	、	余	剰	電	力	の	買	い	取	り	が	終	了	す	る	た	め	、	あ	ま	っ	た	電	気	を	蓄	電	池	に	貯	め	、	発	電	量	の	少	な	い	時	期	の	電	気	を	賄	う	こ	と	で	、	エ	ネ	ル	ギ	ー	の	地	産	地	消	を	実	現	す	る	。
<u>3. 解決策に新たに生じ得る共通のリスクと対策</u>																																																																																																																																																												
い	ず	れ	も	機	器	や	シ	ス	テ	ム	の	導	入	に	と	も	な	い	多	額	の	初	期	費	用	が	か	か	る	こ	と	が	リ	ス	ク	と	な	る	。	こ	の	対	策	と	し	て	、																																																																																																													

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字



○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。)

オ	ン	サ	イ	ト	発	電	サ	ー	ビ	ス	の	利	用	に	よ	る	初	期	費	用	の	軽	減	
や	、	優	先	順	位	を	つ	け	段	階	的	に	進	め	て	行	く	こ	と	で	、	年	度	
毎	に	か	か	る	費	用	負	担	を	分	散	さ	せ	る	方	法	が	有	効	で	あ	る	。	
さ	ら	に	、	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	一	施	設	の	設	置	に	は	、	野	生	動	
植	物	や	自	然	景	観	へ	の	影	響	、	騒	音	に	よ	る	健	康	被	害	、	景	観	
の	悪	化	な	ど	様	々	な	影	響	が	リ	ス	ク	と	な	る	。	こ	の	対	策	と	し	
て	、	環	境	影	響	評	価	に	よ	り	、	影	響	を	最	小	化	す	る	た	め	の	環	
境	保	全	措	置	を	講	ず	る	方	法	が	有	効	で	あ	る	。	ま	た	、	地	域	の	
反	対	に	よ	り	、	事	業	が	遅	滞	す	る	こ	と	も	リ	ス	ク	と	な	る	。	こ	
の	対	策	と	し	て	、	計	画	の	検	討	段	階	か	ら	、	地	域	住	民	を	中	心	
と	し	た	多	様	な	主	体	参	画	の	も	と	協	議	会	を	設	置	し	、	フ	ァ	シ	
リ	テ	ー	タ	ー	を	中	心	と	し	て	議	論	、	認	識	を	共	有	す	る	こ	と	で	
合	意	形	成	を	図	る	方	法	が	有	効	で	あ	る	。									
4	．	業	務	遂	行	上	の	必	要	な	要	件												
	業	務	の	遂	行	に	あ	た	っ	て	は	、	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	一	の	導	
入	・	移	行	に	お	い	て	、	機	器	の	性	能	確	保	及	び	シ	ス	テ	ム	の	構	
築	を	重	視	し	、	公	共	の	安	全	を	最	優	先	と	し	て	取	り	組	む	こ	と	
が	重	要	で	あ	る	。	ま	た	、	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	一	施	設	の	設	置	
に	伴	っ	て	伐	採	や	改	変	が	必	要	に	な	る	場	合	は	、	ミ	テ	ィ	ゲ	ー	
シ	ョ	ン	の	考	え	方	を	も	と	に	、	環	境	へ	の	影	響	を	最	小	限	に	留	
め	る	こ	と	が	大	事	で	あ	る	。	さ	ら	に	、	再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	一	
導	入	の	実	現	は	、	国	際	的	な	目	標	で	あ	る	パ	リ	協	定	や	S	D	G	s
の	達	成	に	寄	与	す	る	こ	と	を	参	加	者	が	認	識	し	、	地	方	か	ら	地	
球	全	体	を	変	え	て	い	く	と	い	う	意	識	を	も	つ	こ	と	が	重	要	で	あ	
る	。		以	上																				

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和5年度技術士第二次試験(環境部門)

19 環境部門【必須科目Ⅰ】

I-1

(1) 3つ以上の観点から課題を抽出

①脱炭素

いかにCO<sub>2</sub>を減らせるか。

②循環経済

いかに廃棄物を減らせるか。

廃プラスチック紋団

③分散、自然共生

生態系の損失を止められるか

気温上昇による動植物の生息域の変化や損失

(2) 国際的達成の困難性が高い課題であって最も重要と考えるものと複数の解決策

最も重要と考える課題：①脱炭素

複数の解決策：再生可能エネルギーの普及、徹底した省エネルギーの促進

(3) 新たに生じうるリスクとそれへの対策

●新たに生じうるリスク

- ・効果を得られるまでに時間がかかる
- ・今後、大規模災害が発生するリスクがある。
- ・世界の人口が増加し、対策が追い付かない。
- ・再生可能エネルギーだけでは供給が追い付かない。
- ・資金不足による事業撤退

○対策

- ・今すぐできることから始める(ごみ削減、クールビズ、ウォームビズ、サステイナブルファッション、スマート節電)
- ・ハザードマップの更なる活用
- ・資金面での支援

(4) 技術者としての倫理、社会の持続可能性から必要な要件

技術者としての倫理：公益の優先、相互協力

必要な要件：環境、社会、経済の統合的発展を目指し、大局的な観点からベストの合意を追求する。

## 【I-1】

### 1. 課題

2050年カーボンニュートラルを目指して、2030年度に2013年度比で46%削減する目標としている。2030年までが勝負の10年。

#### (課題1) 脱炭素の観点

- ・温室効果ガス排出量は世界580億トンで横ばい。日本は2014年ピーク14億であり下降し2020年11.5億。まだまだ大幅に削減しないといけない。

#### (課題2) 循環経済の視点

- ・まだまだ大量生産・消費・廃棄。3R+リニューワブルが課題。(プラスチック回収量増、金属リサイクル増、食品ロス半減)

#### (課題3) 分散・自然共生の観点

- ・保護地域・OECM双方の拡張、その質の向上。(30by30)が課題である。

### 2. 解決策

発展途上国が今後発展することを考慮するとカーボンニュートラルは相当ハードルが高い。このため、脱炭素が最重要であり、日本が世界のリーダーとして解決策を提案。

#### (解決策1) 再生可能エネルギーの最大限活用

- ・地熱発電世界3位。自然保護と調和した建設および掘削方法を検討。
- ・洋上風力発電、特に水深の深い箇所での洋上風力発電を推進。
- ・EVを積極導入して再生エネ調整力に。

#### (解決策2) 循環経済分析等見える化の推進

- ・カーボンプライシング、太陽光ポテンシャル分析、TCFD情報開示、SBT

#### (解決策3) 石炭火力のフェーズアウト

- ・発電効率向上(超々臨海USC)、技術開発(水素・アンモニアの混焼、CCUS)

### 3. リスクと対策

不確実性が伴うため、順応的な対応(モニタリング、適宜軌道修正)を行っていく。

### 4. 倫理と持続可能性

倫理…コストを重視するあまり安全を軽視するのは駄目。

持続可能性…自然共生と脱炭素のトレードオフを最小化して持続させる。

I-2 平成23年（2011年）3月に発生した東日本大震災と、それに伴い引き起こされた東京電力福島第一原子力発電所内原子炉群の損傷により、放射性物質に汚染された大量の冷却水等が発生した。この冷却水等については、トリチウム水以外の大部分の放射性物質をALPSという浄化装置を通して除去し、処理水として同敷地内に設置されたタンクに保管されてきた。その保管量はタンク容量の97%（令和5年（2023年）4月現在）になっており、対応が急がれている。政府は、福島県はじめ関係者に、同処理水について、トリチウムは国が定める濃度限度の40分の1の1,500Bq/L以下、トリチウム以外の核種も規制基準の100分の1以下の濃度に低減させたいうえで海洋へ放出することの了解を得るべく説明を続けてきたが、このたび令和5年度（2023年度）中に同処理水の海洋放出を行うこととなった。以上のことから、本件事案にかかる技術的側面、環境への影響に関する知見、合意形成といった観点を踏まえつつ、以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で、処理水を海洋放出することに際して3つ以上の観点から課題をそれぞれ抽出し、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）で抽出した課題の中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、環境部門の専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行したうえでなお生じうる課題と、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）の業務遂行に当たり、技術者としての倫理、様々なステークホルダー間でのコミュニケーションや合意形成の観点から必要となる要件・留意点を題意に即して述べよ。

# 問 題 文

(選択科目)

～19-1 環境保全計画～

令和5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。（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 1990年度以降の日本の運輸部門におけるエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出の内訳，傾向，削減に効果を上げた施策について述べよ。

Ⅱ-1-2 2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた技術の1つであるCCUSとはどのようなものか，要素技術及び課題を含めて説明せよ。

Ⅱ-1-3 法に基づく環境基準の定義並びに大気汚染，水質汚濁，土壌汚染及び騒音においてその達成状況が課題となっている項目及び状況を3つ以上述べよ。

Ⅱ-1-4 地下水中の「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」については対策が課題となっている。このことから，令和3年（2021年）3月には，「硝酸性窒素等地域総合対策ガイドライン」が公表され，硝酸性窒素等対策の手引として示された。これらを踏まえ，地下水における硝酸性窒素等対策についてその手順及び留意点を述べよ。

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。（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 地球温暖化対策の一環として，快適な室内環境を実現しながら，建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル。以下「ZEB」と略称）の導入が求められている。あなたが既設のテナントビルのオーナーから依頼を受けて，当該ビルの改修によるZEB化の担当技術者として業務を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

なお，オーナーは，どの程度のレベルのZEBに改修するか（ZEB，Nearly ZEB，ZEB Ready，ZEB Orientedのいずれにするか）意思決定していない。

- （１）改修によるZEB化に用いられる要素技術について説明せよ。そのうえで調査，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 現在においても公害に関連する環境問題はなくなっておらず，近年でも全国の公害苦情受付件数は８万件以上となっている。あなたは，自治体での公害苦情受付の担当者として苦情に対応することとなった。

- （１）典型７公害，その他の公害について説明するとともに，比較的多くの事例がある騒音公害について，調査及び対応について検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

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。（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 近年，企業においても気候変動の影響に「適応」することが重要となっている。このような状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 気候変動に対する「適応策」の位置づけを説明せよ。そのうえで，企業の担当技術者としての立場で気候変動の影響について分析し，取り組むべき適応策の課題を3つ以上の観点からそれぞれ抽出し，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。ただし，解答に当たっては，企業の業種を特定しないこと。
- (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担当技術者の観点から示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行して生じる波及効果と新たに生じうる懸念事項への対応策を示せ。

Ⅲ-2 持続可能な形で資源を利用する「循環経済（サーキュラーエコノミー）」への移行を目指すことが世界の潮流となっている。この循環経済の推進に関し，以下の問いに答えよ。

- (1) 循環経済とはどのようなものか説明せよ。そのうえで，日本において循環経済を実現する際に重要な「ライフサイクル全体での徹底的な資源循環」を推進するために，技術者として3つ以上の観点から課題をそれぞれ抽出し，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）で抽出した課題の中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技術者の観点から示せ。
- (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。



# 問題文とA評価答案例

(選択科目)

～19-2 環境測定～

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。（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 JIS K 0102:2016（又はJIS K 0102-1:2021）に記載されている生物化学的酸素消費量（BOD）と100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量（COD<sub>Mn</sub>）それぞれについて，測定原理と測定時の留意点を述べよ。さらに，生活環境保全に関する環境基準ではBODが河川（湖沼を除く。）に，COD<sub>Mn</sub>が湖沼（天然湖沼及び貯水量が1,000万立方メートル以上であり，かつ，水の滞留時間が4日間以上である人工湖）と海域に対する基準値として設定されている理由について，手法の特性を踏まえて述べよ。

Ⅱ-1-2 JIS B 7953:2004に記載されている大気中の窒素酸化物の常時監視に用いる自動計測器について，2種類の測定方式の原理と機器の構成を説明せよ。

Ⅱ-1-3 公共用水域の水質汚濁に係る環境基準のうち，生活環境の保全に係る環境基準について検討が行われ，令和4年4月1日より衛生微生物の指標である「大腸菌群数」が「大腸菌数」に改正された。「大腸菌群数」の測定上の問題点と改正に至った理由を述べよ。また，「大腸菌数」の測定方法の概要と留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 「道路交通振動測定マニュアル」（環境省 2022年6月）にしたがって，道路の敷地の境界で行う道路交通振動の測定方法について，概要と留意点を述べよ。

## 19-2 環境測定【選択科目Ⅱ】

### Ⅱ-1-3

#### (1) 大腸菌群数の測定上の問題点と改正に至った理由

水環境中において、大腸菌群が多く検出されていても、大腸菌が検出されていない場合があり、大腸菌群数が糞便汚染を的確にとらえていない状況が見られた。

環境基準設定当時の培養技術では大腸菌のみを簡便に検出できなかったが、その後培養技術の確立により水道水質基準においては、大腸菌が糞便汚染の指標として採用されており、環境基準においても衛生微生物指標として、よりの確に糞便性をとらえる事が出来る指標として大腸菌数が採用された。

#### (2) 大腸菌数の測定方法の概要と留意点

##### ・試料の採取と保存

試料は滅菌した密封できるよう気に採取し速やかに試験する。試料採取後ただちに試験できないときは、0～5℃(凍結させない)の暗所に保存し 12 時間以内に試験する。

##### ・試験操作

検水量は 100mL とし、メンブランフィルター上のコロニー数が 100 を超えると予想する場合は希釈する。

大腸菌は青みを帯びた色のコロニーが検出される。

##### ・留意点

1 枚のメンブランフィルターでろ過する検水量は 40mL 以上とするが、濁りなどで計数の困難が予想される場合は、1 枚当たりの吸引量を 40mL 未満とし複数のメンブランフィルターを用いて検水量を増やす。

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 分析に用いる試薬やクロマトグラフに用いる移動相などの供給不足に伴い，使用削減を担当する責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。解答に当たっては，実際に過去又は現在において供給不足となった試薬又は移動相などの物質名を１つ例示し，その物質に関する説明を行うこと。

- (1) あらかじめ調査，検討すべき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効果の高い対策を立案するまでの手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務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，外部の関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ A市内のB工場周辺の住民から，A市に対して苦情が寄せられた。A市からの指導を踏まえて，B工場では，苦情の発生原因を特定するために自主的な簡易測定を行ったが，法令等で規制対象となっている項目については基準値を満足していた。B工場としては，基準値を超過していないとしても，法令等で規制対象となっていない項目も含め，周辺住民の生活環境の保全を重視し，できる限りの対策を実施したいと考えている。苦情の解決に向けて取り組むこの業務をB工場の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，解答に当たっては，苦情の概要を１つ想定し，「大気，水質，騒音，振動，悪臭」のうち選択した分野とともに最初に明記すること。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との連携・調整について述べよ。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	●●●●●●●●
問題番号	II-2-1
答案使用枚数	枚目 枚中

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	

水	質	に	つ	い	て	悪	臭	の	苦	情	が	あ	っ	た	と	想	定	す	る	。											
1	.	調	査	、	検	討	す	べ	き	事	項	と	そ	の	内	容															
1	-	1	.	原	因	物	質	の	特	定																					
				悪	臭	の	原	因	と	な	っ	て	い	る	物	質	を	原	材	料	か	ら	始	め	て	工					
程				内	の	ど	こ	で	発	生	し	て	い	る	か	を	調	査	し	て	特	定	す	る	。						
1	-	2	.	原	因	物	質	の	変	更	の	検	討																		
				原	因	物	質	を	代	替	物	質	に	す	る	こ	と	で	悪	臭	が	低	減	す	る	か					
の				検	討	を	行	う	。																						
1	-	3	.	原	因	工	程	の	変	更	の	検	討																		
				原	因	と	な	る	工	程	を	分	析	し	て	、	別	の	工	程	に	す	れ	ば	悪	臭					
が				低	減	す	る	か	の	検	討	を	行	う	。																
1	-	4	.	原	因	工	程	の	機	械	の	変	更	を	行	う	。														
				原	因	と	な	る	工	程	内	で	使	用	し	て	い	る	機	会	を	分	析	し	て	、					
他				の	機	会	を	使	え	ば	悪	臭	が	低	減	す	る	か	の	検	討	を	行	う	。						
2	.	業	務	を	進	め	る	手	順																						
2	-	1	.	サ	ン	プ	リ	ン	グ	の	計	画																			
				工	程	を	ア	ロ	ー	ダ	イ	ヤ	グ	ラ	ム	に	書	き	起	こ	し	て	、	主	要	な					
工				程	の	前	後	で	サ	ン	プ	リ	ン	グ	ポ	イ	ン	ト	を	設	定	し	、	前	後	で					
の				臭	気	の	変	化	が	あ	る	か	ど	う	か	確	認	で	き	る	よ	う	に	す	る	。					
				特	定	の	難	易	度	を	低	減	す	る	た	め	に	、	複	雑	な	工	程	の	前	後					
を				サ	ン	プ	リ	ン	グ	す	る	際	は	小	刻	み	に	ポ	イ	ン	ト	を	作	る	よ	う					
に				工	夫	す	る	。																							
2	-	2	.	サ	ン	プ	リ	ン	グ	の	実	行																			
				計	画	に	従	っ	て	サ	ン	プ	リ	ン	グ	を	行	う	。	安	定	し	た	測	定	結					
果				を	得	る	た	め	に	、	操	業	開	始	後	、	一	定	時	間	を	置	い	て	工	程					

●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	II-2-1	選択科目： 環境測定
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項：環境測定分析

内	の	機	械	の	運	転	状	態	が	安	定	し	て	い	る	状	態	で	サ	ン	プ	リ	ン	
グ	ス	ル	よ	う	に	留	意	す	る	。														
2	-	3	.	測	定	の	実	行																
	サ	ン	プ	リ	ン	グ	さ	れ	た	試	料	を	直	ち	に	測	定	す	る	。	良	好	な	
測	定	結	果	を	得	る	た	め	に	一	定	温	度	の	水	浴	に	浸	け	て	、	一	定	
時	間	で	取	り	出	し	て	た	だ	ち	に	測	定	を	行	う	よ	う	留	意	す	る	。	
2	-	4	.	測	定	結	果	の	分	析														
	測	定	結	果	を	検	討	し	て	悪	臭	の	原	因	と	な	る	工	程	を	特	定	す	
る	。	測	定	結	果	と	サ	ン	プ	リ	ン	グ	場	所	を	取	り	違	え	な	い	よ	う	
留	意	す	る	。																				
2	-	5	.	対	策	案	の	策	定															
	1	-	2	～	1	-	4	に	従	っ	て	、	工	場	と	し	て	の	対	策	を	策	定	す
	そ	の	際	、	変	更	に	よ	っ	て	製	品	品	質	が	落	ち	な	い	よ	う	留	意	
す	る	。	ま	た	機	械	の	変	更	に	は	多	額	の	コ	ス	ト	が	必	要	な	た	め	、
1	-	4	.	に	つ	い	て	は	最	後	の	選	択	肢	と	す	る	。						
3	.	関	係	者	と	の	連	携	、	調	整													
3	-	1	.	A	市	担	当	者	と	の	連	携												
	市	の	担	当	者	と	は	直	接	な	い	し	は	リ	モ	ー	ト	で	定	期	的	に	会	
合	を	行	い	、	情	報	を	遅	滞	な	く	共	有	で	き	る	よ	う	に	し	て	お	く	
	サ	ン	プ	リ	ン	グ	、	測	定	要	員	と	は	最	初	に	会	合	を	開	き	、	こ	
れ	ま	で	の	経	緯	、	測	定	の	意	義	に	つ	い	て	十	分	に	説	明	す	る	。	
	対	策	案	の	策	定	後	、	住	民	説	明	会	を	開	催	し	て	不	安	の	解	消	
に	努	め	る	。	説	明	会	に	出	席	で	き	な	か	っ	た	住	民	に	つ	い	て	は	
直	接	訪	問	を	行	っ	て	の	説	明	を	す	る	よ	う	に	努	力	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

## II-2-2

苦情の概要：魚の壊死

分野：水質

### (1) 調査、検討すべき事項とその内容

現状把握

- ・ 苦情内容の確認
- ・ 現地周辺の情報収集
- ・ 現地確認
- ・ 既存データ収集、確認
- ・ 測定データの精度確認

### (2) 業務を進める手順を列挙し、それぞれの項目ごとの留意点、工夫点

原因究明のため

- ・ データ再確認
- ・ 現地踏査
- ・ 再調査

### (3) 関係者との連携・調整

- ・ 関係者と密に連携
- ・ 情報共有
- ・ 一段落ごとに報告

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。（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 地球温暖化，海洋プラスチック問題，越境大気汚染など，問題を解決するためには単一国家の取組だけでは不十分で，国際協力を必要とする環境問題が多数存在する。このような問題を解決する際には，適切な環境モニタリングデータを取得したうえで，取り組むべき施策や目指すべき目標について合意して解決に臨むこととなる。

国際協力を必要とする環境問題における環境モニタリングを実施していくうえで，以下の問いに答えよ。なお，環境問題の具体的な例を挙げて解答することも可とする。

- (1) 環境測定の技術者としての立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。



## 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： 環境測定
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項：環境測定分析

国	際	協	力	の	伴	う	環	境	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	に	つ	い	て	以	下	述	べ	る	。	
1.	国	際	協	力	が	必	要	な	環	境	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	実	施	の	課	題				
1-1.	測	定	方	法	に	つ	い	て	の	課	題														
	世	界	で	は	そ	れ	ぞ	れ	の	歴	史	に	伴	っ	た	測	定	方	法	が	存	在	し		
	て	お	り	、	そ	の	一	部	に	つ	い	て	I	S	O	等	国	際	規	格	と	の	整	合	
	図	ら	れ	て	い	る	も	の	の	十	分	と	は	言	い	難	い	。							
	世	界	で	統	一	し	た	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	を	行	う	た	め	の	測	定	方	法		
	の	統	一	が	課	題	で	あ	る	。															
1-2.	測	定	結	果	に	つ	い	て	の	課	題														
	I	P	C	C	な	ど	の	仕	組	み	を	利	用	し	て	の	環	境	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	
	結	果	の	共	有	が	な	さ	れ	て	い	る	が	十	分	と	は	言	い	難	い	。			
	国	際	的	に	単	一	の	視	点	か	ら	閲	覧	で	き	る	デ	ー	タ	共	有	の	構		
	築	が	課	題	で	あ	る	。																	
1-3.	精	度	担	保	に	つ	い	て	の	課	題														
	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	に	伴	う	測	定	で	は	精	度	の	確	保	が	重	要	で	あ		
	る	が	、	各	国	の	制	度	に	基	づ	い	た	精	度	管	理	が	思	い	思	い	に	な	
	さ	れ	て	い	る	状	態	で	あ	っ	て	統	一	し	た	精	度	管	理	の	体	制	は	な	
	い	に	等	し	い	。																			
	各	国	が	共	通	し	て	実	践	で	き	る	精	度	管	理	の	仕	組	み	を	構	築		
	す	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。														
2.	最	も	重	要	な	課	題	と	そ	の	解	決	策												
	1-1、	1-2	に	つ	い	て	は	不	十	分	な	が	ら	も	国	際	統	一	が	さ					
	れ	て	い	る	部	分	が	あ	る	が	、	1-3	に	つ	い	て	の	国	際	的	取	り	組		
	み	は	皆	無	と	言	っ	て	良	い	。	よ	っ	て	1-3	の	制	度	担	保	に	つ	い		
	て	の	課	題	を	最	重	要	課	題	と	す	る	。											

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

## 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： 環境測定
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項：環境測定分析

2-1.	国際計量士制度の創設による解決
	我が国においては計量法のもとで計量士という有資格者が精度管理を行うことで一定の精度担保がなされている。これを国際的に行うことができる制度を創設することで解決策とする。
2-2.	単位の統一による解決
	国際的に統一された単位系としてSI系単位があるが、OECD諸国以外での普及は不十分である。これを政府間での取りまとめによりOECD諸国以外にも広げて徹底することで解決とする。
3.	新たに生じ得るリスクとそれへの対策
3-1.	資金的なリスク
	主に途上国においては精度管理を行うにも、資金不足で実行できないリスクがある。このリスクへは国際計量会社の創設と、そこへのESG投資を推進することで対策とする。
	国際的な精度管理のメリットについて十分な説明を行い周知することで社会的な評価を高め、投資家のモチベーションを上げていくことで、企業価値を高めるとともに資金的なリスクも低減できる。
3-2.	人的リスク
	主に途上国においては教育水準がまちまちで、国際的なモニタリングを行える人材が不足するリスクがある。このリスクへは3-1の国際計量会社が人材育成の業務も担うことで対策する。

●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	環境部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目：	環境測定
答案使用枚数	枚目          枚中	専門とする事項：環境測定分析	

3-3.																						
問	題	用	紙	に	書	き	込	ん	だ	骨	子	が	不	十	分	で	思	い	出	せ	ま	せ
ん	・	・	・																			

●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 環境問題には、国際的な協力の下で解決を目指す「地球環境問題」がある一方、地域内で解決を目指す「地域の環境問題」がある。地域の環境問題を解決するためには、その地域の特性を考慮して今後の環境を予測し、それに対応した対策や施策の立案が不可欠である。

A県では、今後の環境を予測するために、ある地域において環境測定を複数地点で定期的に行っている。ここで得られたデータを基に面的に俯瞰するシミュレーションモデルを県として新たに開発し、その地域や他の地域で運用することになった。

環境測定の実行者として助言や提案を行う立場で、この事業のプロジェクトチームに参画することを想定して、以下の問いに答えよ。解答に当たっては、「大気、水質、騒音」の中から1つの分野を選び、最初に明記すること。なお、騒音分野を選んだ場合は、騒音の種類も併せて明記すること。

- (1) 環境測定の実行者としての立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を、専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

# 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。（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 ワシントン条約（絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約）の目的と概要を述べ，同条約と関連がある我が国の国内法を2つ以上挙げ，そのうちの1つについて，同条約と関連する規制内容を述べよ。

Ⅱ-1-2 国立公園，国定公園，国民公園，国营公園のそれぞれについて，制度上の違いを述べよ。また，各公園の具体的な名前を挙げよ。

Ⅱ-1-3 国立公園などの利用拠点における博物展示施設（ビジターセンター，インフォメーションセンターなどを含む。）の管理運営計画の検討に必要な基本的な考え方を述べ，計画に載せるべき主要な項目を3つ挙げよ。そのうえで，主要な項目に含まれる細部項目を複数挙げ，さらに細部項目を1つ選び，計画に掲載する際の検討内容を詳しく述べよ。

Ⅱ-1-4 自然共生やレジリエントな地域づくりに向けて，「グリーンインフラ」や「生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）」の取組がある。「グリーンインフラ」について，以下の問いに答えよ。

(1) 「グリーンインフラ」の概要と効果について述べよ。

(2) 「グリーンインフラ」の事例を3つ以上挙げよ。

## 【Ⅱ－１－４】

### 1. グリーンインフラの概要と効果

#### (1) 概要

- ・グリーンインフラは、自然環境が有する機能を社会における様々な課題解決（防災・減災、地域振興等）に活用するもの。

#### (2) 効果

- ・自然環境を保全することによって、自然災害から町全体を守る効果がある。  
（例：波浪低減、雨水貯留、山腹崩壊抑制）

### 2. グリーンインフラの事例

- ・田んぼダム…流域の雨水貯留を向上させ、洪水を軽減する。
- ・砂浜 …波浪を低減する。
- ・かすみ堤 …洪水の勢いを弱める。

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。（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 我が国では，30by30目標達成に向けて，2022年４月に「30by30ロードマップ」を公表し，国立公園等の保護地域の拡張に加え，保護地域以外で生物多様性保全に資する区域（OECM:Other Effective area-based Conservation Measures）の設定及び管理を中心施策として取り組むこととしている。そのような中，OECMの設定を進めるため，「民間の取組等によって生物多様性の保全が図られている区域」を「自然共生サイト」に認定する制度を開始し，「自然共生サイト」認定区域のうち，保護地域との重複を除いた区域については，OECMとして国際データベースに登録することとしている。そこで，ある事業者が自然共生サイトの認定を申請することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- (1) 対象区域の自然的社会的条件を設定し，本業務における調査，検討すべき事項について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙し，それぞれの留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 2022年から2023年にかけて，野鳥における高病原性鳥インフルエンザの感染が例年以上の頻度で確認され，また，豚熱に関しては，2018年９月以降，各地で野生イノシシの感染が拡大している。このように近年，野生鳥獣由来の感染症の影響は野生鳥獣のみならず畜産業界へも甚大な被害をもたらしている。そこで，ある市町村が畜産農家の家畜感染症対策計画を策定するため，周辺地域に生息する野生鳥獣の生息状況等を調査することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。なお，本業務は対象地域において感染症が確認される以前に行われる調査を想定する。

- (1) 本業務における調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を示し，それぞれの段階において留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。



## 【Ⅱ－２－１】

### 1. 自然的社会的条件、調査検討すべき事項

- ・都市部から少し離れた里地里山。人口減少少子高齢化が進む。
- ・自然条件を調査する。(①動植物、②希少種・キーストン・象徴、③耕作放棄地等)
- ・社会条件を調査する。(①経済、②人手、③予算)
- ・自然共生サイトについて、どういう目標にするか、どういう管理体制にするかを検討する。

### 2. 業務を進める手順、留意点および工夫

- ・PDCA サイクルを回す。
- ・留意点…予測どおりにいかない可能性があること。(不確実性)
- ・工夫 …モニタリングしながら順応的に進めること。

### 3. 関係者との調整方法

- ・マルチステークホルダー協議会を適宜開催する。
- ・利害が対立する「開発圧力」と「自然保護」を粘り強く調整していく。

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。（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 多種の外来生物が蔓延している都市公園内の池（1ha）について，かいぼりを実施し，主に在来生物により構成される生態系を取り戻すための事業が行われることになり，自然環境保全技術者の立場で事前調査及び実施計画策定を担当することになった。

- (1) 事前調査及び実施計画策定に当たり，技術者の立場からどのような課題が考えられるか，多面的に検討したうえで課題を3つ示し，その内容を述べよ。
- (2) 前問（1）で示した課題のうち最も重要と考えるものを1つ選び，重要と考える理由とその課題に対する解決策を示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に関連して新たに浮かび上がる将来的な懸念事項とそれへの対応策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 原子力災害後，福島県内で除染により除去した土壌等（総発生量見込み約1,330万 $m^3$ ）は，同県大熊町と双葉町にまたがる中間貯蔵施設（約16 $km^2$ ）に保管されている（一部搬入中のものあり）。同土壌等のうち線量が低く（8,000Bq/kg以下）再生利用可能なものは，公共事業等に活用することとなっている。同土壌等を国立，国定公園において，国又は県の自然公園等事業で使用する場合を想定し，以下の問いに答えよ。

- (1) 盛土材料が必要な具体的な1つの事業を想定し，当該地で同土壌等の再生利用を行う場合，技術者の立場で，計画，施工，運搬・管理の工程を通じて多面的に検討したうえで，合意形成及びその他の課題2つの計3つを抽出し，それぞれの課題の内容と対応の基本的な考え方を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち特に重要となる合意形成について，複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策を実行しても生じる可能性のあるリスクとそれへの対応策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	III-1

技術部門	環境部門
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	陸域動物の保全

※
---

○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. かいぼり実施にあたっての課題と分析
1) 在来種への影響
かいぼりは池を干上がらせる手法であるため、外来種を死滅させるだけでなく、同時に元々池に生息する在来種も死滅させるため、その影響が懸念される。そこで、事前に当該池の動植物相を調査し、池に生息する種を把握したうえで、在来種への影響を評価し、種毎に対策を講じる必要がある。
2) 外来種の再侵入防止
かいぼりにより外来種を根絶したとしても、外来種が周辺地域に生息していた場合、再侵入が懸念される。そのため、池の周辺についても動植物相を把握し、周辺に生息している外来種について、再侵入を防止する対策が必要である。
3) 地域との合意形成
かいぼりを実施することによって、外来種であったとしても多くの生物が死滅することになるため、地域住民や環境保護団体から反対意見があがり、計画の実行に支障をきたす恐れが考えられる。そのため、計画の検討段階から、地域住民や環境保護団体と話し合い、認識を共有することによって、事前に合意形成しておく必要がある。
2. 最重要課題とその解決策
かいぼりの目的の根幹であることから、「外来種の再侵入防止」が最重要と考える。以下に解決策を述べる。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字





# 問 題 文

(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。（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 環境影響評価法の改正法（平成23年4月）における「報告書」の目的と効果及び報告書記載に当たっての主な留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 環境アセスメントが義務づけられていない事業において求められるスモールアセス（自主アセスやミニアセスともいう）について，その意義と効果及び留意点について述べよ。

Ⅱ-1-3 「太陽電池発電所に係る環境影響評価の合理化に関するガイドラン～開発済みの土地における環境影響評価の項目の選定の考え方～」（令和3年6月 環境省，経済産業省）の背景・目的について具体的に説明し，その有効性と期待される効果について述べよ。

Ⅱ-1-4 「環境アセスメントのためのよりよいコミュニケーション優良事例集（平成29年7月 環境省）」に記載されている「環境影響評価法に基づく環境アセスメント手続の各段階におけるコミュニケーション」について，配慮書，方法書及び準備書手続の段階におけるコミュニケーションを2つ説明し，重要性とその課題について述べよ。

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。（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 ある海岸域に51haの海面埋立てを行う建設事業について，以下の問いに答えよ。

- （１）調査，検討すべき主な環境影響要因と環境要素をそれぞれ複数挙げ，その内容を述べよ。
- （２）環境影響評価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法について述べよ。

Ⅱ－２－２ 2021年6月に開催されたG7コーンウォール・サミットにおいて，2030年までに生物多様性の損失を止めて反転させるという「G7・2030年自然協約」が採択された。これを踏まえて，環境影響評価における動植物・生態系について，以下の問いに答えよ。

- （１）生物多様性を維持するために法令で定められた代表的な保護地域を５つ説明するとともに，それらの保護地域の現状の評価を陸地及び海洋で「G7・2030年自然協約」の目標値と比較して述べよ。
- （２）環境影響評価の事業実施区域が保護地域に含まれる場合の環境影響評価の実施手順を説明し，留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方法について述べよ。



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。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国の火力発電は，東日本大震災以降の電力の安定供給や電力レジリエンスを支えるとともに，再生可能エネルギーの変動性の弱点を補う調整力としての機能を果たしてきた。一方で，2050年カーボンニュートラル実現に向けて，火力発電から大気に排出されるCO<sub>2</sub>排出を実質ゼロにしていくことが求められている。石炭火力発電は安定供給性と経済性に優れているが，排出係数が最新鋭のものでも天然ガス火力発電の約2倍であり，CO<sub>2</sub>排出量が多いことに課題がある。そのため，電力レジリエンスとして石炭火力発電を利用するには脱炭素化技術の導入促進が必要と認識されている。

以上の基本的な考えに関して，以下の問いに答えよ。

- (1) 石炭火力発電における脱炭素化技術に関する取組について，技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，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1つ挙げ，その課題に対する3つの解決策を，環境影響評価との関連性を踏まえ，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ－２ 我が国における循環型社会とは、「天然資源の消費の抑制を図り、もって環境負荷の低減を図る」社会である。「第四次循環型社会形成推進基本計画」（2018年6月閣議決定）では、各資源の採取、消費、廃棄の全体像を的確に把握し、そこから浮き彫りにされる問題点を踏まえて、ライフサイクル全体での物質フロー指標に関する目標を設定している。

循環型社会実現のために環境影響評価を実施する技術者として、容器包装及びプラスチックの「設計・製造」から「販売・提供」、さらには「排出」に関する各段階を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 循環型社会を実現するために、容器包装及びプラスチックの資源循環について多面的な観点から複数の課題を抽出し、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段階における課題を1つ挙げ、最も重要とした理由を記し、その課題に対する複数の解決策について、専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示した解決策に関連して新たに浮かび上がってくる将来的な懸念事項とそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。