2022 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　環境分野に係る技術，制度等を我が国から発展途上国に展開することにより，その国の環境と経済の両立を実現し持続可能な社会の構築を支援することが求められている。地方公共団体は，住民や企業と直接対応する機会によって培われたノウハウを有しているため，国際環境協力において果たし得る役割が大きいと期待されている。一方，地方公共団体の予算，人的資源等を発展途上国の環境問題に活用するに当たっては，国等から適切な支援を得て負担を軽減しつつ，住民や企業に対して，理解を得ていくこととともに還元していくことが必要である。

このような背景の中で，国内の地方公共団体Ａは，発展途上国に位置する地方公共団体Ｂからの依頼を受け，Ｂにおける環境問題に協力して対策していくこととなり，担当技術者として業務を実施することとなった。

このような状況を想定して，以下の問いに答えよ。なお，前記の担当技術者については，地方公共団体Ａの職員，地方公共団体Ａから業務委託等を受けたコンサルタント企業の社員，関係する環境分野に係る技術を保有する企業の社員，地方公共団体Ａを支援する国・法人の職員等，いずれの立場も想定できるものとする。

（１）担当技術者としての立場で，支援に当たって多面的な観点から取り組むべき課題を３つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。なお，解答に当たって，支援が求められている環境分野を限定しないこと。

（２）抽出した課題のうち，困難性があり最も重要と考える課題を１つ挙げ，その課題に対する解決策を，専門技術の観点から複数示せ。

（３）前問（２）で示した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となる要件・留意点を題意に即して述べよ。

令和４年度　技術士第二次試験　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	環境影響評価
専門とする事項	自然環境の保全

※

○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) 支援に当たって取り組むべき課題

発展途上国の支援に当たり、私は以下の３点が主な課題と考える。

1）法や基準の整備状況と生活状況の解離

発展途上国では、環境に対しての法や基準が整備されていても、経済成長を重視するために実際はそれらを順守していない場合が往々にして存在する。法や基準の整備状況と、国民の生活状況の把握が必要である。

2）頻発する自然災害による財政困難

地球温暖化や気候変動により、深刻な自然災害が頻発している。一方、大規模災害に対応したハード再整備を全ての地域で進めることは、財政負担が大きく困難である。限られた予算で効果的な対策が必要である。

3）人的資源と生産性向上のバランス確保

発展途上国では、より高い技術力を求め若者が国外に留学・就労する場合が多くある。その場合、外貨を獲得し、途上国内の経済活動はより推進されるが、一方で途上国内の生産力が必ずしも向上するわけではない。限られた人的資源で生産性をあげる必要がある。

(2) 困難性があり最も重要と考える課題と解決策

私は「法や基準の整備状況と生活状況の解離」が最重要課題と考える。以下に解決策を３点示す。

1）ICTを活用した情報集約

既存の法や基準の整備状況から各地の環境調査結果まで、一元的に管理するデータ基盤を構築する。途上

令和４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。）

国では特に、都市部と地方とで環境調査等の実施状況に差が生じやすいが、それらの状況も把握できないことが多い。現状を一元管理することで、適切な対策を講じることが可能となる。

2）生活状況の把握とビジネス発展性の検証

　市場調査を基に、ビジネスとしても成立するかどうかの検証まで行い現地ニーズに沿った技術を提案する。実際の生活状況と解離せず、経済性が優れていれば途上国内で受け入れられやすくなる。

3）持続可能な技術の普及・導入

　専門知識がなくとも維持管理できるような技術を導入し、普及を図る。メンテナンスに高度な専門知識が不要で、費用負担が小さいものであれば、持続させることが可能になる。

(3) 新たに生じるリスクと対策

1）リスク：住民への情報共有不足による効果低減

　提案技術の内容や効果を住民が十分に理解していないことにより、本来の効果が発揮されないことや、持続的な維持管理が難しくなることが懸念される。

2）対策：事業の透明化による住民理解の促進

①住民の参画を前提とした計画推進

　計画段階から住民を参画させ、相互に情報共有を図ることで現地ニーズに沿いつつ住民の意識を集めた技術提案が可能になる。例えば、住民と一緒に現地視察を行うことで、どの場所で問題が生じているかをヒア

○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。）

リングする。住民自身に対しては問題が生じていることの喚起につながる。

②多様な情報提供手段の確保

様々な年齢層へ的確に情報を周知し、SDGsの原則である「誰一人取り残さない」を実現するため、事業の要所でセミナーやワークショップ、チラシの回覧を実施する。住民の当事者意識が高まり、モチベーションの維持にもつながる。また、近年急速に発展したWeb会議システムを上手く利用することで、日本からの渡航回数を増やすことなく現地とコミュニケーションを密にとることができる。

（4）業務遂行に当たり必要となる要件・留意点

発展途上国で我が国の技術を展開する場合、利害関係者は一人一人考えや文化が異なり、生まれ持った背景が異なることを常に留意することが重要である。併せて、母国語も異なるため誤解が生じるリスクも高まる。すべての人が分かりやすいような、写真や図表を多く使用した視覚的に理解が容易な資料を準備する。打合せでは必ず議事録を作成し、相互確認を徹底することで誤解なく事業を進めることが重要である。また、事業の進捗状況は常にPDCAを基に確認し、継続的に見直しを実施する。公益のため、良い仕事をするのが重要であり、私は技術者として公平・誠実に仕事をしたいと考えている。

以上

Ⅰ－２　地球温暖化・気候変動により，国内外で深刻な気象災害が多発している。国会においても2020年11月に気候非常事態宣言決議を行った。また，2022年２月のIPCC作業部会報告においても「人間の活動が引き起こす気候変動により，異常気象の頻度と強度が増し，自然と人々に広範な悪影響を及ぼしている」と強調されている。温室効果ガスの削減（気候変動緩和策）とともに，気候変動への備え（気候変動適応策）も重要な課題である。日本では，2021年10月に「気候変動適応計画」が閣議決定されている。その中では，農業・林業・水産業，水環境・水資源，自然生態系，自然災害・沿岸域，健康，産業・経済活動，国民生活・都市生活の７つの分野について，気候変動の影響を認識し，それへの基本的な施策が示されている。

このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

（1）気候変動適応について，技術者としての立場から多面的な観点で気候変動適応計画に挙げられた分野の中から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）そ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）で示した解決策を実行したうえで生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。

（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となる要件・留意点を題意に即して述べよ。

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅰ－２

技術部門	環境部門
選択科目	環境保全計画
専門とする事項	生活環境保全計画

※

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

1．気候変動適応に対する課題

（1） 1次産業の維持向上

　地域の気候が変化することは、その地域に適した農作物の品質、収穫量の低下や栽培適地の減少を招くことになる。

　したがって、生産力確保の観点から、品種改良や適地開発による1次産業の維持向上が課題である。

（2） 生態系ネットワークの構築

　動植物が生息適地に遷移ができないほどの地球温暖化は、在来種の生息環境の悪化等による、種の絶滅や生態系の劣化を招く。

　したがって、自然環境保全の観点から、保護地域の拡大やOECMの認証による生態系ネットワークの構築が課題である。

（3） 土地利用の適正化

　地球温暖化は、極端な気象現象を生じやすくさせると言われており、それによる災害の激甚化や頻発が懸念されている。

　したがって、人的、物的被害の回避、軽減の観点から、土地利用の適正化が課題である。

2．最も重要な課題と解決策

　私は、土地利用の適正化が最も重要な課題と考える。なぜなら、土地の利用方法は、人の生命・財産に直接的に被害を及ぼすからである。

　以下、土地利用の適正化に関する解決策を述べる。

○解答欄の記入は，1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(1) 自然の摂理の反映

人口減少や少子高齢化が進む社会では、堤防のような人口構造物を長期に亘って維持管理することが困難になってくる。よって、災害リスク低減のためには、ECO-DRRの導入等、土地利用に自然の摂理を反映させることが重要である。

具体的には、海岸防災林の整備、遊水池や湿地の保全、再生が有効である。また、防災情報と生物多様性に係る情報を重ね合わせ、生態系が発揮できる機能を示したポテンシャルマップの整備も取組を進めていくうえで効果的である。

(2) レジリエンスの強化

大規模災害時には、インフラの断絶や物流網の混乱等により、地域が孤立するおそれがある。よって、災害時においても自立するためには、再生可能エネルギーの導入や地域の賦存する資源の活用による、レジリエンスの強化が重要である。

具体的には、荒廃地への太陽光パネルの設置と蓄電池を活用したマイクログリッドの構築や里地里山の保全等によるバイオマスの利活用が有効である。

3. 解決策の波及効果と懸念事項への対応策

(1) 波及効果

生態系の再生や森林等の適切な管理は、生態系サービスの向上につながる。また、植生の成長による CO_2 の吸収やバイオマスの利用による化石資源使用量の削

○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。）

減により、地球温暖化の緩和にも資する。

(2) 懸案事項への対応策

　解決策を実施したときの効果には不確実性が伴い、当初の想定通りに進まないことも考えられる。

　そのため、解決策の実施に当たっては、効果の定期的なモニタリングを計画・実施し、その結果に応じて、順応的管理を行うことで対応する。

4.業務遂行に当たり必要となる要件・留意点

(1) 倫理の観点

　公衆の安全、健康及び福利を最優先とする。コストや工期に制約がある場合、より効率的な方法や設備がある場合においても、安全等の確保を優先させる。

(2) 持続可能性の観点

　外来種の利用や再生可能エネルギーの導入により生物多様性の損失につながるといったトレードオフを避けて、シナジーが生み出せるように取り組んでいく。

（最終行まで記載したが、長期間経過後に作成したため、思い出せず。また、記載した内容も曖昧）

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号		技術部門	環境
問題番号	I-2	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：簡易な環境分析法の研究	

（1）気候変動適応計画の3つの課題
令和4年度環境白書では、脱炭素、循環経済、分散・自然共生を3つの方向性として示している。これらを多面的な観点としてそれぞれの気候変動適応計画の課題を述べる。
①脱炭素（気候変動適応計画：国民生活）
温室効果ガス排出量のうち60％が家庭からと言われている。そのため国民のライフスタイルの変革が課題となっている。例えば、エアコンの適切利用により熱中症のリスクを軽減しながら、省エネ性能の高い家に住むことなどがあげられる。
②循環経済（気候変動適応計画：産業経済活動）
リニアエコノミーからサーキュラーエコノミーへと転換することが必要になっている。より小さなサイクル、製造物流の効率化・省人化を図ることが課題となっている。これによる労働環境の改善、労働災害の軽減が可能になるため、効果的な適応策につながる。
③分散自然共生（気候変動適応計画：自然災害）
異常気象により自然災害が激甚化し、多くの人命が失われている。多自然型の治山・治水技術であるEco-DRRを導入することにより生態系を保全しつつ適応策を推進していくことが課題となっている。
（2）最重要課題と複数の解決策
最重要課題は③の自然災害への適応を挙げる。理由は人命が最優先であるからである。河川の治水に焦点を

●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	
問題番号	I-2
答案使用枚数	枚目　　枚中

技術部門	環境
選択科目：	環境測定
専門とする事項：簡易な環境分析法の研究	

絞ってその解決策を3つ提示する。

①従来型治水技術

コンクリート堤やダムなどは比較的短時間に施工できる。一方、周辺自然生態系を不可逆的に破壊することにも繋がりかねない。

②Eco－DRR

短期間で大幅な河川流量の増加を緩和するための人工湿地帯や河畔林の整備などのEco－DRRは100％の機能を発現するまでには長期間を要する。

③①と②の混合

河川の上流部では②、下流部や人口が密集する都市部では①が実際には選択されている。河畔林の整備や人工湿地帯の整備には比較的広い面積が必要になるからである。いわゆる地下神殿のような貯水地が整備されていることもある。

（3）波及効果と懸念事項への対応策

波及効果としては河川水質の改善がある。多自然型の治水技術で河川の流量が安定化すれば、下水処理場のオーバーフローの頻度が低減し、多自然型の河岸は河川の自浄作用を促進することにつながるためである。

懸念事項としては、対策が間に合わず金銭的のみならず人的被害が続くことが挙げられる。

対応策としては①民間資金の導入と②国民との対話がある。R4.2の改正温対法により民間資金が適応策にもクレジットとして計数することができるようにな

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I-2
答案使用枚数	枚目　　枚中

技術部門　環境
選択科目：　環境測定
専門とする事項：簡易な環境分析法の研究

た。

（4）技術者倫理、社会の持続可能性の観点からの要件、留意点

技術者倫理の観点としては、人命優先しつつ生態系を保全して進める必要がある。これらはトレードオフの関係になりやすいため、しっかり情報収集、調査、学識経験者や関係自治体と意見調整を行って進めることに留意する。

社会の持続可能性としては、破堤確率の低下だけでなく、生態系評価も事業のKPIとして評価する必要がある。今はやりのSDGsで言えば、13番だけでなく、15番、11番にもつながる事業である。国民に対して丁寧に説明することを留意点として挙げる。

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	

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

技術部門	環　境　　　　部門
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	自然公園等施設整備

問題番号　Ⅰ　－　2

← 解答する問題番号（１又は２）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、１マスにつき１文字とすること。なお、英字・数字は１マスに２文字を目安とする。

（1）気候変動適応についての課題

①自然生態系

気候変動により気温や海水温が上昇することで動植物や海生生物の生育適地が移動しており、北半球においては一部の生物が北上し始めている。しかし、近隣に生育的地のない高山植物や、移動速度の低いサンゴ礁などは生息地が失われることが問題である。そこで、希少種については域外保全とともに生態系ネットワークにより移動経路を確保する必要がある。

②自然災害・沿岸域

気候変動により既に異常気象の頻度と強度は増しており、我が国でも毎年のように豪雨による被害が発生している。また、沿岸域は高潮や海面上昇により面積が縮小する恐れがある。そこで、自然生態系の防災・減殺機能を活用することによりレジリエンスを向上する必要がある。

③国民生活・都市生活

気候変動による国民生活への影響のうち、熱中症は特に都市生活への影響が大きい。これに対しては打ち水やクールシェアなどの個人の行動から、ZEHによる家の断熱化や高性能エアコンのサブスク、緑地帯の導入などの様々な方法により生活様式を適応する必要がある。また、起こりうる洪水などに備えた防災計画等のソフト対策もあわせて必要である。

（2）最も重要な課題の解決策

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

令和　年度 技術士第二次試験答案用紙

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

○最重要課題：②自然災害・沿岸域

○理由：既に自然災害は激じん化しつつあり、1.5℃目標を達成したとしても、当面は気候変動が続くことから災害の更なる激じん化により被害が拡大すると考えられるため。

○解決策1：社会基盤へのグリーンインフラの導入

　これまで、災害を防ぐ社会基盤はコンクリート構造物であったが、これに自然生態系を導入することにより更に被害を低減できる。具体的には森林による土砂崩れの防止や土砂・流木の補足、海岸林による強風や高潮の抑制、都市部での雨庭による雨水流下速度低下による氾濫の抑制などがある。

○解決策2：Eco-DRRによる災害の回避と減災

　自然生態系はこれまでその土地で発生した災害などの影響を受けて成立しているため、それぞれの土地の生態系から、被災しやすい土地をある程度推測することができる。これにより被災しやすいとされる地域の住居を移転し、土地利用を変更することで被害を回避することができる。

　また、減少しつつある自然生態系を保全・再生することで、自然災害の被害を軽減することができる。河川の再蛇行化により氾濫原の湿原を再生し、下流の氾濫を抑制できるほか、サンゴ礁や干潟の保全再生により沿岸域の高潮などによる浸食を防止できる。また、伝統的な知恵として、霞堤により下流の氾濫を抑制す

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

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

る方法もある。
（3）解決策を実行した上で生じる波及効果と懸念事項への対応策
○波及効果：自然生態系の活用により自然災害の被害を低減できるとともに、自然面積の増加により豊かな自然を享受できる。また、グレーインフラの更新コストを抑制でき、海外への展開可能と考える。
○懸念事項への対応策：裸地にフロンティアとして移入種を導入するなどにより、外来種を持ち込むことで従来と異なる生態系に遷移し周辺の生態系に影響を及ぼすことが懸念される。対策として、地域性種苗を使用するほか、地域の生態系に配慮して事業を実施するとともに、継続的に生態系の遷移状況を確認し、必要に応じて追加の対策を行う。
（4）業務遂行に当たって必要な要件・留意点
公共の安全：森林造成の際に、森林が安定する前に土砂崩壊などが発生しないよう安全対策を十分に行う。予算や工期の制約により対策が難しい場合は予条件を見直す。
環境の保全：上記の懸念事項に示した生態系保全のほか、近隣の生活環境への影響を調査し、住民や自然保護団体へ事前説明を行う必要がある。
合意形成：住居の移転を伴う事業の場合は、住民の意思を尊重し、無理に移転させることがないようにする。

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

令和　年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号	

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

技術部門	環境部門
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	自然教育、自然に親しむ利用及びそのための施

問題番号　Ⅰ　―　2

← **解答する問題番号（1又は2）を点線の枠内に必ず記入すること。**
○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

（1）気候変動適応計画の7つの分野のうち、自然生態系、自然災害、自然災害・沿岸域、健康の3つの観点から課題を言及する。

　自然生態系に対する課題については、生物の生態特性への影響が考えられた。ナガサキアゲハの分布域が気候変動の影響により北上していることが報告されている。

　自然災害・沿岸域に対する影響として、局所的な降雨に伴う激甚災害の増加が挙げられ、沿岸域で被害が多発化する恐れが考えられる。

　健康に対する影響として、都市生活者を中心に、ヒートアイランド現象に伴う熱中症などの健康被害の増加が引き起こされる可能性が考えられる。

（2）最も重要な課題としては「自然災害の激甚化」を挙げる。解決策については、以下に示す 事項が挙げられる。

　ハード面の対策としてある程度事前に災害に関する予測が立つ場合は、既存の堤防、砂防、ダム、下水道等については災害の発生リスクや発生した際の影響度に応じ、優先順位を設定した効率的な整備が必要である。また、その際はグリーンインフラなど自然の多面的な機能を活かし、自然環境を残しつつ整備も敵財テク所で進めていくことが必要であると考える。一方でソフト面の対策としては、想定を超えた災害が発生した場合に備えて、ハザードマップの策定や定期的な避

●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。

難訓練により地域住民の中での情報共有を進めておく必要がある。

（３）波及効果として、様々な分野間の知識・技術の共有が進むことが考えられる。自然生態系の分野の内容は、それ以外の専門分野の方々には中々理解されないが、グリーンインフラなどの分野横断的なテーマが成立することで情報共有の機会が生まれ、結果的に分野間の理解がより進む可能性が考えられる。懸念事項としては、施設の改築や新築などの整備に伴い、気候変動の影響以外の要因として周辺の自然環境に悪影響を及ぼしてしまう恐れがある。そういった整備の行い方は地域の住民の一部の方の反感を買う恐れがある。

（４）地域住民の生命を守るために整備を行ったインフラ施設により、地域の自然環境を悪化させることに繋がってはいけないと考える。これらの対策を適切に実施していくことが SDGs14「海の豊かさを守ろう」、SDGs15「陸の豊かさを守ろう」に繋がると考える。

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。

●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

１－２

（１）

①水環境、水資源：梅雨時期の雨の不足による水不足が問題となっており、水資源の再利用が必要であるが、投資回収が困難なため導入が進まない状況にある。

②自然災害・沿岸域：大規模な台風・大雨が高頻度で発生しているが、特に都市部では停電等のインフラ脆弱性に課題がある。

③産業・経済活動：電力供給の逼迫による広域停電リスク回避のため電力供給の平準化が必要となっており、需給最適化のために下げデマンドレスポンスに加えて上げデマンドレスポンス（再エネ電力余剰時に需要をシフトさせる）への対応が課題となっている。

（２）重要課題として③産業・経済活動の電力需給最適化の解決策ついて下記する。

１，電力供給状況見通しの早期連絡：AIによる需給の将来予測を活用し、出来るだけ早期に大口の電力使用事業者へ見通しを連絡出来るようにする。

２，電力会社を横断した託送制度：一部地域で電力供給が逼迫した際に、需給に余裕のある地域の電力を託送する仕組みを運用する。

３，再エネ電力をバッテリーへの充電、冷温水で貯蔵する等して供給逼迫時に使用する。

４，太陽光・風力・バイオ燃料等による発電設備の導入推進

（３）上記（２）を実行した場合の波及効果と懸念事項への対応策を下記する。

１，データ収集・集計に膨大な工数が必要となるため、全電力会社共通様式によるＲＰＡ化により対応する。

２，電力会社間での電力託送の清算システムの共同運用が必要なため、行政・電力会社・金融系の業界で統一した清算システムを開発し、運用する。

３，再エネ発電、電力貯蔵への投資の助成金等のインセンティブを付与する事で事業者の導入意欲を増大させる。

（４）現時点で優先するべき課題へ対応した結果、次世代にどの様な影響があるかを考察する事が求められ、特に再エネはＬＣＡでの評価実績が少ないため多面的な可能性を視野に入れる必要がある。これらを実施するために、広く深く情報収集し将来を予想する知見が求められる。

問題文とＡ評価答案例

（選択科目）

～19-1 環境保全計画～

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　生物多様性に関して国際ルール化が進んでいる「30by30」について，我が国の取組を含めて説明せよ。

Ⅱ－１－２　感染症と環境問題の関連性について説明せよ。

Ⅱ－１－３　再生可能エネルギーに関する環境影響評価制度の動向について説明せよ。

Ⅱ－１－４　船舶バラスト水規制管理条約は，2004年（平成16年）に採択され，2017年（平成29年）に発効した。本条約の概要と本条約に関する我が国の取組状況について述べよ。

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	環境部門
問題番号	Ⅱ－１－２	選択科目	環境保全計画
		専門とする事項	生活環境保全計画

※

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

1．ワンヘルスの概念

近年では、自然環境や動物の健康と人の健康はつながっており、それらを包括的に守っていくと考える、「ワンヘルス」の概念が広がってきている。

ワンヘルスの推進により、動物由来の感染症を予防できると考えられている。

2．感染症と環境問題の関連性

（1）地球温暖化の影響

地球温暖化により、地域の気温が上昇することは、これまでその地域に存在していなかった感染症を媒介する動物の侵入につながる。

例えば、マラリア等を媒介する南方系の蚊が気温の上昇に合わせて北上し、その地域で発生していなかった感染症を引き起こすことが考えられる。

（2）生物多様性損失の影響

森林伐採や都市化等の土地利用の変化により、森林等に留まっていた野生生物の活動範囲と人の生活圏と重なることが多くなっている。

このことは、動物と人の接触が増加することにつながり、人畜共通感染症への感染リスクが高める。

また、これまで人に感染することがなかった新たな感染症が引き起こされる可能性がある。

（最終行まで記載したが、思い出せず）

●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。（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　2022年（令和４年），地球温暖化対策推進法が改正された。地方公共団体又は地方公共団体から業務委託等を受けた企業の担当責任者として，2021年（令和３年）の同法改正（改正法の公布）に対応する準備を進めていることを前提として，今回の法改正に対応した業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

（１）法改正の概要と，このことに対応して調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。

（２）留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。

（３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２　脱炭素社会の実現に向けては温室効果ガス排出量削減だけでなく，再生可能で効率的な資源循環システムの構築が必要であり，熱や電気等のエネルギー供給源のみならず原油代替材としてのバイオマス活用推進が求められている。地域でのバイオマス活用推進業務を実施するに当たり，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）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。

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－２－２

技術部門	環境部門
選択科目	環境保全計画
専門とする事項	生活環境保全計画

※

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

1．調査、検討すべき事項とその内容

(1) バイオマスの種類と量

　バイオマス活用に当たっての基礎データとして、地域に存在するバイオマスの種類と量を調査する。

(2) バイオマスの利用方法

　地域の実情に応じたバイオマスの利用方法について検討する。

(3) バイオマス活用推進実施体制

　公的機関又は民間で実施する、あるいは双方が連携して行う等、バイオマス活用推進の実施体制を検討する。

(4) 資金調達

　バイオマスの活用には、初期投資が必要となる。その資金の調達方法について、調査、検討する。

(5) 関係法令

　バイオマスの活用を促進又は規制する法令について調査する。

2．業務を進める手順

(1) 現状把握

　1．で調査、検討した内容に基づき、地域においてバイオマスの活用がどの程度可能であるか現状を把握する。

　この際、地図上に落とし込むなど多くの情報が一覧で確認できるよう工夫する。

(2) フロー・スケジュール・実施体制の整備

○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)で把握した内容を元に、バイオマスの活用に至るまでのフロー・スケジュールを設定するとともに、実施体制を構築する。

実施体制の構築に当たっては、持続的に業務が行われる体制となるよう留意する。

(3)関係機関との協議

バイオマスの活用が円滑に進むよう、関係機関と協議を行う。

(4)業務の見直し

業務の進捗について定期的な点検を実施して、必要に応じて内容を見直す。

点検が各自に行われるよう、業務計画策定時に順応的管理を盛り込むよう留意する。

3．関係者との調整方策

(1)協議会の設置

多数の関係者と個別に調整を図っていては、手戻りも多く、時間を要する。そのため、関係者を一堂に会して、情報共有、意見交換を行い、全体最適とするための協議会を設置する。

(2)パブリックコメント、説明会の実施

業務の推進には、地域の理解が不可欠である。そのため、パブリックコメントを実施して、意見を計画に反映する。また、地域住民に対せして説明会を実施することで、バイオマスの活用に対する理解を促進する。

（時間経過後の再現のため、見出し以外は曖昧です）

令和４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 プラスチックの資源循環を促進する重要性が一層高まっており，プラスチックの資源循環を総合的に推進するため「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」が制定され，令和４年４月から施行された。

このような状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

（１）法律が制定された背景と法律の概要を述べるとともに，法律が着実に施行され効果を発揮してプラスチックの資源循環が実現されるために，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，その課題の内容を示せ。

（２）前問（１）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を１つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を用いて示せ。

（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 現在ある製造工程で使われている化学物質Ａが有害ではないかとする報道がなされたため，同物質の大手ユーザーとして対応を考える必要が生じた。同物質の有害性について確実な知見は得られていないが，「深刻又は不可逆的な被害のおそれがある場合においては，完全な科学的確実性の欠如が，費用対効果の大きな対策を延期する理由として使われてはならない」とする「予防的な取組方法」の考え方に基づいて，同物質のリスクに対応することが求められている。

このような状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

（１）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，その課題の内容を示せ。

（２）前問（１）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を１つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術の観点から示せ。

（３）前問（２）で示した取組を実行しても新たに生じうる懸念材料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。

令和４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−1

技術部門	環境部門
選択科目	環境保全計画
専門とする事項	生活環境保全計画

※

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

1．背景と概要及び資源循環実現のための課題

（1）プラスチック資源循環促進法制定の背景と概要

①背景

近年、年間数百万トンのプラスチックが流出しているといった、海洋プラスチックごみ問題が明らかになっている。また、プラスチックは、化石資源を原料とするため、地球温暖化への影響も大きい。

②概要

国は、資源循環を促進するため、環境配慮設計指針を策定し、指針に適合する製品等を認定する。また、コンビニ、ホテル、クリーニング業等で使用されるカラトリー、アメニティ、ハンガー等の削減を求めている。

さらに、プラスチック製品等の製造業者や排出事業者による再資源化の計画が認定された場合、廃棄物処理法上の許可が不要になる。

（2）プラスチック資源循環実現のための課題

①環境配慮設計の推進

プラスチックは、多種多様な用途で大量に利用されている。その中には、機能や形状から再資源化が容易でないものもある。

よって、プラスチックの資源循環を促進する観点から、環境配慮設計の推進が課題である。

②廃プラスチックの適切な回収

事業場でのプラスチック原料との不適切な取扱いや

〇解答欄の記入は，1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

容器包装等の不法投棄は、海洋プラごみとなり得る。またこれらのプラスチックは再資源化されない。

　よって、着実に再資源化を進める観点から、分別回収や拠点回収とともに、不適正処理への対応を含めた廃プラスチックの適切な回収が課題である。

③行動変容

一人一人にプラスチック資源循環の必要性が認識されないと、再資源化はおぼつかない。

　よって、プラスチック資源循環を社会に浸透させる観点から、プラスチック・スマートの展開、ナッジやエコポイントによるインセンティブの付与による行動変容を起こすことが課題である。

2．最も重要な課題とその解決策

　私は、1．(2)①の環境配慮設計の推進が最も重要と考える。なぜなら、設計は資源循環のスタートに当たり、源流対策になると考えるである。以下、環境配慮設計に関する解決策を述べる。

(1)単位当たり使用量の削減と易分解・易分別性

　プラスチックの中には、その用途や機能から、他の素材で代替することが容易ではないものもある。この場合、単位当たりのプラスチック使用量を削減するとともに、再資源化しやすいよう、分解や分別を容易にすることが重要である。

　具体的には、容器包装等の薄肉化、易分解・易分別できる形状への見直し、複合素材から単一素材への変

令和○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。）

等が有効である。

(2) バイオプラスチックの導入

　プラスチックの中には、その用途から廃棄・埋立て等が行われ、再資源化が困難なものである。この場合、バイオプラスチックの導入が重要である。

　具体的には、バイオマスプラスチックによる可燃性ごみ袋の導入や生分解性プラスチックによる農業用フィルムや海洋ブイの導入が有効である。

3. 新たに生じうるリスクとそれへの対策

(1) 新たに生じうるリスク

　プラスチック資源循環のみに特化した製品等を製造する場合、大量の燃料の消費による大気汚染や地球温暖化、洗浄廃水による水質汚濁、原料調達地における生物多様性の損失といった、他の環境問題とトレードオフになるおそれがある。

(2) 対策

　環境問題への対応はLCAの観点で負荷の低減を行う。原材料の調達から、輸送、加工、販売に至るサプライチェーン全体で対応する。

　また、多様な主体との連携・協働により、シナジーを発揮できるようにする。

（最終行まで記述したが、思い出せず）

●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

問題文とＡ評価答案例

（選択科目）

～19-2 環境測定～

令和４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。（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 地方公共団体にて常時監視が実施されている大気粉じん中のヒ素及びその化合物について，「有害大気汚染物質等測定方法マニュアル」（環境省 平成31年３月改訂）に記載されている測定方法を１つ選択し，捕集，前処理及び機器分析について，概要と留意点を述べよ。

Ⅱ－１－２ 水質環境基準項目の全シアン，ふっ素及び底層溶存酸素量について，①基準達成の評価方法，②汚染による影響又は基準値の設定理由，③汚染の発生源又はメカニズムを述べよ。

Ⅱ－１－３ 水質環境基準項目の揮発性有機化合物について，「JIS K 0125 用水・排水中の揮発性有機化合物試験方法」（2016年３月）に記載されている測定方法を３つ挙げ，そのうちの１つの測定方法について測定原理，測定手順と留意点を述べよ。

Ⅱ－１－４ 「航空機騒音測定・評価マニュアル」（環境省 令和２年３月）にしたがって，短期測定により航空機騒音の実態を適切に把握・評価するための測定地点，測定時期及び測定期間の設定条件について，概要と留意点を述べよ。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号		技術部門	環境
問題番号	II-2-2	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：簡易な環境分析法の研究	

①基準達成の評価方法
日本産業規格JIS K0102によって測定する。例えば、底層溶存酸素量については、底層（困難な場合は底から1m以内）における溶存酸素を測定する。生物1で4mg/L以上、生物2で3mg/L以上、生物3で2mg/L以上と定めがあり、類型によって判定される。
②汚染による影響又は基準値の設定理由
全シアンとフッ素については、人健康影響の観点で設定されている。底層溶存酸素量については、底層の生物の生存や再生産の観点でLC5値から設定されている。特に閉鎖性水域での有機物の代謝によって溶存酸素が消費され、底層に貧酸素水塊が形成されることで、底生生物の生存や漁業に影響がある。
③汚染の発生源又はメカニズム
全シアンは産業由来である。最近では製鉄所から排出され河川を赤く染め魚類に影響が出ている。フッ素は産業由来もあるが、自然由来もある。特に海水には一定程度のフッ素が含まれているため、感潮域での測定は注意が必要である。上記②の貧酸素水塊の発生は有機物の代謝による酸素消費であるが、特に富栄養化によって大量増殖した藻類の死骸が原因になっていることもある。閉鎖性水域での移流の小さいことや垂直方向での成層の形成は、貧酸素水塊の形成を助長する。

●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

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　環境省では，新たな科学的知見に基づいて，ある項目の環境基準値の見直し（引き下げ）（騒音分野では「評価指標の改定」）を検討している。Ａ社では新たな基準値の妥当性と実現性を検討する検討業務を環境省より受託した。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，解答に当たっては，「大気，水質，土壌，騒音」の中から１つの分野を選び，最初に明記すること。

（１）あらかじめ調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。

（２）業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。

（３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２　Ａ市の市民を中心に活動するＢ特定非営利活動法人（Ｂ法人）では，簡易的な手法により環境モニタリングを継続的に行っており，行政が実施している環境モニタリングより多地点かつ高頻度の測定データを蓄積してきた。環境測定を行うＣ社では，Ｂ法人より，それらの測定データを用いてＡ市の環境を俯瞰し，現状を評価した結果を印刷物として住民に公開したいとの相談を受けた。この業務をＣ社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，「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。また，具体的な簡易手法を１つ取り上げて解答することも可とする。

（１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。

（２）業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。

（３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号		技術部門	環境
問題番号	II-2-2	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：簡易な環境分析法の研究	

水質を選択して解答する。

（1）調　査　、　検　討　す　べ　き　事　項

①行政が実施している環境モニタリングデータの調査地点、頻度、方法などA市で実施している環境モニタリングデータを収集する。この時点でA市環境担当者と情報共有し、懸念される事項について意見をもらう。

②簡易的手法のデータの調査と信頼性の検討

B法人で実施しているいわゆるパックテストのような簡易的手法の利用に関して，定めがある場合SOPを調査する。ない場合は精度管理に関する情報を収集する。試料の採取、保存、運搬、分析、データ解析までの一連の流れを同行し、信頼性を確認する。信頼性向上のためのアドバイスを行う。

（2）業　務　遂　行　手　順　、　留　意　点　、　工　夫　点

①公定法分析との比較

同じ試料について、同じ項目で公定法分析を行なって、簡易的な手法による結果と比較する。公定法分析には費用がかかるためB法人の支払い能力に留意する。分析点数などを削減するなどの工夫をする。

②精度管理データの取得

ブランク測定、二重測定、検量線、添加回収など精度管理に資するデータを取る。B法人の担当者は素人であるためわかりやすく説明することに留意する。動画などを使ってわかりやすく説明するような工夫をする。

③印刷物作成補助と公開への支援

●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
問題番号	II-2-2	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：簡易な環境分析法の研究	

いくら市民の活動とはいえ科学的信頼性がなければ世論をミスリードすることにもなりかねない。データの統計的解析にも立ち合い、文章も適切に意見を述べるようにする。B法人関係者は環境のためという正義感をもって活動しているが、それが独善的であってはならない。彼らのプライドを尊重しつつ丁寧に対応して公開に向けて支援する。

（3）関係者との調整方策

①A市環境課：A市が実施している環境モニタリングデータをもらう。その際、行政からの意見をもらう。

②周辺の産業：A市商工会議所工業部会に連絡し、周囲の事業所の操業状況について情報収集する。特にB法人の調査が特定の事業所がターゲットになっている場合、綿密に連携し、環境改善につながるような方向性を探る。

③学識経験者：周辺の大学の学識経験者からアドバイスをもらう。市民の活動に一定の権威を与えることにつながる。

④教育機関：この種の環境評価は格好の環境教育になる。たとえ、B法人の調査の信頼性が乏しく、公表に至らなかった場合でも、B法人の取り組みは環境教育に役には立ったということになる。

●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

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 人間活動の拡大に伴って自然環境が失われつつある中で，生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組が重要になっている。そこで，森林，内湾とそれに流入する一級河川を有するある県では，「豊かな水と緑を未来へつなごう」を施策として推進していきたいと考えている。そのための予備調査として複数の地点で生物調査を行ったところ，過去の調査などと比べて特定の生物が大きく減少するなど生態系に大きな変化が生じている地点のあることが見いだされた。そこで新たに本格的な調査を実施して，その原因を明らかにし，生態系を守るための適切な対策を取ることとした。この調査を立案・実施する県の担当責任者として，以下の問いに答えよ。なお生態系の変化として，水生生物の多様性の減少，生物相の変化，魚浮上など水質事故の頻発，森林の衰退，猛禽類の減少などを具体例として仮定して解答することも可である。

（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。

Ⅲ－２　環境問題は，企業の利益追求や私たちが利便性の高い生活を追い求めてきた結果などに起因するだけでなく，今後の持続可能な社会を実現させるための取組の過程でも生じる可能性がある。環境測定の技術者には，法令に基づく環境測定や既存の環境問題への対応・研究などの役割がある一方，常に新たな環境問題が発生する可能性に注意を払い，それに対処できるように取組むことが求められる。

（１）問題文中の下線部を実行するための課題を，環境測定の技術者として多面的な観点から３つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，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～

令和４年度技術士第二次試験問題〔環境部門〕

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　自然環境保全に関係するプログラムであるジオパークは，自然公園と重複している場合が多い。この点について，以下の問いに答えよ。

（１）我が国で認定されているユネスコ世界ジオパークのうち，認定地域の一部が国立・国定公園と重複している地域を２箇所以上，重複している国立・国定公園名とともに挙げよ。

（２）自然公園の指定地域とジオパークの認定地域が重複することによって生じる，地域の自然資源の保全と利用を進めるうえでの効果と課題をそれぞれ述べよ。

Ⅱ－１－２　生物の分類群の固有性について，遺存固有（古固有）と新固有という考え方がある。それぞれについて，固有分類群となる過程と特徴を述べよ。また，それぞれの日本における例を複数挙げよ。

Ⅱ－１－３　自然公園内に建築物を建設するに当たっては，景観への配慮が必要である。景観への配慮の基本的な考え方を述べ，具体的な配慮の方法を３つの観点から示せ。

Ⅱ－１－４　2021年６月に英国で開催されたG7サミットにおいて我が国を含めG7各国が約束した「G7･2030年自然協約」には，生物多様性条約に関する新たな目標として「30by30」が盛り込まれた。2022年３月に生物多様性国家戦略関係省庁連絡会議において了承された「30by30ロードマップ」を踏まえ，「30by30」の内容及びこの目標達成に向けた取組として想定されていることを述べよ。

令和　年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号	

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

技術部門	環　境　部門
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	自然公園等施設整備

問題番号　Ⅱ－１－　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。

（１）国立・国定公園と重複する世界ジオパーク
・阿蘇（阿蘇くじゅう国立公園）
・隠岐（大山隠岐国立公園）
・雲仙（雲仙天草国立公園）
・山陰海岸（山陰海岸国立公園）
・洞爺湖有珠山（支笏洞爺国立公園）
・アポイ岳（日高山脈えりも国定公園）
・伊豆半島（富士箱根伊豆国立公園）

（２）自然公園とジオパークの重複により生じる効果と課題
○効果
・地形地質に関する学術的な知見充実による自然公園としての価値向上
・自然公園の保護制度によるジオパークの価値対象の保護
・ジオパークの教育的観光メニュー整備による自然公園利用の充実
・自然公園とジオパーク両者のネームバリューの相乗効果による更なる誘客
○課題
・利用者の増加に対する保全利用体制の構築
・両者の制度管理のための事務的負担の増加
・両者の役割明確化による連携強化

●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

受験番号									

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

技術部門	環境部門
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	自然教育、自然に親しむ利用及びそのための施設整備に関す

問題番号　Ⅱ－１－4

← 解答する問題番号（１から４）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、１マスにつき１文字とすること。なお、英字・数字は１マスに２文字を目安とする。

30by30とは、生物多様性条約内で定められた目標で、2030年までに陸域・海域の30%を保全するというものである。

この目標達成に向けた国内の取組については、①OECMの認定、②沖合水域の保全区の設定が挙げられる。

OECMとは国が指定する国立公園等の保全地域以外の屋敷林や企業緑地等保全すべきエリアを国が認定し、生物多様性保全を進めていく取組である。おECMについては現在、その認証基準について議論が進められている

もう1点の保全のための取組としては小笠原諸島島の沖合水域に対して保全区を設けたことも挙げられる。

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

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　棚田を含む農地や二次林を中心としたある地域において，生物多様性を保全しながら，自然資源を活用し，地域振興に資する計画を策定することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

（１）対象地域の自然的社会的条件と活用する自然資源を想定して示し，計画策定業務において調査，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　近年，クマ類（ヒグマ及びツキノワグマ）が農村の人家周辺ないし市街地にまで出没する事件が増加している。ある市町村が策定するクマ類と人との遭遇件数の低減や重大事故の発生を予防するための計画に，技術者の立場で関与することになった。

（１）対象地域の自然的社会的条件とクマの種類を想定して示し，計画策定業務において調査，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。

令和　年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号	

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

技術部門	環　境　　　　部門
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	自然公園等施設整備

問題番号　Ⅱ－２－１

← 解答する問題番号（１又は２）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、１マスにつき１文字とすること。なお、英字・数字は１マスに２文字を目安とする。

（１）対象地域の条件と調査、検討すべき事項

○自然的社会的条件：里地里山生態系が成立しており、二次自然性の希少動植物が生育するが、過疎化による人口減少が進んでおり、農地や二次林の維持が困難となっている。鳥獣被害も増加している。

○自然資源：棚田景観と棚田米、二次自然性の希少種、ジビエ

○調査事項：自然的社会的条件

生態系の構成や気温、降水量などの自然条件の推移を調査する。また、人口の年齢構成の推移や法令による規制、交通アクセスなどの社会的条件についても調査する。

○検討事項１：計画策定に関わる関係者

地域の農業従事者の他、自然環境や観光の学識経験者、近隣の観光事業者などに加えて自治体内部の農政部局も計画策定のメンバーとして検討する。

○検討事項２：実施方針

関係人口を拡大する方策として、棚田や二次林の保全活動を観光プログラムとして活用することなどを検討する。

（２）業務を進める手順

①諸条件の調査

上記の自然的社会的条件について調査する。類似した条件の地域での先行事例についても広範囲に収集する。

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

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

②計画実施体制の構築
　事業についての関わりの深い関係者を中心に計画策定のメンバーとして選定する。計画の実施内容に従い、新たなメンバーを追加する。
③計画の策定
　上述の実施方針について検討した上で具体的な計画を策定する。鳥獣対策については、役場のガバメントハンターも活用する。
④計画の順応的な見直し
　計画の開始後は継続的にモニタリングを行い、各取組の実施状況に応じて見直しを行う。常連の里山体験観光客がついてきた場合は、二拠点居住や移住ができるよう空き家確保を検討するほか、移住者の就業先としてジビエや皮革の加工事業の立上げを検討する。
（3）関係者との調整方策
　まず、地域の農業従事者が一番の当事者であるため、彼、彼女らのヒアリングをしたうえで目標を定める。計画検討にあたっては、学識経験者や自然保護団体の専門的な意見を反映させる。また、自治体内部で関係する自然環境、農政、観光、地域振興のそれぞれの部局が連携できるよう横断的な実施体制の構築が有効である。

令和　年度 技術士第二次試験答案用紙

受験番号		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	自然教育、自然に親しむ利用及びそのための施設整

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

問題番号　Ⅱ－２－１

← 解答する問題番号（１又は２）を点線の枠内に必ず記入すること。
○解答欄の記入は、１マスにつき１文字とすること。なお、英字・数字は１マスに２文字を目安とする。

（１）対象地域の自然的社会的条件として、地域内では少子高齢化が進み放棄水田などのアンダーユースの問題が深刻化していることを想定する。その中で利用される自然資源としては、水田に生息する昆虫類、両生類・爬虫類、周辺の二次林に生息する哺乳類、猛禽類、水田に集まる鳥類などが想定される。調査・検討すべき事項として、①地域内にどんな生き物が定着しているのか、②自然資源に対する地域内外の意識がどうなっているかを明らかにする必要がある。

①を明らかにするため、これまで実施されてきている生物調査結果に関する文献調査をし、希少種の分布状況を把握する。生物調査として両生類・爬虫類、昆虫類、哺乳類、鳥類の調査を実施する。また②を明らかにするために、生き物に関する地域内の認識調査として、象徴種となる生き物や地域内の自然への関心度に対するアンケートを実施する。地域外の人についてもどんな自然に憧れるか等のアンケート調査を実施する。

（２）留意すべき点としては、生き物調査については各種の確認適期を逃さないということが重要である。また、計画をより持続可能なものとするために、放棄水田等は管理者が誰になるかを明確にする必要があると考える。工夫を要すべき点としては上記調査を踏まえて、何を自然資源のブランドとして生み出すかが重要と考える。兵庫県豊岡市では、水鳥が飛来し餌場環

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。

境として利用できる田んぼを冬みずたんぼとして発信し、そのブランド米を流通させている。

（３）自然資源の利用計画の策定においては、地元住民、林業従事者、観光業者、農家、行政、研究者等色々なステークホルダーの参画が必要となってくる。そのために、月一で合意形成を行う場を設けることが必要であると考える。

●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。　24字×25字

令和４年度技術士第二次試験問題〔環境部門〕

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　昨年ラムサール条約湿地に登録された「出水ツルの越冬地」では，世界のナベヅルの個体数の約９割，マナヅルの個体数の約５割がそれぞれ越冬する。こうした集中によって，農業被害の発生や絶滅リスクの上昇が懸念されている。この状況を解消するためには越冬地の分散が望ましい。そのための対策を立案する技術者として，以下の問いに答えよ。

（１）越冬地の分散の効果を述べ，それを進めるうえでの課題を，自然環境保全の技術者としての立場から多面的な観点より３つ抽出し，それぞれの観点と背景を明記したうえで，その課題の内容を示せ。

（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，理由とともにその課題に対する複数の解決策を技術的側面から示せ。

（３）前問（２）で示した解決策を実行して生じる波及的効果と，専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。

Ⅲ－２　製造業を営む事業者には，製品の原材料調達，製造，販売等の各段階及びその他の活動において，生物多様性を保全するための取組が求められている。事業者による生物多様性の保全を推進する立場の技術者として，以下の問いに答えよ。

（１）対象とする事業所の立地特性と事業内容を想定して記載し，生物多様性の保全のために取組むべき課題を，上記各段階等を考慮して，多面的な観点から３つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。

（２）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。

問題文とＡ評価答案例

（選択科目）

～19-4 環境影響評価～

令和４年度技術士第二次試験問題〔環境部門〕

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　計画段階配慮書の機能について説明し，配慮書作成に当たっての留意点を具体的に記述せよ。

Ⅱ－１－２　環境影響評価法の温室効果ガスの定義と対象物質を挙げ，調査・予測・評価方法の基本的な考え方を述べよ。

Ⅱ－１－３　「風力発電のリプレースに係る環境影響評価の合理化に関するガイドライン」（令和２年４月　環境省）の背景及び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　風力発電事業に伴う環境影響評価の対象となる鳥類やコウモリ類といった飛翔動物への影響について説明し，具体的な保全措置について述べよ。

２－１－３

背景・目的
脱炭素のために風力発電の導入が進んだ結果、老朽化した風車のリプレース件数が増加したがリプレースに必要な環境影響評価手続きに時間を要するため古い風車が残る状況が課題となっていいるため、リプレース後の環境影響がリプレース前より低くなることが明確に示せる場合は一部手続きを簡略化して早期のリプレース推進が目的である。
有効性と期待される効果
環境影響評価手続きの簡略化により、老朽化した風車の故障リスク回避、高効率設備への更新による省エネ効果、故障等で使用停止中の風車の機会損失の解消による投資回収が期待される。
また、手続きが簡略化されたことにより、風力発電事業への新規参入が活性化しカーボンニュートラル達成に向けた再生可能エネルギーの割合が増加する事が期待される。

令和４年度　技術士第二次試験　答案用紙

受験番号		技術部門	環境部門
問題番号	Ⅱ-1-4	選択科目	環境影響評価
		専門とする事項	自然環境の保全

※

○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) 風力発電事業に伴う飛翔動物への影響

1) 供用後のバードストライク

鳥類等の飛翔動物の飛翔経路上に風車が建設された場合、バードストライクが発生するリスクがある。

2) 工事中の騒音による影響

重機の稼働や運搬車両により騒音が生じることで、事業実施区域周辺に存在する飛翔動物、特に猛禽類の生育や繁殖に影響を及ぼす可能性がある。

3) 事業実施に伴う土地の改変

事業実施区域内に猛禽類等の営巣木が存在する場合、土地の改変に伴い生育地の減少につながる恐れがある。

(2) 保全措置

1) 事業実施箇所の決定

事業実施区域の植生や地形等の自然環境と、飛翔動物の行動圏との関係を整理し、飛翔動物への影響を低減させる。

2) 風向シミュレーションの実施

風力発電を稼働させた場合の風向シミュレーションを実施し、風車の配列や位置を検討することで、飛翔動物との衝突リスクの回避・低減を図る。

3) 工事時期の調整及び低騒音機械の使用

工事の際には、事業実施区域周辺の飛翔動物に対しての影響を低減させるため、工事時期を非繁殖時期に設定したり、低騒音機械を採用する。

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　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　太陽電池発電所の4．1万KWを開発済みの平坦な造成地に設置する事業について，業務を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

（１）調査・検討すべき環境影響要因と環境要素を抽出し，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，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。

（３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方法について述べよ。

Ⅱ－２－２　風力発電所の環境影響評価の対象事業は，第一種事業の規模が１万KW以上から５万KW以上に改正された。規模が大きく著しい影響のおそれのある事業の環境影響評価を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

（１）第一種事業の規模を引き上げる場合の環境配慮に求められる措置すべき事項について述べよ。

（２）業務を進める手順を列挙し，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。

（３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方法について述べよ。

令和４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	環境部門
選択科目	環境影響評価
専門とする事項	自然環境の保全

※

○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) 調査・検討すべき環境影響要因と環境要素
1) 工事中の大気・騒音・振動への影響
重機の稼働に伴う粉じんや騒音、振動の発生が考えられる。
2) 供用後の騒音
周辺家屋に対して、パワーコンディショナや空調機器からの騒音が考えられる。
3) 供用後の日照阻害
太陽光パネルの設置に伴い、周辺家屋や農地に対する日照阻害が生じる可能性が考えられる。
4) 供用後の反射光による影響
近接する建物や施設に太陽光パネルからの反射光がさすことが考えられる。
(2) 業務を進める手順
1) 調査・予測内容の検討（方法書の作成）
適切な調査時期、手法を選定した方法書を作成する。なお、動植物については専門家にヒアリングを実施し、調査内容の妥当性を確保することに留意する。
2) 調査・予測評価の実施（準備書の作成）
作成した方法書を公告縦覧し、地元説明会を実施する。意見のある方には意見書を提出してもらう。事業者は提出された意見の概要を都道府県知事と市町村長に送付する。意見をふまえ、都道府県知事より意見をもらう。意見をふまえて決定した方法書に準じて、現地調査を実施し、結果を基に予測評価を行う。評価結

●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。）

果をふまえ環境影響が著しい項目については環境保全措置を検討する。影響の程度を回避・低減・代償する対策の妥当性や根拠を整理する。

3）評価書の手続き

　作成した準備書を公告縦覧し、地元説明会を実施する。意見を集約し、評価書を作成する。準備書から評価書への変更点を抜き出した資料を作成するなど、関係者が容易に理解できるように工夫し、円滑な事業推進を図る。

（3）業務を効率的に進めるための関係者との調整方法

1）時系列に沿った分かりやすい資料作成

　関係者が多い環境影響評価の手続きでは、工程の進捗を関係者間で誤解なく共有することが大事である。時系列に沿って、現在どの手続きを遂行しているのか、分かりやすい資料を作成することで円滑な事業推進に寄与する。

2）パンフレット併用による分かりやすさの工夫

　環境影響評価の手続きでは、事業実施区域周辺の住民理解も重要である。専門知識を有さない人に対しても、分かりやすい資料が必要である。パンフレットなど写真や図表を多用した視覚的に分かりやすい資料を作成し、使用することで誤解なく事業を進めることにつながる。

　いずれにしても、関係者間で理解を共有し、手戻りない円滑な事業推進が重要である。　以上

２－2－1

（1）

要因	要素	内容
設置工事	水の濁り	工事に伴う泥水の排出、パネル破損した場合の有害物質流出
	騒音・振動	資材搬入の車両、設置工事による騒音・振動の発生
太陽光発電運用	反射光・熱波	パネルから反射する光によるクレーム
	騒音・振動	ﾊﾟﾜｰｺﾝﾃﾞｨｼｮﾅｰから発生する騒音・振動
	水の濁り	パネル破損した場合の有害物質流出
アレイ	景観	構造物による景観の損失
	生態系	希少な生態系への影響
撤去時	産廃	施設撤去時に発生する産廃処理

（2）

配慮書：事業の位置、規模、施設の配置、構造と地域特性から配慮するべき事項を決定する。
地域住民、専門家の意見を広く集めて抜け漏れない様に留意する。

方法書：環境アセスメントにおいてどの様な項目・方法で調査・予測・評価を進めるか決定し、HP 等で公表する。方法書の内容は説明会で地域住民、専門家等の意見を集めて県知事、市町村長へ送付する。方法書以降の手続きを効率的に進めるために、計画段階で収集した情報等の選考評価の結果を活用する（ティアリング）

準備書：調査・予測・評価、環境保全措置の検討結果をまとめ HP 等で公表する。
環境保全措置は環境項目の相互関係、一つの措置が他の項目に悪影響を及ぼさない様に留意し、原則として回避ー低減ー緩和の順に検討する。

評価書：準備書の内容に行政からの意見を反映し、確定した内容を HP 等で公表する。
評価書の内容が事業の免許を行う機関に承認されるまでは事業は実施出来ない。

報告書：事後調査の項目、手法、評価結果、環境影響評価結果との比較、事後調査の結果
必要と判断された追加の環境保全措置とその不確実性についてまとめ、HP 等で公表する。事後調査の終了判断、追加の環境保全措置実施について専門家の助言を受けた場合は、その助言の内容、専門家の専門分野を明記する。

（3）関係者との調整方法

計画段階で早期に行政へ連絡し、設計計画を周知するべき住民の範囲、地域における環境の特性、法令・条例に基づく規制等の情報提供や助言を求める。

太陽光・風力発電設置に対する懸念事項、台風・地震等の天災で土砂崩れ等が発生した場所、文化財、景観、希少な生態系等の保護するべき対象について地域住民へヒアリングして計画に反映させる事で、円滑に事業を進める。

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。（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　地域における脱炭素化の促進を図るため，改正温暖化対策法（2021年５月成立）では，既存の実行計画制度を拡充し，地域脱炭素化促進事業の認定に当たって，環境影響評価法に基づく事業計画の立案段階における配慮書手続の省略も可能とする特例を受けることができるとしている。

（１）この制度の仕組みを述べたうえで，地域脱炭素化促進事業を進めるうえで重要と考える項目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，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，その課題に対する解決策を具体的に複数示せ。

（３）前問（２）で示した複数の解決策を実行して生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応を示せ。

Ⅲ－２　我々は，これまで大量生産・大量消費型の経済社会活動による大量廃棄型の社会に暮らしていた。しかし，将来にわたる健全な物質循環を確保するために，一方通行型の経済社会活動から，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）」へ移行することが求められている。環境影響評価の技術者として新住宅市街地開発事業（面積100ha以上）の環境影響評価を実施するに当たり，「循環経済」を実現するために必要となる条件等について答えよ。

（１）循環経済へ移行するために必要となる環境保全措置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，その内容を示せ。

（２）前問（１）で抽出した環境保全措置のうち最も重要と考えるものを１つ挙げ，それを実施するために行うべき複数の予測・評価の内容を示せ。

（３）前問（２）で示した複数の予測・評価を実行して生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応を示せ。

令和４年度　技術士第二次試験　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
		専門とする事項	自然環境の保全

※

○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) 地域脱炭素化促進事業を進める上での課題

本制度は、地域脱炭素化を促進するため、環境配慮基準に基づき促進区域を定めることができるものである。そのため、認定を受けた事業は配慮書手続きを省略することが可能である。本制度のもと脱炭素を進める上で、私は以下の3点が課題と考える。

1) 都市のスポンジ化によるエネルギーの非効率な使用

人口減少社会の今、都市の拠点として都市機能や居住を誘導すべきエリアにおいても低未利用地が散発的に発生する都市のスポンジ化が進行している。スポンジ化の進行は、生活利便性の低下や治安景観悪化だけでなく非効率なエネルギー使用につながる。

2) 自動車社会における渋滞時の CO_2 増加

従来の都市交通政策は、道路をはじめとするインフラ整備中心に進められている。そのため特に地方都市における自家用車の使用割合は高い。しかし、自動車から排出されるCO2等の総量は交通の円滑性と密接な関連がある。大気環境負荷の低減には、公共交通機関を主体とした交通体制が必要である。

3) コンクリート構造物の増加に伴う緑の減少

自然災害が頻発・激甚化している近年では、インフラ整備が進む一方、緑地が減少する場所も存在する。樹木や草地の持つ炭素固定能力は高く、脱炭素促進のためにはグリーンインフラの導入や都市緑化の導入が必要である。

●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その解決策

　私は、「自動車社会における渋滞時のCO_2増加」が最重要課題と考える。以下に解決策を３点示す。

１）渋滞のボトルネックの抽出

　道路渋滞に伴い、自動車から過剰にCO_2等が排出されるため、渋滞緩和対策を推進する。開かずの踏切を抽出し立体交差化を進めたり、渋滞の多い道路の道路改良を検討することで交通流の円滑化を図る。なお、検討時には渋滞箇所の移動にならないよう、交通ネットワーク全体で計画を考える必要がある。

２）公共交通と連携したコンパクトシティの形成

　都市において、都市機能や居住機能を都市の中心部等に誘導し再整備を図る。生活・福祉サービス等を一定のエリア内に集め小さな拠点を形成することで、エネルギーを効率的に利用する。また、拠点間のアクセスを容易にする公共交通施設を整備し、自動車に頼らない交通体制を確立する。

３）バイパス等新規道路建設の推進

　渋滞箇所解決のため、バイパス等の新規道路建設を推進する。バイパスで渋滞箇所を迂回することで円滑な交通が実現する。また、既存道路を活用するため新規道路建設と比較すると、不足している資機材を効率的に配分できる。施工の際には植樹等の法面緑化を施すことで、交通流の改善に加え緑化による炭素固定量を増やし脱炭素に寄与する。

令和４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。）

（３）波及効果と懸念事項への対応

１）住民の理解不足による排気ガス抑制効果の減少

排気ガス排出を抑制し脱炭素推進のまちづくりを実現することで、生活の利便性が向上し経済的に正の波及効果が生じると考えられる。一方で、CO_2削減は数値化しづらく目に見えないため、住民の意識付けが難しく本来の効果が発揮されないことが懸念される。

２）対応：住民参画を前提とした事業の推進

①排気ガスの見える化による住民意識の持続性確保

自動車による「利便性」と「環境負荷」はトレードオフの関係にあり、排気ガス抑制による環境負荷低減は個々の環境配慮に対する意識の持続が重要である。そこで、排気ガス排出量に価格をつけ社会的費用を見える化する。定めた費用を形成したコンパクトシティ内で使用できる地域の通貨とすると、経済活動の促進にもつながると考えられる。

②住民との共同による都市計画の促進

都市計画を作成する際に、住民参加型のワークショップを実施する。計画段階から住民参加を図ることで、住民視点の事業を推進できるとともに、脱炭素社会に向けた取り組みや意義の理解を広めることにつながる。

以上

３－１

（１）制度の概要

脱炭素化促進事業の事業計画を作成し、地方公共団体十呼応計画に適合する事等について市町村の認定を受けると、関係許可等手続きのワンストップ化や環境影響評価法に基づく配慮書手続きの省略といった特例を受けられる。

促進事業を進めるに当たっての重要項目

①経済性：太陽光、風力の利用に当たり、日射・風量、風向等の賦存量から想定される収益と設備設置、送電等の運用にかかる費用を産出し、投資回収が十分可能である事を検証する必要がある。

②将来リスクの想定：例えば風力発電施設において、風車が防衛省のレーダーへ悪影響を与える事例が発生しており、導入時に想定されなかった問題が起こる可能性があるため、周辺状況の変化、天災による破損等の将来リスクを可能な限り想定した導入、運用計画の検討が必要

③LCA 評価：再生可能エネルギーは CO2、コストの面で調達～廃棄までの期間で天災や故障による稼働停止のリスクも踏まえて、LCA で評価する必要がある。

（２）LCA 評価

調達時の評価：現在国内で設置されている太陽光パネルの多くは中国製であるため、現地で製造時に排出された CO2、輸入および国内の輸送に伴い発生した CO2 を算出して評価に繁栄する。

施工時：土地の造成、機器の設置工事に伴い発生する CO2 を評価

運用中：運用中に CO2 は発生しないが、天災による破損のリスクを考慮する。

廃棄：撤去時、分解、廃棄処理で発生する CO2 を評価

（３）波及効果と懸念事項

海外製の太陽光パネルや風車を採用した場合の LCA 評価は複雑なため国産の機器開発が促進されるが、コスト増による導入見送りを抑えるために国産の機器使用に対しての助成金制度を検討する。

また、LCA 評価の手続きが複雑なため導入の後期が延びて機会損失につながるため、簡易に LCA 評価が進められるシステムを開発し、地域特性や日射・風況データの共有により導入を促進させる。