

平成 29 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（択一問題）

問題文および正解・解説

I-1 環境基本法に基づき、人の健康を保護し、及び生活環境を保全することで維持されることが望ましい基準が定められていないものは次のうちどれか。

- ① 大気の汚染 ② 水質の汚濁 ③ 土壌の汚染 ④ 騒音 ⑤ 地盤の沈下

正解は⑤ ※過去に類似問題なし
地盤沈下には環境基準はない

I-2 次の記述は環境基本法第20条の条文である。[ア]～[カ]に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

国は、[ア]の[イ]、工作物の[ウ]その他これらに類する事業を行う事業者が、その事業の実施に当たりあらかじめその事業に係る[エ]への影響について[オ]に調査、予測又は評価を行い、その結果に基づき、その事業に係る[エ]の保全について適正に配慮することを推進するため、必要な[カ]を講ずるものとする。

- ① (ア) 事業の規模 (オ) 事前 (カ) 対策
② (イ) 変更 (エ) 人の健康 (オ) 自ら適正
③ (ウ) 新設 (エ) 生態系 (カ) 措置
④ (ア) 土地の形状 (ウ) 新設 (エ) 環境
⑤ (イ) 変更 (ウ) 改築 (カ) 事後調査

正解は④ ※過去に類似問題なし
条文問題にて説明省略

I-3 環境影響評価法に基づき作成する図書に関する次の記述のうち 最も適切なものはどれか。

① 計画段階環境配慮書

第一種事業及び第二種事業を実施しようとする者は、事業に係る環境の保全のために配慮すべき事項について検討を行わなければならない。

② 環境影響評方法書

方法書に対して、環境の保全の見地からの意見を有する者から意見書が提出された場合、「関係地域」を管轄する都道府県知事及び「関係地域」を管轄する市町村長に対し、意見の概要及び当該意見についての事業者の見解を記載した書類を送付しなければならない。

③ 環境影響評価準備書

準備書を作成したときは、「関係地域」を管轄する都道府県知事及び「関係地域」を管轄する市町村長に対し、準備書及びこれを要約した書類を送付しなければならない。

④ 環境影響評価書

事業者は、評価書を作成した旨を公告し、縦覧に供するとともに、説明会を開催しなければならない。

⑤ 報告書

事業者は、評価書に記載した全ての予測事業における環境の保全のための措置に係る報告書を作成しなければならない。

正解は③ ※過去に類似問題なし

①…×：第二種事業では任意

②…×：「事業者の見解を記載した書類」は方法書段階では送付の義務付けがない

④…×：説明会の開催は、評価書段階での義務付けはない

⑤…×：工事中に実施した事後調査やその結果に応じて講じた環境保全措置、効果の不確実な環境保全措置の状況等について、報告書を作成する。

I-4 次の記述は第四次環境基本計画の一文である。[ア] ～ [ク] に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

平成 23 年には [ア] を改正し、事業の [イ] 等の検討段階における [ウ] 手続等を導入した。[ア] の実施に当たっては、各事業においてより適正に環境の保全に配慮したものとなるよう、[エ] の保全や [オ] 対策等の観点から審査を行い、対策を求めるなどした。手続が終了した案件についても、[カ] を実施したことに加え、上記法改正において [キ] 等の結果の [ク] 手続の制度を創設した。

- ① (ア) 環境影響評価 (ウ) 配慮書 (エ) 生態系
- ② (イ) 位置・規模 (ウ) 報告・公表 (オ) 負荷低減
- ③ (ア) 地球温暖化対策 (エ) 自然環境 (ク) 戦略的環境アセスメント
- ④ (イ) 計画・プログラム (カ) フォローアップ (キ) 環境保全措置
- ⑤ (オ) 地球温暖化 (カ) 環境保全措置 (キ) 事前調査

正解は① ※H27 問題 1-4 とおおむね同じ

記述は基本的に SEM 対応の配慮書手続についてである

I-5 我が国の大気汚染に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自動車 NO_x・PM 法は、窒素酸化物及び粒子状物質による大気汚染が著しい都市部での大気環境の改善を図るものである。
- ② 平成 26 年度の光化学オキシダント (O_x) の環境基準達成率は、一般局で 0.0%である。
- ③ 平成 26 年度の二酸化窒素 (NO₂) の環境基準達成率は、一般局で 100%である。
- ④ 午前 6 時～午前 9 時における非メタン炭化水素濃度の年平均値は、近年では一般局及び自排局ともに低下傾向を示している。
- ⑤ 平成 26 年度の二酸化硫黄 (SO₂) の環境基準達成率は、一般局で 70%以下である。

正解は⑤ ※選択肢単位で類似問題はあるが、問題としては過去に類似のものなし

平成 26 年度の環境基準達成率は、99.6% (桜島以外はすべて環境基準達成)

I-6 大気環境の保全対策のうち移動発生源の対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自動車の排出ガス及び燃料については、大気汚染防止法に基づき逐次規制を強化してきている。
- ② 大都市地域における自動車排出ガス対策については、自動車 NO_x・PM 法に基づき大都市地域において各都府県が「総量削減計画」を策定し、自動車からの NO_x 及び PM の排出量の削減に向けた施策を計画的に進めている。
- ③ 低公害車の普及を促す施策として、車両導入に対する各種補助、自動車税・軽自動車税の軽減措置及び自動車重量税・自動車取得税の免除・軽減措置等の税制上の特例措置並びに政府系金融機関による低利融資を講じた。
- ④ 交通流対策については、信号機の改良、公共車両優先システムの整備、総合的な駐車対策等により、環境改善が図られた。
- ⑤ 船舶については、国際海事機関の排出基準を踏まえ、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」により、NO_x、燃料油中硫黄分濃度等について規制されているが、航空機からの排出ガスを規制する法律等はない。

正解は⑤ ※過去に類似問題なし
航空法で基準が定められている

I-7 微小粒子状物質（PM_{2.5}）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 微小粒子状物質に関する注意喚起のための暫定的な指針では、屋外での長時間の激しい運動をできるだけ減らすよう注意喚起することとしている暫定的な指針となる値を日平均値で $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 超と定めている。
- ② 微小粒子状物質に係る環境基準は、工業専用地域については適用しない。
- ③ 微小粒子状物質の状況については、大気汚染防止法に基づき、都道府県知事（政令市の長を含む）が常時監視しており、監視の結果は環境大臣に報告されている。
- ④ 微小粒子状物質には、物の燃焼などによって直接排出されるもの（一次生成）と、環境大気中での化学反応により生成されたもの（二次生成）がある。
- ⑤ 微小粒子状物質に係る環境基準は、1年平均値が $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1日平均値が $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下である。

正解は① ※H26 問題 1-19 とほぼ同じ
日平均値ではなく 1 時間値であり、早朝ではないの $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ではなく $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$

I-8 「水質汚濁防止法」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 法律の目的は、工場及び事業場から公共用水域に排出される水の排出及び地下に浸透する水の浸透を規制するとともに、生活排水対策の実施を推進すること等によって、公共用水域及び地下水の水質の汚濁の防止を図り、もって国民の健康を保護するとともに生活環境を保全することにある。
- ② 「公共用水域」とは、河川、湖沼、港湾、沿岸海域その他公共の用に供される水域及びこれに接続する公共溝渠、かんがい用水路その他公共の用に供される水路をいい、終末処理場を設置している公共下水道及び流域下水道も含まれている。
- ③ 「特定施設」とは、有害物質や生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるものを含む汚水又は廃液を排出する施設で政令で定めるものをいう。
- ④ 有害物質とは、カドミウムその他の人の健康に係る被害を生ずるおそれがある物質として政令で定める物質である。
- ⑤ 生活環境に係る被害については、化学的酸素要求量その他の水の汚染状態を示す項目として政令で定める項目に関し、生活環境に係る被害を生ずるおそれがある程度のものであることである。

正解は② ※過去に類似問題なし

下水道は下水道法により別途規制されている

I-9 工場排水試験方法 (JISK 0102:2016) に規定されている全窒素の測定方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 総和法は、試料に水酸化ナトリウムを加えて蒸留を行い、アンモニウムイオン及び一部の有機窒素化合物の分解で生じたアンモニアを除いた後、グパルダ合金を加えて亜硝酸イオン及び硝酸イオンを還元してアンモニアとし、蒸留によって分離し、インドフェノール青吸光光度法で窒素の量を定量する。別に、試料に硫酸銅、硫酸カリウム及び硫酸を加えて加熱分解して、有機体窒素をアンモニウムイオンに変えた後、アルカリ性として蒸留し、試料中に含まれるアンモニウムイオンとともに蒸留今障し、インドフェノール青吸光光度法によってその窒素の量を定量する。先に求めた亜硝酸イオン及び硝酸イオン相当の窒素量を合合わせて、全窒素の濃度を算出する。
- ② 紫外線吸光光度法は、試料にペルオキシ二硫酸カリウムのアルカリ性溶液を加え、約 120°C に加熱して窒素化合物を硝酸イオンに変えるとともに有機物を分解する。この溶液の pH を 2~3 とした後、この溶液中に塩化スズ (II) 溶液を加えて硝酸イオンを亜硝酸イオンに還元した後、波長 220nm の吸光度を測定して定量する。
- ③ 硫酸ヒドラジニウム還元法は、試料にペルオキシ二硫酸カリウムのアルカリ性溶液を加え、約 120°C に加熱して窒素化合物を硝酸イオンに変えるとともに有機物を分解する。この溶液中の硝酸イオンを、銅を触媒として硫酸ヒドラジニウムによって還元して亜硝酸イオンとし、ナフチルエチレンジアミン吸光光度法によって定量し、全窒素の濃度を求める。
- ④ 銅・カドミウムカラム還元法は、試料にペルオキシ二硫酸カリウムのアルカリ性溶液を加え、約 120°C に加熱して窒素化合物を硝酸イオンに変えるとともに有機物を分解する。この溶液中の硝酸イオンを、銅・カドミウムカラムによって還元して亜硝酸イオンとし、ナフチルエチレンジアミン吸光光度法によって定量し、全窒素の濃度を求める。
- ⑤ 熱分解法は、試料中の窒素化合物を分解してアンモニア又は窒素を生成させ、それらを定量する。又は一酸化窒素に変えた後、化学発光法によって窒素を定量し、それぞれ全窒素を求める。

正解は② ※過去に類似問題なし

UV 法は硝酸イオンのまま測定する

I-10 現行における騒音振動対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自動車交通騒音・振動対策については、自動車単体から発生する騒音を一層低減するため、四輪自動車及び二輪車の走行騒音規制の更なる強化について検討する。
- ② 航空機騒音対策については、環境基準等の達成に向けて対策を推進するため、「航空機騒音測定・評価マニュアル」を用い、適切な実態把握に努める。
- ③ 鉄道騒音・振動対策のうち、新幹線の鉄道騒音・振動については、環境基準等の達成に向けて対策を推進するため、「新幹線鉄道騒音測定・評価マニュアル」を用い、適切な実態把握に努めるとともに、引き続き発生源対策や技術開発等が計画的に推進されるよう関係機関に要請していく。
- ④ 工場・事業場及び建設作業騒音・振動対策については、低騒音社会を目指し、低騒音型の機械・機器の普及を目指した騒音ラベリング制度について、周知を図る。
- ⑤ 近隣騒音対策については、各人のマナーやモラルを向上させ、近隣騒音対策を推進するため、「近隣騒音防止マニュアル」を用い、普及啓発活動を行う。

正解は⑤ ※過去に類似問題なし そのようなマニュアルはない

I-11 廃棄物等の発生や循環的な利用及び処分に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成 25 年度における建設廃棄物の排出量は、産業廃棄物の排出量の約 8 割、不法投棄量の約 2 割を占めている。その中でも建築物解体による廃棄物については、昭和 40 年代以降に急増した建築物が更新期を迎えており、今後とも発生量が増加することが予想されている。
- ② 小形二次電池（ニカド蓄電池、ニッケル水素蓄電池、リチウム蓄電池、密閉形鉛蓄電池）には、主な材料としてニッケルやカドミウム、コバルト、鉛など希少な資源が使われている。資源有効利用促進法では、それぞれの電池について再資源化率の目標を定めて、リサイクルの推進を図っている。
- ③ 廃棄物のうち爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがある性状を有するものを特別管理一般廃棄物又は特別管理産業廃棄物（以下「特別管理廃棄物」という。）として指定している。平成 27 年度には、新たに特別管理廃棄物として廃水銀等が指定された。
- ④ 平成 25 年度の食品産業全体における食品循環資源の再生利用等の実施率は 85%となっている。これを業種別にみると、食品製造業が 95%と最も高く、食品卸売業、食品小売業、外食産業の順に低くなっている。
- ⑤ 東日本大震災等の経験により、災害廃棄物対策の強化を図るため、災害対策基本法等が改正された。改正された災害対策基本法では、大規模災害発生時に、国が災害廃棄物の基本的な処理指針を定め、一定の要件を満たした市町村の要請を受けた場合に国が代行処理を行えることとした。

正解は① ※過去に類似問題なし
「8割」と「2割」が逆

I-12 我が国を中心とした資源循環に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 3R イニシアティブは、アジアを対象として我が国の経験を生かし 3R を通じて循環型社会の構築を目指すものである。
- ② 使用済小型電子機器等に利用されている金属等の大部分が回収されずに廃棄されている状況を踏まえ、「使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律」が、平成 25 年 4 月から施行された。
- ③ ガラスびんは使用済みのびんを砕いたカレットがリサイクルされており、新びんの生産におけるカレットの使用量と使用率は、平成 18 年から平成 26 年の期間では、ともに増大している。
- ④ パソコンのリサイクルは、「特定家庭用機器再商品化法」等の法に基づくものではなく、業界が自主的に行っている。
- ⑤ 「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」に基づき分別収集したペットボトルは、市町村が自らの判断で売却先を選定できる。

正解は② ※過去に類似問題なし

- ①…×：アジアではなく G8
- ③…×：使用率は増加しているが、ガラスびん生産量自体が減少しているため、使用量も減少している
- ④…×：資源有効利用促進法により、メーカーによる回収・リサイクルが義務づけられている
- ⑤…×：日本容器包装リサイクル協会が事業者を選定する

I-13 「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（2015年3月）」に掲載されている種のうち、まだ国内に定着していないと考えられ、定着段階が未定着とされる特定外来生物として最も適切なものはどれか。

- ① セアカゴケグモ
- ② ヒアリ（アカヒアリ）
- ③ オオヒキガエル
- ④ クリハラリス（タイワンリス）
- ⑤ タイワンザル

正解は② ※過去に類似問題なし

- ①セアカゴケグモ：定着、③オオヒキガエル：定着（先島諸島、大東諸島、小笠原諸島）、
④クリハラリス：定着、⑤タイワンザル：定着（伊豆大島、静岡県、和歌山県）

I-14 野外活動を行う際の様々な危険や安全確保に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 表層雪崩が起こる可能性のあるところでは弱層テストを行い、弱層の位置と硬さを確認する。
- ② 磁石（コンパス）を使うために関東地方の地形図に磁北線を引くと、磁北の方向は真北よりも西に偏る。
- ③ クマのいる地域で生ゴミを放置しておく、クマを誘引することがある。
- ④ 日本の近海には、カツオノエボシやアンドンクラゲなどの危険なクラゲの仲間がいる。
- ⑤ キイロスズメバチの巣は、1年のうちで3～4月の春先に最も大きくなり、人が刺される被害も多い。

正解は⑤ ※H18問題 1-16 とほぼ同じ

キイロスズメバチの巣が大きくなり危険になるのは秋

I-15 平成 28 年 3 月にとりまとめられた「明日の日本を支える観光ビジョン」に基づく、「国立公園満喫プロジェクト」及び「ステップアッププログラム 2020」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 日本の国立公園を世界水準の「ナショナルパーク」としてのブランド化を図ることを目標としている。
- ② 「国立公園満喫プロジェクト」として、訪日外国人を惹きつける取組を先行的、集中的に実施する 8 カ所の国立公園を平成 28 年度に選定し、各公園での取組方針を記載した「ステップアッププログラム 2020」が策定された。
- ③ 「ステップアッププログラム 2020」は、各公園の地元関係者や関係行政機関からなる地域協議会において策定された。
- ④ 「ステップアッププログラム 2020」に基づき、自然の魅力を最大限引き出す取組や、公園区域内の大胆な利用の拡大を図るための取組を進める予定である。
- ⑤ 2020 年までに訪日外国人の国立公園利用者 500 万人の目標達成を目指している。

正解は⑤ ※過去に類似問題なし

500 万人ではなく 1,000 万人

I-16 我が国の美しい山岳は、多くの自然公園とも関わりが深い。次のうち、「日本百名山」にも数えられ、全国的に名高い山名とその属する国立公園名の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- ① 国立公園名：中部山岳国立公園
山名：立山、穂高岳、乗鞍岳、八ヶ岳
- ② 国立公園名：南アルプス国立公園
山名：仙丈ヶ岳、北岳、白山（大汝峰）、鳳凰山（鳳凰三山）
- ③ 国立公園名：日光国立公園
山名：男体山、妙高山、赤城山、谷川岳
- ④ 国立公園名：磐梯朝日国立公園
山名：月山、飯豊山、磐梯山、安達太良山
- ⑤ 国立公園名：大雪山国立公園
山名：十勝岳、トムラウシ山、羅臼岳、大雪山（旭岳）

正解は④ ※H26 問題 1-13 とおおむね同じ

①八ヶ岳は中信高原国定公園、②白山は白山国立公園、③谷川岳は上信越国立公園、⑤羅臼岳は知床国立公園

I-17 「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① この 2030 アジェンダは、2015 年 9 月に国連サミットで採択された、人間、地球及び繁栄のための行動計画である。
- ② この 2030 アジェンダは、持続可能な開発目標（SDGs）を中核とする 2016 年から 2030 年までの国際目標である。
- ③ SDGs の 17 のゴールには、「気候変動」は含まれているが、「エネルギー」は含まれていない。
- ④ この 2030 アジェンダは、途上国に限らず先進国を含む全ての国に目標が適用される。
- ⑤ この 2030 アジェンダは、2001 年に策定されたミレニアム開発目標（MDGs）の後継として定められた。

正解は③ ※過去に類似問題なし

エネルギーも含まれている

I-18 遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分 (ABS)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2010年に名古屋市で開催された生物多様性条約第10回締約国会議において ABSに関する名古屋議定書が採択された。
- ② 遺伝資源とは、「現実の又は潜在的な価値を有する遺伝素材」のことを指し、遺伝資源の利用とは、「遺伝資源の遺伝的又は生化学的な構成に関する研究及び開発を行うこと」をいう。
- ③ ABSに関する名古屋議定書は、2014年に50か国の批准を満たして発効し、我が国は2015年に批准した。
- ④ ABSは遺伝資源と関連する伝統的知識に対しても適用される。
- ⑤ 遺伝資源の利用国は、自国で利用される遺伝資源が提供国法令を遵守して取得されることとなるためのルール策定を求められている。

正解は③ ※過去に類似問題なし

2017年5月19日に名古屋議定書の締結について閣議決定、22日に受諾書を寄託

I-19 気候変動に関する政府間パネルの第5次評価報告書統合報告書が公表されている。公表された内容として最も不適切なものは、次のうちどれか。

- ① 気候システムの温暖化については疑う余地がない。
- ② 気候変動に対する適応及び緩和は、気候変動のリスクを低減し管理するための相互補完的な戦略である。
- ③ 18世紀半ばの産業革命以降、気候変動は、全ての大陸と海洋にわたり、自然及び人間システムに影響を与えている。
- ④ 温室効果ガスの継続的な排出は、更なる温暖化と気候システムの全ての要素に長期にわたる変化をもたらす。
- ⑤ 地上気温は、評価された全ての排出シナリオにおいて21世紀にわたって上昇すると予測される。

正解は③ ※過去に類似問題なし

産業革命以降ではなく、最近数10年

I-20 2015年12月12日、京都議定書以来18年ぶりの新たな法的拘束力のある国際的な合意文書となるパリ協定が採択された。このパリ協定の内容に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 世界共通の長期目標として、産業革命前からの地球の平均気温上昇を 2.5°Cより十分下方に抑えるとともに、2.0°Cに抑える努力を追求する。
- ② 各締約国に削減目標の作成・維持・国内対策の実施を義務付ける。
- ③ 極端な気象現象と穏やかに進行する現象を含む気候変動の悪影響に関連したロス&ダメージを低減、最小化、対処することの重要性を認識する。
- ④ 各締約国の貢献(削減目標)を5年ごとに提出・更新することを義務付けるとともに、各締約国の貢献(削減目標)は従来からの前進(**progression**)を示すことを規定する。
- ⑤ 先進国に対し、条約に基づく既存義務の継続として、緩和と適応に関して途上国を支援する資金の提供を義務付ける。

正解は① ※過去に類似問題なし

目標は 2.5°Cではなく 2.0°C、追求は 2.0°Cではなく 1.5°C

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～19-1 環境保全計画～

問題Ⅱ-1

平成29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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 大気汚染に関して環境基準と規制基準の考え方及び相互の関係について述べよ。

Ⅱ-1-2 海洋生態系への影響が懸念されているマイクロプラスチックについて説明せよ。また，日本の沿岸域に深刻な被害をもたらしている海洋ゴミについて，国・地方自治体の取組を述べよ。

Ⅱ-1-3 生態系サービスとは何か簡潔に説明するとともに，その概念の持つ意義について述べよ。

Ⅱ-1-4 低炭素社会の主要な技術の1つであるバイオ燃料について長所と短所を述べよ。

技術士 第二次試験 答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	II-1-3 生態系サービスの意義	選択科目	科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	

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

1	生態系サービスとは																		
	生態系サービスとは生物多様性が生み出す自然の恵																		
	みのことを言う。私たちの暮らしは、食糧や水の供給、																		
	気候の安定など生物多様性から得られるサービスによ																		
	って成り立っている。生態系サービスは、大きく以下																		
	の分類に分けられる。																		
	(1) 基盤サービス：生息地、栄養、水、土壌の形成等。																		
	(2) 供給サービス：食料、水、原材料、遺伝資源等。																		
	(3) 調整サービス：気候調整、大気質、水質の調整等。																		
	(4) 文化的サービス：レクリエーション、芸術、文化、																		
	教育等。																		
2	生態系サービスの意義																		
	生態系サービスを供給する自然資源は再生可能な資																		
	源であるものの、有限であるため、適切に利用し、維																		
	持していくことが必要である。生態系が繰り返し生み																		
	出すことができると、以上のサービスを利用してしまおうと、																		
	自然資源はどんどん減少してしまい、バランスが崩れ																		
	てしまおう。乱獲による生物種の絶滅、過度な伐採によ																		
	る森林破壊、地球温暖化などがその例である。																		
	このような事態を避け、生態系サービスによる恩恵																		
	を継続して享受するためには、我々の生活や事業活動																		
	が生態系に与える影響を的確に把握し、資源の持続可																		
	能な利用を行うことが必要である。																		

●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。

技術士 第二次試験 答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	II-1-4 バイオ燃料の長所と短所	選択科目	科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	

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

1	バイオ燃料とは																		
	バイオ燃料とは、生物資源を原料に作られた燃料のことである。バイオ燃料の種類として、サトウキビや																		
	パーク等から作られるバイオエタノール、廃食用油などから作られるバイオディーゼル、下水汚泥、食品廃棄物等から作られるバイオガスなどがある。																		
2	バイオ燃料の長所																		
(1)	原料となる生物資源は適切に管理していくことで、枯渇することなく永久的に利用できるため、安定的に供給が可能な燃料である。																		
(2)	バイオ燃料は燃焼の際に二酸化炭素を発生するが、原料の植物の成長過程で、光合成により二酸化炭素を吸収するため、カーボンニュートラルな燃料である。																		
(3)	下水汚泥、食品廃棄物などを有効利用することができる。																		
3	バイオ燃料の短所																		
(1)	バイオ燃料を大量に利用するには、原料となる植物を栽培する場合、広大な土地面積が必要となるため、大量生産が難しい。																		
(2)	水分の除去、液体燃料・気体燃料への変換など、原料を加工するプロセスに時間や手間がかかり、生産コストが高い。																		
(3)	廃棄物を原料とする場合、廃棄食品や廃油を回収する仕組みの構築が必要である。																		
		以上																	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成29年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-4

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	環境管理

※

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

	バイオ燃料は、生物体(バイオマス)の持つエネルギー
	ギーを利用したアルコールやメタンガスなどの燃料で、
	石化エネルギーの代替燃料である。
1	バイオ燃料の長所
	バイオマスは、生物由来の有機性資源で間伐材、食品
	廃棄物、稲わら、畜産糞尿などの非可食系とトウモ
	ロコシやサトウキビ、大豆などの可食系がある。
	未利用品や廃棄物を原料として利用することが長所
	である。また、バイオマスを燃焼すればCO ₂ を発生す
	るが、燃焼した分のバイオマスを育成すれば、発生し
	たCO ₂ を吸収できるカーボンニュートラルであり、温
	室効果ガスを排出しないことが、最大の長所である。
2	バイオ燃料の短所
	可食系のバイオマスを利用するには、食料生産や牧
	畜などの他の用途との作物の配分、価格変動抑制、土
	地利用配分、水利用配分等の調整が必要なこと。
	食料利用に比べ燃料利用は、単価が低く経済的には
	補助金等がなければ成り立たないことも短所である。
	また、燃料として大量に利用するには、大量に原料
	を供給できる土地が必要である。世の中の流れでは、
	このような土地利用は、太陽光発電などの再生可能エ
	ネルギーに利用されている。
	人口増加や砂漠化などで、食料不足が生じている途
	上国に対し、人道的な面からも可食系バイオマスを燃
	料として利用することには課題がある。以上

問題Ⅱ-2

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 気候変動による様々な影響に対し，政府全体として整合のとれた取組を総合的かつ計画的に推進するため，平成27年11月，「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定された。この計画の基本戦略の１つとして，「地方公共団体における気候変動影響評価や適応計画策定，普及啓発等への協力等を通じ，地域における適応の取組の促進を図る。」ことが示されている。あなたがある地方公共団体で適応計画策定の担当となったとして，以下の内容について述べよ。

- (1) 計画策定に当たり収集すべき情報
- (2) 計画立案の手順及び計画案の概要
- (3) 計画を進めるに当たり留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 循環型社会を構築するためには，3R（リデュース（発生抑制），リユース（再使用），リサイクル（再生利用））が不可欠であるが，その一方で，平成25年5月に閣議決定された第三次循環基本計画では，循環基本法における優先順位がリサイクルよりも高いリデュース及びリユースの取組が遅れているとの指摘がある。このような現状を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) リサイクルに対しリデュース及びリユースが進まない理由を述べよ。
- (2) リデュース及びリユースを進めて行くための方策を各々１つ述べよ。
- (3) (2) で述べた方策のうち１つを選び，これを推進して行くための課題とこれを解決するための提案を具体的に述べよ。

技術士 第二次試験 答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	H29 2-1 気候変動への適応計画	選択科目	科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	

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

1	適応計画策定にあたり収集すべき情報
	気候変動の影響への適応計画を策定するに当たり収集すべき情報を以下に示す。
	(1) 関連動向
	世界や国、都道府県、近隣自治体などにおける気候変動対策について情報を収集する。
	(2) 気候変動による影響の発生状況
	地域において現時点で発生している気候変動の影響を把握する。具体的には、農林水産業への影響、自然や生態系の変化、自然災害等の発生や被害状況、健康への影響などが考えられる。
	(3) 今後の気象傾向
	地域における気象が今後どのように変化するかについて予測情報を収集する。
	(4) 今後予測される影響
	現在起こっている気候変動と今後予測される気象の変化等の情報をもとに、地域において今後起こると予測される影響に関する情報を収集する。
2	計画立案の手順及び計画案の概要
	(1) 計画立案の手順
	計画立案の手順を以下に示す。
①	適応計画は複数の部署に関連することが想定されるため、計画策定部署だけでなく、実際の対策を実施する部署と計画策定時から連携し、推進体制を構築する。
②	適応計画は、環境、防災、健康、農林水産業などと

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	H29 2-1 気候変動への適応計画	選択科目	科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	

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

関	連	が	深	く	、	自	治	体	が	策	定	す	る	他	の	計	画	と	の	整	合	を	取	
る	必	要	が	あ	る	こ	と	か	ら	、	関	連	計	画	の	策	定	状	況	と	内	容	を	
整	理	す	る	。																				
③	収	集	し	た	情	報	を	も	と	に	、	地	域	で	起	こ	る	と	予	測	さ	れ	る	
気	候	変	動	の	影	響	を	評	価	し	、	整	理	す	る	。								
④	想	定	さ	れ	る	影	響	へ	の	対	策	を	立	案	す	る	。	立	案	に	当	た	っ	
て	は	、	地	域	住	民	の	生	活	、	健	康	、	経	済	や	自	然	環	境	へ	の	被	
害	を	最	小	化	ま	た	は	回	避	す	る	よ	う	な	対	策	を	考	案	す	る	。		
⑤	適	応	策	の	実	施	状	況	を	管	理	し	、	必	要	に	応	じ	て	見	直	し	を	
行	う	こ	と	が	で	き	る	よ	う	な	推	進	体	制	と	進	行	管	理	手	法	を	立	
案	す	る	。																					
(2)	計	画	案	の	概	要																		
	適	応	計	画	は	主	に	以	下	の	よ	う	な	構	成	と	す	る	。					
①	地	域	特	性	と	気	候	変	動	の	現	状												
②	今	後	想	定	さ	れ	る	気	候	変	動	の	影	響										
③	適	応	策	と	そ	の	内	容																
④	推	進	体	制																				
3	計	画	を	進	め	る	に	あ	た	り	留	意	す	べ	き	事	項							
	適	応	計	画	の	実	施	主	体	は	、	行	政	レ	ベ	ル	に	と	ど	ま	ら	ず	、	
住	民	の	参	加	が	必	要	で	あ	る	。	例	え	ば	、	自	然	災	害	な	ど	の	被	
害	を	想	定	し	た	避	難	訓	練	を	定	期	的	に	実	施	し	、	被	害	が	あ	っ	
た	場	合	に	も	迅	速	に	回	復	で	き	る	よ	う	な	体	制	を	構	築	し	て	お	
く	必	要	が	あ	る	。	そ	の	た	め	に	は	、	日	常	的	に	住	民	へ	の	情	報	
提	供	を	行	い	、	啓	発	を	図	る	こ	と	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

平成 29 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-2

技術部門	環境 部門
選択科目	環境保全計画
専門とする事項	環境管理

※

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

	リデュースは、廃棄物等の発生自体を抑制することであり、廃棄物等は排出されると資源として再利用されても、環境への負荷は少なからず生じるため、これを発生させないことが効果的である。
	リユースは、いったん使用されたものを再び使用することで、形状を維持したまま使用するからリサイクルに比べ資源の減失や廃棄等の発生も少ない。
1.	リデュースおよびリユースが進まない理由
	品質優先のわが国では、過剰包装やオーバースペックが根付いており、品質低下を伴うリデュースには製造メーカーは敬遠しがちであること。また、製品の長寿命化によるリデュースは価格に反映できない・商品の販売数が減少するなどメーカー側に進まない理由がある。
	リユースは、不良品、盗品の心配など健全なリユース市場が確立されていないことや、リユース先への保証面等のルール化が明確でないことも理由にある。
	また、リユースとリサイクルは同じに思っている人も多く、2Rの優先を浸透させる必要がある。極端な例は、町のリサイクルショップが根付いているが、本当は、リユースショップが正解である。
2.	リデュースおよびリユースを進める方策
	生産活動では、原燃材料を効率的に使ったり、長寿命製品およびリサイクルしやすい製品を設計したりすることによって、できる限り資源を使わないようにすること(リデュース)が重要な方策である。

平成 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。)

	消	費	・	使	用	段	階	で	で	き	る	こ	と	は	、	シ	ェ	ア	リ	ン	グ	サ	ー		
ビ	ス	の	利	用	や	レ	ジ	袋	・	食	品	ロ	ス	の	削	減	(リ	デ	ュ	ー	ス)	、	
修	理	サ	ー	ビ	ス	の	利	用	、	中	古	品	の	利	用	(	リ	ユ	ー	ス	)	な	ど
が	挙	げ	ら	れ	る	。	ま	た	、	製	品	な	ど	が	ど	う	し	て	も	不	用	と	な		
り	、	廃	棄	す	る	段	階	で	は	、	リ	サ	イ	ク	ル	(	リ	ユ	ー	ス	)	シ	ョ
ッ	プ	の	利	用	な	ど	の	方	策	が	挙	げ	ら	れ	る	。									
3	・	リ	デ	ュ	ー	ス	推	進	の	た	め	の	課	題	と	解	決	策							
	使	用	段	階	で	で	き	る	こ	と	で	、	修	理	を	行	う	こ	と	で	長	寿	命		
化	を	図	る	方	法	に	つ	い	て	述	べ	る	。												
	か	っ	て	町	に	は	、	修	理	屋	さ	ん	が	あ	り	い	ろ	い	ろ	な	も	の	を		
修	理	し	て	い	た	。	家	電	品	も	壊	れ	て	も	町	の	電	気	屋	さ	ん	修	理		
を	行	い	再	使	用	が	で	き	た	。	し	か	し	、	量	販	店	に	押	さ	れ	修	理		
よ	り	新	品	を	買	う	方	が	安	い	理	論	で	修	理	を	行	わ	な	く	な	っ	た	。	
	製	品	の	長	寿	命	化	を	推	進	す	る	た	め	に	は	、	修	理	屋	を	復	活		
さ	せ	る	必	要	が	あ	る	。																	
	高	齢	化	社	会	と	な	り	、	高	い	技	術	を	も	っ	た	シ	ル	バ	ー	人	材		
が	多	く	存	在	し	て	い	る	。	さ	ら	に	、	宅	配	便	な	ど	の	物	流	シ	ス		
テ	ム	の	発	展	で	修	理	品	を	容	易	に	調	達	で	き	る	状	況	か	ら	、	ビ		
ジ	ネ	ス	と	し	て	修	理	屋	を	復	活	さ	せ	る	条	件	は	整	っ	て	い	る	。		
	一	方	、	修	理	を	容	易	に	す	る	に	は	、	製	品	の	分	解	性	を	良	く		
し	修	理	性	を	高	め	る	と	と	も	に	、	部	品	供	給	義	務	を	製	造	中	止		
後	8	年	を	延	長	す	る	な	ど	、	製	造	メ	ー	カ	側	の	協	力	体	制	が	必		
要	で	あ	る	。	こ	れ	ら	の	取	組	は	、	廃	棄	物	を	減	少	さ	せ	る	と	と		
も	に	、	高	齢	者	の	働	く	場	を	提	供	す	る	こ	と	に	な	り	経	済	効	果		
に	も	寄	与	で	き	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

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～19-2 環境測定～

問題Ⅱ-1

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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 工場排水試験方法（JIS K 0102）に規定されているクロム（VI）について、試料の保存方法、試料中に還元性物質が含まれる場合の前処理方法について述べよ。また、JISに規定されているクロム（VI）の測定方法を4つ挙げよ。

Ⅱ-1-2 「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」（昭和48年環境庁告示第13号）と「土壌の汚染に係る環境基準について」（平成3年環境庁告示第46号）に定められている検液の作成方法について、両者の共通点・相違点を述べよ。なお、測定対象物質は重金属又は揮発性有機化合物のいずれかを選択すること。

Ⅱ-1-3 環境測定、分析においては、データの信頼性の確保の面から、国家計量標準とのトレーサビリティの体系が確立されている。大気、水質、騒音の環境測定分野のいずれかを選び、トレーサビリティの体系の概要と、トレーサビリティが確保されていることによる利点について述べよ。

Ⅱ-1-4 「航空機騒音に係る環境基準」に関する測定・評価方法について、簡潔に記述せよ。

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-1

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。)

工場排水試験法に規定されているクロム(VI)について述べる。

(1) 試料の保存方法

以下、列挙する。

- ・直ちに測定する(原則)
- ・直ちに測定できない場合、0~10℃の暗所に保管

(2) 還元性物質が含まれている場合の前処理方法

試料中に還元性物質が含まれている場合、クロム(VI)がクロム(III)に還元され、測定値は低くなる。このことを避けるため、試料中に酸化性物質を添加し、クロムを六価の状態に維持する。

(3) クロム(VI)の測定方法

JISに規定されているクロム(VI)の測定方法を4つ挙げる。

- ①ジフェニルカルバジド吸光光度法
- ②原子吸光光度法
- ③ICP発光分析法
- ④ICP質量分析法

以上

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-1

技術部門	環境
選択科目	環境測定
専門とする事項	土壌中重金属の分析及び存在形態の評価

※

- 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。）

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。）

1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 工場排水試験方法（JIS K 0102）に規定されているクロム（VI）について、試料の保存方法，試料中に還元性物質が含まれる場合の前処理方法について述べよ。また，JISに規定されているクロム（VI）の測定方法を4つ挙げよ。

○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. 試料の保存方法																								
試料はポリ容器又は目的物質が吸着等変化を受けない容器に採取し、速やかに分析に供することができない場合は硝酸を添加し pH 1 ~ 2 として冷暗所で保存する。																								
2. 試料中に還元性物質が含まれる場合の前処理法																								
酸化性物質を添加して、還元性物質を酸化する。																								
3. JIS に規定されているクロム(VI)の測定方法(4種)																								
3-1. ジフェニルカルバジド吸光度法																								
硫酸酸性下でクロム(VI)とジフェニルカルバジドとの錯体を生成し、赤紫色の吸光度を測定する。																								
3-2. 原子吸光法																								
共存するクロム(III)を水酸化鉄と共沈除去し、フレーム原子吸光法又は電気加熱原子吸光法でクロム(VI)の原子吸光を測定する。																								
3-3. ICP-発光分光分析法																								
クロム(III)が共存する場合、上記の原子吸光法と同世に、クロム(III)を除去後、クロムの原子発光をクロム(VI)として定量する。																								
3-4. ICP-質量分析法																								
上記と同様にクロム(III)を除去後、クロムの原子イオンを質量分析装置で測定しクロム(VI)として定量する。																								
4. その他																								
測定感度は、ICP-質量分析法 > 電気加熱原子吸光法 > ICP-発光分光分析法 ≥ フレーム原子吸光法																								

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-2

技術部門	環境
選択科目	環境測定
専門とする事項	土壤中重金属の分析及び存在形態の評価

※

- 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。）

た、JISに規定されているクロム（VI）の測定方法を4つ挙げよ。

Ⅱ-1-2 「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」（昭和48年環境庁告示第13号）と「土壤の汚染に係る環境基準について」（平成3年環境庁告示第46号）に定められている検液の作成方法について、両者の共通点・相違点を述べよ。なお、測定対象物質は重金属又は揮発性有機化合物のいずれかを選択すること。

Ⅱ-1-3 環境測定、分析においては、データの信頼性の確保の面から、国家計量標準とのトレーサビリティの体系が確立されている。大気、水質、騒音の環境測定分野のい

平成 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。)

測定対象は重金属とする。
<u>1. 共通点</u>
・重量体積比 10%の試料を、純水 (pH 5.8 ~ 6.3) を用いて振とう溶出する。混合溶液体積は 500 mL 以上とする。
・振とう速度は 200 rpm、振とう幅は 4 cm、振とう時間は 6 時間。
・振とう後、約 20 分間静置。
・遠心分離後、ろ過し、検液とする。
<u>2. 相違点</u>
2-1. 「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」について
・試料を風乾しない。
・フルイにかけない。
・遠心分離は、3000 G で 20 分間。
・ろ過は、孔径 1 μm のメンブランフィルターを用いる。
2-2. 「土壌の汚染に係る環境基準」について
・試料を風乾する。
・2 mm メッシュのフルイにかける。
・遠心分離は、3000 rpm で 20 分間。
・ろ過は、孔径 0.45 μm のメンブランフィルターを用いる。
以上

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-3

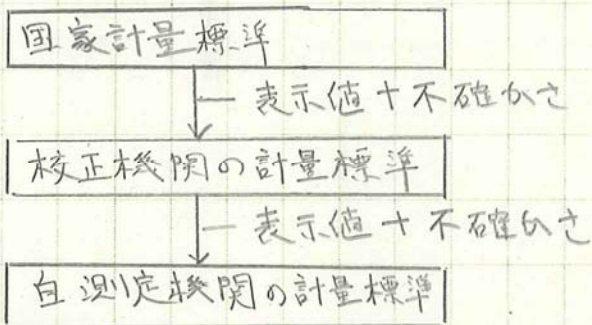
技術部門	環境部門
選択科目	環境測定
専門とする事項	環境測定計画

※

○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、「マスにつき」文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(1) トレーサビリティの体系の概要

環境測定分野から水質を選ぶ。水質は国家計量標準と「濃度」のトレーサビリティを確保する。その概要を下図に示す。



(2) トレーサビリティが確保されていることの利点

1) 測定の妥当性の確認

新しい分析法を導入する際、トレーサビリティの確保された標準物質を用いることで、測定の妥当性を確認できる利点がある。

2) 他測定機関との比較

共同実験等で他測定機関と測定値を比較する場合、トレーサビリティの確保された標準物質を用いることで、自測定機関の信頼性を評価できる利点がある。

3) 是正措置時の利用

測定工程に異常が発生した場合、トレーサビリティの確保された標準物質を用いることで、工程に絞り込んだ異常の発見ができる利点がある。

以上

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－１－３	選択科目	環境測定
答案使用枚数	枚目	専門とする事項	

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

水	質	の	環	境	測	定	分	野	の	ト	レ	ー	サ	ビ	リ	テ	ィ	の	体	系	に	つ	い	
て																								
1.	ト	レ	ー	サ	ビ	リ	テ	ィ	の	体	系	の	概	要										
水	質	の	環	境	測	定	分	野	の	ト	レ	ー	サ	ビ	リ	テ	ィ	は	主	に	測	定	機	
器	と	標	準	原	液	が	あ	る	。															
①	測	定	機	器																				
	天	秤	等	の	測	定	器	は	、	法	令	に	よ	り	定	め	ら	れ	た	方	法	で	校	
正	さ	れ	な	け	れ	ば	な	ら	な	い	。	校	正	は	許	可	を	受	け	た	業	者	が	
行	う	。	校	正	さ	れ	た	天	秤	を	用	い	て	測	っ	た	試	薬	は	、	末	端	ま	
で	ト	レ	ー	サ	ブ	ル	が	確	保	さ	れ	て	い	る	と	い	え	る	。					
②	標	準	原	液																				
	標	準	原	液	の	純	度	は	100%	で	は	な	い	。										
国	家	標	準	に	ト	レ	ー	サ	ブ	ル	な	標	準	液	は	、	保	証	書	に	J	C	S	S
等	の	マ	ー	ク	が	付	さ	れ	て	い	る	。	こ	の	標	準	原	液	を	段	階	的	に	
希	釈	し	た	標	準	液	は	ト	レ	ー	サ	ブ	ル	が	確	保	さ	れ	て	い	る	と	い	
え	る	。																						
2.	ト	レ	ー	サ	ビ	リ	テ	ィ	が	確	保	さ	れ	て	い	る	こ	と	に	よ	る	利	点	
	不	確	か	さ	が	評	価	で	き	る	。	測	定	全	体	の	拡	張	不	確	か	さ	が	
評	価	で	き	る	。																			
値	の	信	頼	性	、	妥	当	性	が	確	保	で	き	る	。					以	上			

問題Ⅱ-2

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 A市は，定期的に環境調査を行っており，過去10年間の時系列のデータがある。2017年度は，あなたが所属する機関が環境調査・測定を行ったが，依頼者からその測定値がこれまでの傾向と異なっているとの指摘を受けた。調査対象として，大気，水質，土壌，騒音から１つを選び，以下の問いに答えよ。

- (1) 従来と異なる結果が得られたと考えられる原因を５つ挙げよ。
- (2) この原因を解決するための対応策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 日本は，2013年に採択された水銀に関する水俣条約を2016年に締結し，国内での水銀の排出・放出の削減やモニタリング等の取組を進めている。

これに関連して，日本国内のある地域における水銀濃度を把握するための調査計画策定業務を実施することになった。対象分野として大気，水質，土壌から１つを選び，下記の内容について述べよ。

- (1) 対象分野の水銀濃度を把握するための調査計画の策定に当たって，検討すべき事項
- (2) 計画立案の手順
- (3) 業務を進めるに当たって留意すべき事項

受験番号	.....
問題番号	II-2-1

技術部門	環境
選択科目	環境測定
専門とする事項	環境測定計画

※
1/2

○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。)

調査対象として大気を選り、項目をヒ素として、測定値がこれまでの傾向と異なる、ている場合の原因と対応策について述べる。

(1) 従来と異なる結果が得られたと考えられる要因
 考えられる要因を下表に示す。

採取	ろ紙のグラウコ値、採取量、採取量の正確さ、気温・気圧の補正 粉じんの巻き上げ、非定常の発生源、非定常の気象、ろ紙上の粉じんの損失
前処理	ろ紙の分割面積、画数の選択、加圧分解の条件、ガラス器具の洗浄 最終定容量、定容容器の目盛の正確さ、希釈
分析	スペクトル干渉(同重体イオン、多原子イオン、二価イオン) 非スペクトル干渉(物理干渉、化学干渉、マトリックス干渉、イオン化干渉) 検量線の傾き・範囲・直線性、装置の感度変動

測定方法は「ハイボリュームエアサンプラ(以下HVとする)捕集-加圧容器分解-ICP質量分析法」である。以下、重要と考える原因を挙げる。

1) ろ紙のグラウコ値

HV捕集に用いる石英ろ紙はグラウコ値があり、かつバラツキもあるため、測定値のグラウコ補正に影響する。

2) 採取量の正確さ

HVは採取流量が変動する可能性があるため、測定値の採気量に影響する。

3) 加圧分解の条件

加圧分解の条件により大気中粉じんの溶解の良否が決まるため、測定値のヒ素量に影響する。

受験番号	
問題番号	II-2-

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※
2/2

○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。)

4) スペクトル干渉

分析時にスペクトル干渉、特にArClの干渉がある場合、過大に定量することになるため、測定値のヒ素量に影響する。

5) 感度変動

分析中にICP質量分析計の感度変動が生じた場合、定量値が不正確になるため、測定値のヒ素量に影響する。

(2) 原因を解決するための対応策

1) ろ紙のドラウイン値

目標定量下限を達成することを確認するため、ロット変更毎にn=5の操作ドラウイン試験を行う。

2) 採取量の正確さ

採取量を正確に設定するため、測定の都度、オリフイス流量計でHVを校正する。

3) 加圧分解の条件

回収率を確保するため、都市物じん等の認証標準物質にまり分解条件を設定する。

4) スペクトル干渉

ArClの干渉を無くすため、ICP質量分析計にコリジョン・リアクションセルを装備して分析する。

5) 感度変動

分析時の感度変動が許容範囲内であることを担保するため、検量線中間濃度の測定を10試料毎と最後の測定後に行う。

以上

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		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	

○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。

ン	ク	補	正	を	行	う	。	ま	た	、	二	重	測	定	を	行	い	、	相	対	誤	差	が		
一	定	の	範	囲	内	に	あ	る	か	を	確	認	す	る	こ	と	も	有	効	で	あ	る	。		
③	機	器	の	点	検	・	校	正	が	不	十	分	な	場	合	へ	の	対	応	策					
	機	器	の	日	常	点	検	や	定	期	点	検	が	不	十	分	で	あ	る	と	妥	当	な		
値	が	得	ら	れ	な	い	。	日	常	点	検	と	し	て	、	ブ	ラ	ン	ク	試	験	の	他		
低	濃	度	の	標	準	液	を	繰	り	返	し	測	定	し	、	そ	の	標	準	偏	差	を	求		
め	、	検	出	下	限	値	・	定	量	下	限	値	が	目	標	を	満	た	し	て	い	る	か		
を	確	認	す	る	。																				
	ま	た	、	例	え	ば	10	試	料	毎	に	標	準	液	を	測	定	し	、	感	度	変			
動	を	確	認	す	る	。	感	度	変	動	が	10%	を	超	え	る	場	合	に	は	、				
機	器	を	調	整	後	、	再	測	定	を	行	う	。												
④	共	存	物	質	の	影	響	へ	の	対	応	策													
	例	え	ば	、	重	金	属	を	I	C	P	/	M	S	で	測	定	す	る	場	合	、	海	水	等
塩	分	の	多	い	試	料	や	排	水	等	有	機	物	が	多	い	試	料	を	測	定	す	る		
場	合	、	ス	ペ	ク	ト	ル	が	重	な	り	、	共	存	成	分	の	影	響	を	受	け	る		
こ	と	が	あ	る	。	こ	の	場	合	、	前	処	理	を	通	常	と	は	異	な	る	種	類		
の	酸	を	使	用	し	て	前	処	理	を	行	う	。	も	し	く	は	原	子	吸	光	光	度		
計	や	I	C	P	発	光	で	測	定	し	て	値	を	確	認	す	る	。	こ	ち	ら	の	方	が	
共	存	成	分	の	影	響	が	少	な	い	場	合	は	、	こ	ち	ら	の	測	定	値	を	採		
用	す	る	の	も	一	つ	の	方	法	で	あ	る	。												
⑤	精	度	管	理	と	検	量	線	へ	の	対	応	策												
③	に	も	関	わ	る	が	、	検	量	線	の	傾	き	が	通	常	の	範	囲	内	か	、	相		
関	係	数	が	1	に	近	い	か	を	確	認	す	る	。	不	適	切	な	場	合	は	標	準		
液	の	調	製	ミ	ス	が	考	え	ら	れ	る	。	ま	た	、	内	部	精	度	管	理	や	外		
部	精	度	管	理	を	実	施	し	、	信	頼	性	の	確	保	に	努	め	る	こ	と	が	肝		

●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。

平成 年度 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

技術部門	環境	部門
選択科目	環境測定	
専門とする事項	土壌中重金属の分析及び存在形態の評価	

※

- 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。)

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 A市は, 定期的に環境調査を行っており, 過去10年間の時系列のデータがある。2017年度は, あなたが所属する機関が環境調査・測定を行ったが, 依頼者からその測定値がこれまでの傾向と異なっていると指摘を受けた。調査対象として, 大気, 水質, 土壌, 騒音から1つを選び, 以下の問いに答えよ。

(1) 従来と異なる結果が得られたと考えられる原因を5つ挙げよ。

(2) この原因を解決するための対応策について述べよ。

平成 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。)

	調 査 対 象 を 土 壤 と す る 。
(1)	<u>従 来 と 異 な る 結 果 が 得 ら れ た と 考 え ら れ る 原 因</u>
①	採 用 分 析 法 の 違 い
	→ 分 析 法 が 異 な れ ば 、 測 定 妨 害 物 質 や そ の 影 響 程 度 が 異 な る 。
②	試 料 採 取 地 点 の 違 い
	→ 採 取 地 点 が 異 な れ ば 、 デ ー タ の 時 系 列 性 が 失 わ れ る 。
③	測 定 工 程 で の コ ン タ ミ ネ ー シ ョ ン
	→ コ ン タ ミ ネ ー シ ョ ン が 生 じ れ ば 、 得 ら れ る 結 果 が 正 し く な い 。
④	重 金 属 分 析 で 、 検 液 を 酸 分 解 す る 際 、 分 解 が 不 十 分
	→ 分 解 が 不 十 分 で あ れ ば 、 得 ら れ る 結 果 は 低 値 に な る 。
⑤	分 析 実 施 者 の 熟 練 度 の 違 い
	→ 熟 練 度 の 違 い に よ り 、 得 ら れ た 結 果 の 精 度 が 違 う 。
(2)	<u>原 因 を 解 決 す る た め の 対 応 策</u>
①	採 用 分 析 法 の 違 い
	→ 採 用 し た 分 析 法 に 係 る 固 有 の 特 性 や 固 有 の 妨 害 物 質 の 存 在 を 把 握 し て お く こ と に よ り 、 そ の 影 響 対 策 を 講 じ る 。
②	試 料 採 取 地 点 の 違 い

問題Ⅲ

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、環境分析における省力化又は、低環境負荷のための新技術の導入が求められるようになった。多くの測定機関で使用することを前提に、新たな測定方法、分析方法を導入することを想定し、以下の問いに答えよ。なお、測定・分析対象は大気、水質、土壌、騒音から1つを選ぶものとする。

- (1) 省力化又は、低環境負荷のために導入をする分析項目と分析方法について概要を述べよ。
- (2) 測定・分析の妥当性を評価する上で必要な項目とその根拠を述べよ。
- (3) 測定・分析の妥当性が確認されたとして、その方法を実際に使用するときの留意点を述べよ。

Ⅲ-2 環境基本法第16条では、大気の汚染、水質の汚濁、土壌の汚染及び騒音について環境基準を定めることが規定されている。対象分野として、大気、河川、湖沼、海域、地下水、土壌、騒音から1つを選び、環境基準に関わる以下の設問に答えよ。

- (1) 我が国の環境基準について、内容、考え方、環境基準超過時の対応等を簡潔に述べよ。
なお、環境基準の値とそれに関わる説明は不要である。
- (2) 環境基準を超過した具体事例を想定し、その内容を簡潔に説明せよ。また、その原因を特定するための調査を行う場合の技術的提案を述べよ。なお、対象分野のうち河川、湖沼、海域については、人の健康の保護に関する環境基準項目とする。
- (3) 調査を実施したにもかかわらず原因を特定できないことがあり得る。その場合の対処方法を述べよ。

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	環境測定計画

※
1/3

○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) 省力化のために導入する分析項目と分析方法
 分析対象を水質とし、多くの測定機関で使用することを前提に、新たな分析方法を導入することを想定して、以下述べる。

1) 分析項目

全窒素と全リンである。

2) 分析方法の概要

連続流れ分析法(以下CFA法)による全窒素・全リン自動分析である。その概要を図-1に示す。

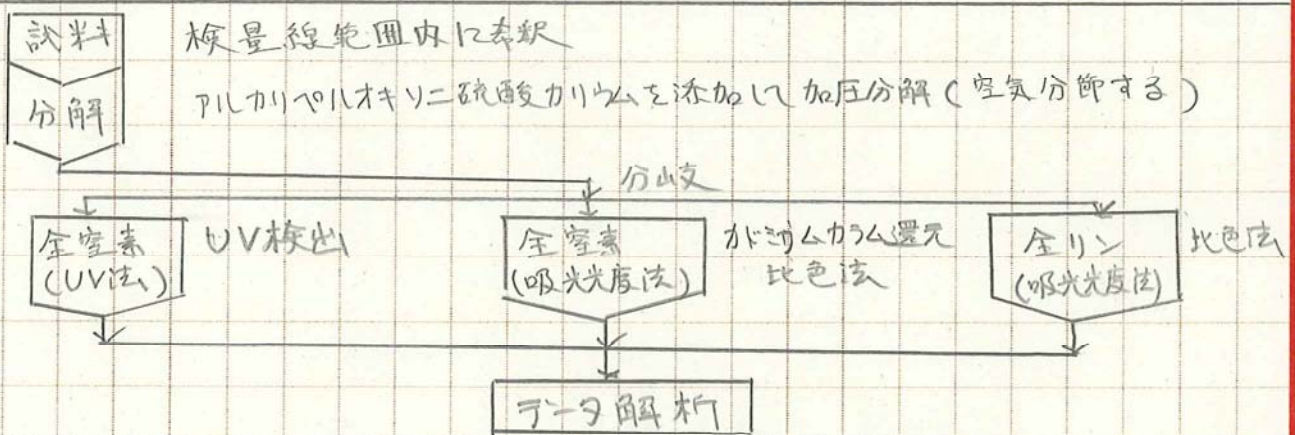


図-1 CFA法による全窒素・全リン分析の概要

(2) 分析の妥当性を評価する上で必要な項目と根拠

分析の妥当性を評価する上で必要な項目を以下列挙する。

- ① 標準作業手順書の作成
- ② 規格に設定されたパラメータの再現
- ③ 標準物質による性能確認
- ④ トレーサビリティの確保

以下、その内容を詳述する。

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※
2/3

○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、マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

1) 標準作業手順書の作成

分析の品質を確保するため、標準作業手順書を作成することが必要である。例えば、分解試薬であるペルオキシ二硫酸カリウム溶液を都度作成する等、分析の成否に係る事を記述する。

2) 規格に設定されたパラメータの再現

JIS規格や装置メーカーが作成する規格は、多くの測定機関で使用されることを前提に、各種パラメータを設定している。そのため、自測定機関において、これらのパラメータを確実に再現する必要がある。例えば、設定された濃度範囲における検量線の直線性等がある。

3) 標準物質による性能確認

CFA分析装置全体の妥当性を確認するため、標準物質による性能確認が必要である。以下、その具体例を挙げる。

- ① 硝酸イオン標準と尿素標準の比較による分解効率の確認(尿素/硝酸の比が0.85以上が必要)
- ② 硝酸イオン標準と亜硝酸イオン標準の比較によるカドミウムカラムの還元効率の確認(亜硝酸/硝酸の比が0.9以上必要)

4) トレーサビリティの確保

多くの測定機関との比較を可能にするため、用いる標準物質は可能な限りトレーサビリティを確保する。

(3) 分析方法を実際に使用する時の留意点

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※
3/3

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

分析方法を使用する時の留意点を表-1に示す。

表-1 CFA法を使用する時の留意点

試料	SS分の存在、妨害物質の存在
測定準備	セーブの接続、モシ、試薬の量、検量線の直線性、ベースの安定
測定中	キャリオーバーの有無、ベースライン上昇、感度変動
測定後	ライン洗浄、フローランの解放
結果の解析	窒素の方法別の比較、窒素/リン比率の確認、手分析との比較
装置の維持管理	ポンプロローのメンテナンス、セーブの交換、比色液の交換
測定結果の信頼性	共同実験の参加、測定員の技量確認、内部精度管理

以下、重要な留意点につき述べる。

1) 共同実験の参加

新たな分析方法であるCFA法の信頼性を確保するため、多くの測定機関が参加する共同実験には必ず参加するように留意する。Zスコアが2以上の場合、是正措置が必要になる。

2) キャリオーバーの有無

CFA法は自動化による省力化を達成する反面、手分析の時には無かった試料間汚染の可能性が高くなっている。このキャリオーバーが発生しないことを確実にするため、高濃度試料の測定後、チャート上のピークが次の試料の前でベースラインに戻っていることに留意する。

3) ポンプローラのメンテナンス

ポンプロラにより「試薬」、「空気」、「水」を制御できるよう、注油や清掃に留意する。

以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

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

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

1.	水質中の鉛等の重金属を	ICP/MS分析法を用いて測定する	場合の概要について、以下に述べる。	ICP/MSは原子吸光光度計に比べて次のような利点がある。	①多元素同時分析ができる、②ppb、ppt等低いレベルまでの分析が可能、③短時間で測定が可能である。	④測定の選択性が高い、⑤④の理由から前処理にかか	る手間を省ける、⑥⑤の理由から使用する試薬が少量で済む。	分析単価の下落が続く昨今では、人件費の削減、試薬代の削減につながり、省力化が期待できる。	2. 分析の妥当性を評価する上で必要な項目とその根拠を順に述べる。
①	ブランク試験	試薬、純水、環境や装置の測定系からのコンタミネーションがないか、確認するために行う。							
②	検出下限値と定量下限値	低濃度の標準液を繰り返し測定し、その標準偏差から検出下限値と定量下限値を算出する。それらが目標とする下限値を満たしているかを確認する。							
③	検量線の測定	検量線の相関係数が1に近い（直線性がある）か、検量線の傾きが通常の範囲内かを確認する。不適切であった場合は、標準液の調製ミスか装置の異常が考えられるため、対処する。							

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

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

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

	備	品	は	ポ	リ	エ	チ	レ	ン	製	や	ポ	ロ	プ	ロ	ピ	レ	ン	製	、	も	し	く		
は	フ	ッ	素	樹	脂	製	の	分	析	器	具	で	あ	る	。	I	C	P	/	M	S	は	高	感	度
で	あ	る	た	め	、	ガ	ラ	ス	器	具	で	は	重	金	属	類	の	溶	出	が	あ	り	、		
コ	ン	タ	ミ	ネ	ー	シ	ョ	ン	の	原	因	と	な	る	た	め	で	あ	る	。					
工	事	費	と	は	電	源	や	ガ	ス	管	の	工	事	で	あ	る	。								
ま	た	、	長	期	的	に	は	、	ア	ル	ゴ	ン	ガ	ス	や	交	換	部	品	等	の	費			
用	も	か	か	る	。	必	要	に	応	じ	て	、	事	前	に	予	算	措	置	を	講	じ	る	。	
③	内	部	精	度	管	理	デ	ー	タ	の	不	足													
装	置	を	導	入	し	た	時	点	で	は	、	内	部	精	度	管	理	が	不	十	分	で			
あ	る	。	そ	の	た	め	、	2.	に	挙	げ	た	よ	う	な	精	度	管	理	を	実	施	し	、	
結	果	を	記	録	す	る	。	そ	れ	ら	を	蓄	積	す	る	こ	と	に	よ	り	、	装	置		
の	状	態	や	標	準	液	の	妥	当	性	が	評	価	で	き	、	今	後	の	管	理	基	準		
を	明	確	に	す	る	こ	と	が	で	き	る	。													
④	干	渉	や	メ	モ	リ	ー	効	果																
I	C	P	/	M	S	で	は	物	理	干	渉	、	分	光	干	渉	、	メ	モ	リ	ー	効	果	等	測
定	上	の	欠	点	も	あ	る	。																	
物	理	干	渉	に	は	、	試	料	と	標	準	液	の	酸	濃	度	を	合	わ	せ	る	マ			
ト	リ	ッ	ク	ス	マ	ッ	チ	ン	グ	法	、	分	光	干	渉	に	は	コ	リ	ジ	ョ	ン	リ		
ア	ク	シ	ョ	ン	セ	ル	の	使	用	、	メ	モ	リ	ー	効	果	に	は	試	料	間	の	洗		
浄	を	十	分	に	行	う	な	ど	し	て	対	処	す	る	。		以	上							

平成 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	環境測定	
専門とする事項	土壌中重金属の分析及び存在状態の評価	

※

- 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。）

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、環境分析における省力化又は、低環境負荷のための新技術の導入が求められるようになった。多くの測定機関で使用することを前提に、新たな測定方法、分析方法を導入することを想定し、以下の問いに答えよ。なお、測定・分析対象は大気、水質、土壌、騒音から1つを選ぶものとする。

(1) 省力化又は、低環境負荷のために導入をする分析項目と分析方法について概要を述べよ。

(2) 測定・分析の妥当性を評価する上で必要な項目とその根拠を述べよ。

(3) 測定・分析の妥当性が確認されたとして、その方法を実際に使用するときの留意点を述べよ。

平成 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。)

近	年	、	事	業	に	係	る	予	算	削	減	、	人	員	削	減	の	流	れ	と	な	っ									
て	い	る	が	、	事	業	量	は	一	向	に	減	ら	な	い	。	こ	の	問	題	に	つ	い								
て	、	事	業	の	省	力	化	等	の	対	策	が	必	要	で	あ	る	。													
測	定	・	分	析	対	象	を	水	質	と	す	る	。																		
(1)	省	力	化	又	は	低	環	境	負	荷	の	た	め	に	導	入	す	る	分	析	項	目									
と	分	析	方	法																											
・	分	析	方	法	→	連	続	流	れ	分	析	(	C	F	A	)	；	近	年	、	J	I	S	に						
認	め	ら	れ	た	。																										
・	分	析	項	目	→	T	N	、	N	O	2	、	N	O	3	、	N	H	4	、	T	P	、	P	O	4	、	C	N	、	
P	h	O	H																												
・	概	要	→	前	処	理	(	ペ	ル	オ	キ	ソ	加	圧	分	解	や	蒸	留	)	+	吸								
光	光	度	法	を	自	動	分	析	か	つ	試	薬	の	使	用	量	が	少	量)	。										
自	動	分	析	な	の	で	、	夜	間	運	転	可	能	(	省	力	化	)	及	び										
初	心	者	で	も	初	期	設	定	が	適	切	に	で	き	れ	ば	、	精	度	の	良										
い	結	果	が	得	ら	れ	る	。																							
細	管	中	で	試	料	と	試	薬	の	反	応	を	さ	せ	る	の	で	、	試	薬											
の	使	用	量	が	少	な	い	(低	環	境	負	荷)	。																
(2)	測	定	・	分	析	の	妥	当	性	を	評	価	す	る	上	で	必	要	な	項	目	と									
根	拠																														
・	従	来	法	と	の	連	続	性	判	別	→	t	検	定	の	実	施	。	す	な	わ	ち	、								
過	去	デ	ー	タ	と	の	整	合	性	チ	ェ	ッ	ク	。																	
・	二	重	測	定	の	実	施	→	精	度	確	認																			
・	検	出	下	限	の	確	認	→	必	要	な	検	出	下	限	値	を	満	足	し	て	い									
る	こ	と	の	確	認																										
な	ど																														

平成 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。）

(3) その方法を実際に使用するときの留意点

- ・SSの多い試料の場合は測定前に超音波ホモジナイズの実施
- ・漏液がないこと。漏液があると正しい結果が得られない。チューブのへたり等に留意する。
- ・ポンプ等の駆動系の正確性に留意。駆動系の正確性を前提に自動運転が可能。
- ・公定法との関係に留意。CFAが公定法でどこまで認められているか把握しておく。
- ・適正なSOPの整備。

など。

※試験では余白を残さず記載したと思いますが、うまく復元できませんでした。

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	環境
選択科目	環境測定
専門とする事項	水質調査

※

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

水質分析の省力化又は低環境負荷のため私が導入を提案する新技術について以下に述べる。

(1) 導入を提案する分析項目と分析方法について
 の、素化合物のフローインジエクション分析法

[概要]
 細管中を連続して流れているキャリア液中に、蒸留前処理を行った試料を注入し、ランタン・アリザリンコンプレキソン溶液と流れの中で混合し、反応させる。反応によって生成する青色の化合物の620nm付近の吸光度を測定し、の、素化合物を定量する。定量範囲は0.08~10mg/Lである。装置の基本構成を図-1に示す。



図-1 装置の基本構成

上記の方法を採用することによって単位時間当たりの検体処理能力が向上し省力化が可能となり、廃液の量も減少するので環境負荷も低減できる。

(2) 測定、分析の妥当性を評価する上で必要な項目とその根拠について
 測定前に、予備試験として標準液を導入し、検出下限値に影響を与えるノイズレベル、ベースラインのド

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	[REDACTED]
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	環境
選択科目	環境測定
専門とする事項	水質調査

※

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

リフトなどが、測定に支障を及ぼさないことを確認する。特に、流速部は定流量精度が高く、脈流が小さいものを用いる。
測定精度に関して、同一試料を繰り返し分析したときの相対標準偏差が10%以下になるように測定条件を調整する。またピークの分散を確認し、1時間あたりの処理能力が測定施設の基準を満たしているかを確認する。一定周期で標準液を分析し、検出下限や感度が正常であることを確認する。定量計算に関しては、ベースラインが正常な位置に引かれているかを確認する。
(3) 測定・分析の妥当性が確認された後、実際に使用するときの留意点についてこの方法を導入するにあたって、当該施設では初めての方法となるので最初にSOP(標準作業手順書)を作成する。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～19-3 自然環境保全～

問題Ⅱ-1

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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 我が国では全国を対象に自然環境の状況を把握するため「自然環境保全基礎調査（緑の国勢調査）」や「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）」等の自然環境調査が行われている。以下の問いに答えよ。

- (1) このような自然環境調査の特徴，その意義や重要性について述べよ。
- (2) 「自然環境保全基礎調査」及び「モニタリングサイト1000」で得られた調査成果の中から調査名を2つ挙げ，その概要を述べよ。

Ⅱ-1-2 「種の保存法」（絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律）によって指定される「国内希少野生動植物種」について，以下の問いに答えよ。

- (1) 「国内希少野生動植物種」に指定されている種を5種挙げよ。
- (2) 「種の保存法」による保護増殖事業が行われている種を1つ挙げ，生息・生育を脅かす要因にふれ，事業の概要を述べよ。

Ⅱ-1-3 生物圏保存地域（ユネスコエコパーク）について，以下の問いに答えよ。

- (1) 生物圏保存地域の目的について述べ，2016年末までに登録されている我が国の生物圏保存地域の名称を3つ挙げよ。
- (2) 生物圏保存地域のゾーニングに関する3つの地域（核心地域，緩衝地域及び移行地域）の各々について，我が国から登録を推薦する際に必要とされる主な基準の概要を述べよ。

Ⅱ-1-4 生物多様性オフセットについて，以下の問いに答えよ。

- (1) 生物多様性オフセットの考え方を述べよ。
- (2) 生物多様性オフセットを実施しようとする場合の留意点を述べよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	環境部門
問題番号	Ⅱ - 1 - 1	選択科目	自然環境保全
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	サンゴ礁生態系の保全

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

1. 自然環境調査の特徴、意義、重要性														
我が国に現存する様々な自然環境を、網羅的にかつ														
経時的に把握し、現状および過去からの変遷を広く把														
握する。これにより、自然環境が維持されているか、														
または縮小・減退しているか等の確認が広域的に可能														
となり、環境保全事業等様々な分野での重要な基礎資														
料となる。														
2. 得られた調査成果 2つとその概要														
(1) サンゴ分布調査														
日本全国を、南西諸島を中心としたサンゴ礁地域と														
それ以外の非サンゴ礁地域に分け、それぞれにおける														
サンゴ類の被度等調査が行われ、全国的な分布状況が														
把握された。また、白化現象、オニヒトデ等食害生物														
等の状況も調査され、サンゴ礁の健全性についても合														
わせて確認された。														
(2) 藻場分布調査														
日本全国 of 海草・海藻藻場の分布状況が調査された。														
補足資料として、葉上生物調査、魚類調査等も合わせ														
て実施され、藻場の生態系としての機能も調査された。														
以上														

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	ガンバルクイナ
問題番号	II-1-1

技術部門	環境
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	生態系の保護に関する事項

※

○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. 自然環境調査の特徴・意義・重要性

(1) 特徴

全国的な観点から我が国における自然環境の現況及び改変状況を把握するため、定期的に調査することに特徴がある。

(2) 意義

自然環境に関するデータを収集し、科学的根拠に基づき自然の改変状況を把握できることに意義がある。

(3) 重要性

自然の改変状況を科学的に分析し、これを各種施策に反映することで効果的に自然環境劣化を予防することができる。

2. 調査名

自然環境保全基礎調査として、哺乳動物分布調査がある。これにより、①イノシシの分布調査 ②ニホンジカの分布調査が行われた。

(1) イノシシの分布調査

イノシシの個体数は、98万頭と推定された。近年個体数は横ばいとなっている。分布範囲はこの40年で1.7倍に拡大した。

(2) ニホンジカの分布調査

天敵であるオオカミの絶滅や積雪量の減少から、ニホンジカは個体数が増加し、305万頭と推定された。また、分布範囲は、この40年で2.5倍に拡大し、現在も拡大が進んでいる。以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	II - 1 - 2	技術部門	環境部門
問題番号		選択科目	自然環境保全
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	サンゴ礁生態系の保全

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

1.	国内希少野生動物に指定されている5種		
	・ ヤンバルクイナ		
	・ イリオモテヤマネコ		
	・ ヤンバルテナガコガネ		
	・ カンムリワシ		
	・ トキ		
2.	保護増殖事業が行われている種、生息・生育を脅かす要因、事業の概要		
	(1) 保護増殖事業が行われている種		
	ヤンバルクイナ		
	(2) 生息・生育を脅かす要因		
	外来種マングースによる捕食により、個体数が減少している。また、ロードキルによる個体数減少も危惧されている。		
	(3) 事業の概要		
	マングースの駆除を目的とし、トラップ等による捕獲、また、マングースの侵入を阻止するため、侵入防止柵を横断的に設置した。		
	さらに、ロードキル等により負傷した個体を保護するなどの保護事業も展開している。		
		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。

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	ガンバルクイナ
問題番号	II-1-2

技術部門	環境
選択科目	自然環境保全
専門とする事項	生態系の保護に関する事項

※

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

<u>1. 国内希少野生動物種</u>																								
わが国で、国内希少野生動物種に指定されているものに、トキ、アホウドリ、イリオモテヤマネコ、ヤンバルクイナ、アマミノクロウサギがある。																								
<u>2. 保護増殖事業が行われている種及び事業概要</u>																								
保護増殖事業が行われている種として、トキを取り上げる。																								
<u>(1) 生息・生育を脅かす要因</u>																								
<u>1) 天敵</u>																								
イタチ等のトキの天敵は、トキの卵や幼鳥を捕食することから、生息・生育を脅かす。																								
<u>2) 採餌環境</u>																								
トキは水田のドジョウ等を捕食する。水田の乾田化に伴いドジョウ等小型魚類の生息環境が消失する。このように、トキの採餌環境の悪化は、生息生育の支障となる。																								
<u>(2) 事業概要</u>																								
トキの野生化を促進するため、ゲージ内でトキの飼育繁殖を行っている。また、野生順化訓練を行い天敵からトキを保護しながら、野生化の準備を進める。																								
トキを放鳥後、これの生息環境の保全が重要であることから、生息環境整備のため、水田の冬期湛水による採餌環境の保全を図っている。さらに、社会環境整備として、トキ野生復帰の普及啓発、放鳥式等のイベントを実施している。																								
																								以上

平成29年度 技術士第二次試験 再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-2

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	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) 「国内希少野生動植物種」に指定されている種

- ・ 魚類：アユモドキ、イタセンバラ
- ・ 鳥類：トキ、タンチョウ、コウノトリ

(2) 保護増殖事業の概要

1) 保護増殖事業が行われている種：アユモドキ

2) 生息・生育が脅かされている要因：

- ① 水質の悪化：本種は、貧腐水性の清澄な水質環境に生息する。しかし、農繁期における農業排水が生息域に達すると、生息環境が悪化し生息を阻害する。
- ② 流水の連続性分断による移動阻害：農業取水堰起立により、アユモドキの河川内移動が分断されている。そのため、適水温域への移動、好適な生息環境（石垣内の空隙）へ移動出来ず、生育が阻害されている。
- ③ 外来種による捕食：オオクチバス等による捕食により本種が減少した。

3) 保護増殖事業の概要：

- ① 地域住民、岡山市と連携して、導水わんど型産卵場の整備や産卵場付近の隠れ場所の確保により再生事業を実施している。
- ② 地域の保護活動として、人為的に堰の上流側へ個体が移動されている。
- ③ 生息域外保全として、系統保存し、外来種の捕食等による個体数減少の回避を図っている。今後、本種の生息環境を整えて野生復帰させ、生息地の再生を図る。その際、別系統による遺伝的攪乱を防止する。

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-2

技術部門	環境部門
選択科目	自然環境保全
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 . 「国内希少野生動物種」について
(1) 「国内希少野生動物種」に指定されている5種
① オジロワシ
② オオワシ
③ シマフクロウ
④ エトピリカ
⑤ タンチョウ
(2) 保護増殖事業が行われているタンチョウについて
① 生息・生育を脅かす要因
・ 河川水の汚濁による魚類生息数の減少
・ ねぐらや営巣地となる湿原面積の減少
・ 自動車や電車等による交通事故
・ 鳥インフルエンザ等による感染
・ 動物糞尿貯留施設への転落による死亡
② タンチョウ保護増殖事業の概要
・ タンチョウの生息数調査
・ 事故等によりケガをしたタンチョウの保護
・ 子育てを放棄された個体の育成
・ 域外保全
・ 伝染病等への感染予防のために、生息域分散試験
の 実 施
以上

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-2

技術部門	環境部門
選択科目	自然環境保全
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 国内希少野生動物種5種

国内希少野生動物種5種を下記へ示す。

- 1.1 ライチョウ
- 1.2 ツシマヤマネコ
- 1.3 イリオモテヤマネコ
- 1.4 アベサンショウウオ
- 1.5 ミヤコタナゴ

2 保護増殖事業

2.1 保護増殖事業種 : ここではライチョウを挙げる。

2.2 減少原因 : 減少要因として、地球温暖化が挙げられる。また、捕食圧もある。捕食者としてサルやキツネが知られている。

2.3 事業内容 : ここでは生息域外保全について述べる。

生息域外保全は上記の減少原因に対し、有効な事業である。

(1) **計画** : 生息域外保全は、長期的な事業であるため、綿密な計画と準備が必要である。野外と飼育の各専門家の連携が重要である。

(2) **ファウンダーの確保** : ファウンダーを確保する。これら保険個体群は野生復帰する際の核となる。

(3) **飼育・順化** : 野生復帰に際し、資質のある個体群を増やしていく

(4) **野生復帰** : 資質を備えた個体の準備と生息域内の環境整備を行う。

以上

平成29年度 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-1-3

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	

※

○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 目的と名称

1.1 目的：目的は保全と利用の調和である。世界遺産が手つかずの自然を保全するのに対し、生物圏保護地域は人との共生に主眼がおかれている。

1.2 名称

生物圏保存地域3つを以下へ述べる。

- (1) 南アルプス生物圏保護地域
- (2) 屋久島生物圏保護地域
- (3) 志賀高原生物圏保護地域

2 主な基準概要

各ゾーニングに関する3つの地域の主な基準概要を下記へ述べる。

2.1 核心地域

- (1) 法律によって長期的に保全が担保されていること。
- (2) 絶滅危惧種が生息していること。
- (3) 生物多様性にとって重要度が高いこと。

2.2 緩衝地域

- (1) 核心地域をとりまくこと。
- (2) エコツアーや環境学習が行われていること

2.3 移行地域

- (1) 緩衝地域をとりまくこと。

以上

平成29年度 技術士第二次試験 再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-4

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) 生物多様性オフセットの考え方

・ ある地域において、絶滅に瀕している希少な動植物について、他の地域において生息・生育環境を保全することによって、種間の多様性、種内（遺伝子）の多様性、生態系の多様性を保全することである。

・ 一例として、生息域外保全という手法がある。

・ 生物多様性を阻む危機には、以下の4つがある。

① 開発など人間活動による危機（第1の危機）

② 人間の働きかけの縮小による危機（第2の危機）

③ 人間により持ち込まれたものによる危機（第3の危機）

④ 地球環境の変化による危機（第4の危機）

(2) 生物多様性オフセット実施の際の留意点

1) 開発など人間活動による危機の場合

河川整備事業などの開発行為に対して、貴重な動植物の生息域消滅を回避するため、ミティゲーションの軽減として移植が行われる。その際、同一種における別系統の遺伝的攪乱を防止して種間の多様性を保全するため、移植先は近傍地域や同一水系とする。

2) 人間の働きかけの縮小による危機の場合

二次林や耕作放棄地の再整備を実施する際に、肥料を蓄積した土壌では草本が想定以上に繁茂した際、シカ類の定着を招くリスク等が想定される。そこで、里山整備はモニタリングして成果を検証し、目標から外れた時点で再び見直す順応的管理を行う。 一 以 上 一

II-1-4

(1) 生物多様性オフセットとは、開発行為などによる生物多様性への悪影響を、適切な低減措置を実施した後に残るものについて、同価値の環境を創出すること等によって代償するものである。損なわれる生態系の価値と、補う生態系の価値を定量的に比較し、その差をゼロ（ノーネットロス）またはゼロ以上（ネットゲイン）とすることを旨とする。

(2) 生物多様性オフセットを実施する際には、ミティゲーションヒエラルキーに従って、①回避②最小化③修正④軽減といった環境保全措置を優先して実施したうえで、なお残る悪影響について適用する必要がある。これらの優先すべき保全措置に比べ、生物多様性オフセットは保全効果の不確実性が大きいためである。

問題Ⅱ-2

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 自然再生推進法（以下，「推進法」という。）を活用し，地域の自然再生事業の実施に担当者として取り組むことになった。（１）～（３）の問いに答えよ。

（１）推進法に定義されている「自然再生」の概要を述べよ。

（２）推進法に基づいた自然再生事業の業務進行の手順について述べよ。

（３）手順に沿って業務実施するに当たり留意すべき点や課題について述べよ。

Ⅱ－２－２ ある市町村の生物多様性地域戦略（計画期間2013年度～2017年度）を改訂することとなった。この改訂業務を担当者として進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

なお，現行の戦略は，「生物多様性地域戦略策定の手引き」に基づき，対象区域，現状の把握と課題整理，目標，施策，推進体制及び進行管理方法により構成されている。

（１）対象となる市町村を想定し，その自然的・社会的特性を４行以内で述べよ。

（２）改訂業務の重要と考えられる着眼点を４つ挙げ，各々について対応策を述べよ。

平成29年度 技術士第二次試験 再現答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	環境部門
選択科目	自然環境保全
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) 推進法に定義されている「自然再生」の概要

- ・ 自然再生事業は、過去に失われた自然を積極的に取り戻すことを通じて生態系の健全性を回復することを目的としている。
- ・ 自然再生推進法は、議員立法として、平成15年に施行された。
- ・ 自然再生事業は、行政機関、地方公共団体、地域住民、NPO、学識経験者などの多様な主体が参加して、自然環境の再生、修復を連協・協働して行う。

(2) 自然再生事業の業務進行の手順

1) 事前調査

現地調査及び分析は、計画地がおかれている環境問題・社会的問題の原因を絞り込むための裏付けデータを取得するために実施する。

2) 課題の抽出

自然環境の植生保全、外来種の生息状況等、生態系への影響における問題点を分析し整理する。その結果については、学識経験者・専門家などから意見を聴取する。

3) 目標の設定

事前調査・課題の抽出を踏まえて、事業の対象地域のエリアの設定、対象とする動植物や、生態系の機能等に関わる指標を設定する。

4) 計画の設定

地域の連携・協働を図るために、地域住民やNPOな

平成29年度 技術士第二次試験 再現答案用紙

○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。)

ど	の	団	体	を	含	め	た	様	々	な	意	見	を	踏	ま	え	て	合	意	形	成	を	図	
る	。																							
5)	管	理	計	画	の	推	進																	
4)	計	画	の	設	定	を	踏	ま	え	、	事	前	調	査	等	を	参	考	と	し	て	、		
対	象	地	域	の	生	態	系	で	あ	る	河	畔	林	、	砂	礫	河	原	な	ど	の	維	持	
を	図	る	よ	う	に	、	再	生	事	業	の	施	工	を	行	う	。							
6)	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	・	フ	ィ	ー	ド	バ	ッ	ク										
モ	ニ	タ	リ	ン	グ	を	実	施	し	て	、	期	待	し	た	効	果	が	得	ら	れ	な		
い	際	に	は	、	段	階	的	に	見	直	す	順	応	的	(	フ	ィ	ー	ド	バ	ッ	ク)	
管	理	を	行	う	。																			
(2)	留	意	す	べ	き	点	や	課	題															
1)	留	意	す	べ	き	点																		
・	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	に	際	し	て	は	、	指	標	種	と	そ	の	生	活	史	の	う	
ち	減	耗	の	大	き	い	ス	テ	ー	ジ	に	絞	り	、	時	限	を	区	切	っ	て	行		
う	こ	と	で	、	コ	ス	ト	の	縮	減	を	図	る	こ	と	に	留	意	す	る	。			
2)	課	題																						
・	河	川	の	自	然	再	生	事	業	の	場	合	、	農	業	者	と	河	川	の	再	生	側	
と	の	利	害	が	一	致	し	な	い	た	め	、	事	業	が	円	滑	に	行	わ	れ	な		
い	こ	と	が	あ	る	。	そ	の	際	、	事	業	に	係	る	連	絡	会	を	実	施	し		
て	、	事	業	に	よ	り	想	定	さ	れ	る	得	ら	れ	る	成	果	に	つ	い	て	、		
農	業	関	係	者	に	周	知	徹	底	し	て	、	相	反	す	る	主	体	双	方	が	納		
得	い	く	ま	で	協	議	を	積	み	重	ね	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。			
・	合	意	形	成	が	得	ら	れ	た	成	果	や	教	訓	は	、	他	の	フ	ィ	ー	ル	ド	
で	も	応	用	可	能	な	よ	う	に	、	情	報	共	有	・	公	開	し	て	、	デ	ー		
タ	ベ	ー	ス	を	構	築	す	る	。															

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	ガンバルクイナ
問題番号	II-2-1

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	生態系の保護に関する事項

※

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

<u>1. 自然再生の概要</u>	
自然再生とは、過去に損なわれた自然環境を取り戻すため、関係行政機関、関係地方公共団体、地域住民、NPO、専門家等の地域の多様な主体が参加して、自然環境の保全、再生、創出等を行うことをいう。	
具体的には、直線化した河川の蛇行化やさんご礁の再生等の取り組みである。	
<u>2. 業務遂行手順</u>	
事業推進の手順は次のとおりである。	
①	自然再生基本方針：自然再生を総合的に推進するための方針を政府が定め期間をおいて見直しを行う
②	自然再生協議会：行政機関や環境保全に意欲あるNPO等が中心となって声かけを行い、自然再生協議会を立ち上げる
③	全体構想：自然再生協議会が、対象区域、目的、参加者の役割分担を定めた全体構想を策定する
④	実施計画：事業実施者が自然再生協議会との協議に基づき、事業の実施計画を作成する。この計画は、主務大臣及び都道府県知事に送付し、助言を受ける
⑤	事業実施：実施計画を公表後、これに基づき事業を実施する
<u>3. 事業実施上の留意点と課題</u>	
<u>(1) 留意点</u>	
<u>1) 科学的知見に基づいた丁寧な実施</u>	
本事業は、複雑で絶えず変化する自然を相手にする	

○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。)

ことから、生態系に関する十分な調査を行う必要がある。さらに、事業着手後もモニタリングを行い、その結果に科学的な評価を加え、計画にフィードバックする順応的管理を行うことが重要である。

また、自然再生は、自然の回復力により進める必要があることから、間伐材等地域の資材利用や従来工法の採用等丁寧な事業実施に努める。

2) 多様な主体の参画

行政機関、地方自治体、地域住民、NPO等多様な主体が参画し、合意形成を図りながら事業を進めることが重要である。

(1) 課題

1) 観察者増加による自然損傷

自然再生が進み、その自然に触れ合うため、多数の観察者が訪問する。この場合、観察者の踏み荒らし等自然環境が損傷するリスクが発生する。

このため、踏圧軽減のため木道の設置や利用制限をかける等の対策が不可欠である。

2) マナー違反

心無い観察者の増加に伴い、自然再生地に生息・生育する動植物の捕獲、盗掘が懸念される。したがって、希少動植物の保全が課題となる。

マナー違反防止のため、ガイドの配備による注意・警告や希少動植物に関しては、その存在の情報を行政、専門家にとどめる等の対策を行う。

受験番号	
問題番号	II-2-1

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	

※

○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 自然再生定義の概要

推進域に定義されている自然再生の概要は、過去に失われた自然を取り戻すため、多様な主体と連携し、再生・保全・創出・維持管理を行うことである。

2 手順

2.1 体制：まず自然再生協議会を立ち上げる。構成員として、対象地に関わる行政、専門家、NPO、学校、地権者などとする。

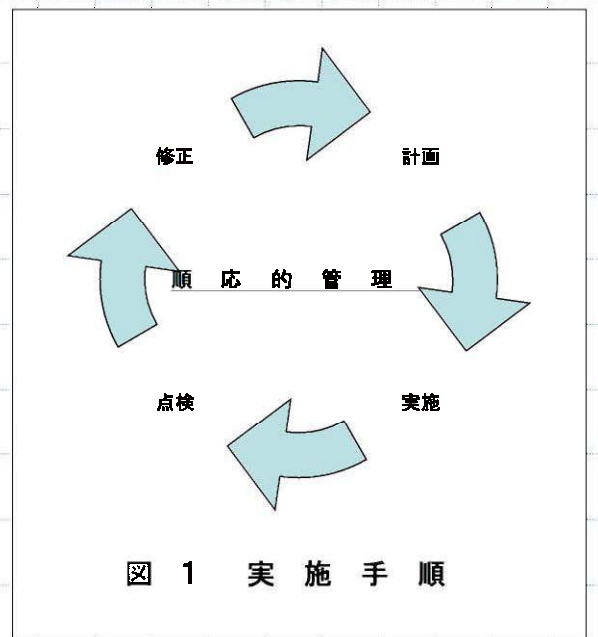
2.2 実施とモニタリング：実施手順を図1へ示す。

(1) 計画：実施計画を立てる。その際、目標を設定する。なぜなら、多様な主体が参加する自然再生で、それぞれが別の方向を目指してはならないためである。統一された意思決定が必要である。また不規則に変わる計画の中で、計画がぶれないようにするため、目標設定は重要である。ここでは目標を「1980年代の自然にする」

(2) 実施とモニタリング：

作業を実施すると共にモニタリングも併せて行う。モニタリングは年3～4回以上行う。また対象地の異なる環境で実施することで、定量的な調査が可能となる。

(3) 点検：調査結果を点検する。目標と比較して、何



○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。)

が足りて、何が足りていないのかを検討する。目標は1980年代の自然に近づけることなので、1980年代を知る地元住民に聞き取り調査を実施する。

(4) 修正：点検に挙げられた部分を修正する。修正は科学性が担保されていれば随時実施する。

3 留意点

3.1 留意点：留意点として意見の集約が挙げられる。多様な人が参加する中で、意見の集約は困難である。たとえ目標を設定しても、その目標のイメージは人によって異なる可能性がある。

3.2 対策：対策としてモニタリング結果を随時公表していくことである。そうすることで、多様な参加者の認識がそれぞれ別の参加者に対し、共有されることになる。またその都度目標を再確認し、目標のすり合わせを行う。このようにして、お互いの認識のずれを少しずつ修正していくようにする。

以上

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 - 2 (1 枚 目)	選択科目	自然環境保全
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	サンゴ礁生態系の保全

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

1.	対象となる市町村、および自然的・社会的特性
	沖縄県座間味村を想定する。本村は、離島に位置し、
	周辺海域には豊かなサンゴ礁生態系を有する。豊かな
	サンゴ礁を活かし、漁業、ダイビング事業等による産
	業が発達している。
2.	改訂業務の重要な着眼点4つとその対応策
(1)	着眼点1：現状の把握
	戦略策定当時から5年が経過していることから、当
	時と比較し、自然環境等の状態が変化していないかを
	把握する必要がある。
	対応策：モニタリング調査を実施し、自然環境の変遷
	を把握する。特にサンゴ礁は、白化現象等により壊滅
	的に減少する可能性が考えられることから、入念に調
	査を実施する。
(2)	着眼点2：対象区域の修正
	対象区域を追加、もしくは縮小させる必要があるか
	どうか検討する。特にサンゴ礁等対象とするべき自然
	環境が区域外に見つかった場合や、区域内の対象とす
	るべきサンゴ礁等が消失した場合は修正の必要性を検
	討する。
	対応策：文献収集、聞き取り調査等を実施し、区域外の
	新たなサンゴ分布域等の情報が無いか確認する。区域
	内についてはモニタリング調査結果を用い、顕著な消
	失が無いかどうかを確認する。これらが確認された場
	合は、協議会等に諮り協議する。

●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	Ⅱ - 2 - 2 (2 枚 目)	選択科目	自然環境保全
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	サンゴ礁生態系の保全

○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) 着 眼 点 3 : 目 標 と 施 策 の 修 正																								
(1) で 述 べ た モ ニ タ リ ン グ 調 査 結 果 等 に よ る 現 状 把																								
握 を 踏 ま え 、 目 標 と 施 策 の 修 正 を 検 討 す る 。																								
対 応 策 : 協 議 会 等 を 開 催 し 、 モ ニ タ リ ン グ 結 果 を 共 有																								
す る と と も に 、 目 標 の 修 正 の 必 要 性 を 検 討 す る 。 な お 、																								
自 然 環 境 の 現 状 に 合 わ せ た 順 応 的 な 管 理 を 基 本 と し 、																								
現 実 的 な 目 標 ・ 施 策 に 変 更 す る 。 な お 、 学 識 経 験 者 等																								
の 有 識 者 も 協 議 会 等 に は 参 加 し て も ら い 、 科 学 的 根 拠																								
を も つ た 修 正 と す る こ と が 望 ま し い 。																								
(4) 着 眼 点 4 : 推 進 体 制 の 更 新																								
戦 略 を 円 滑 に 進 め て い く た め に は 、 本 環 境 を 利 用 す																								
る 様 々 な 主 体 に 参 加 し て も ら う 必 要 が あ る 。 戦 略 策 定																								
当 時 の 参 加 者 だ け で な く 、 新 た に 参 加 し て も ら う べ き																								
当 事 者 が 増 え た 可 能 性 が あ る こ と か ら 、 彼 ら に も 参 加																								
し て も ら う よ う 働 き か け る 。																								
対 応 策 : 地 域 の 方 等 に 聞 き 取 り 調 査 を 行 い 、 新 規 加 入																								
者 等 の 存 在 を 洗 い 出 す 。 そ の 後 、 各 々 連 絡 を と り 、 協																								
議 会 の 存 在 を 知 ら せ 、 参 加 を 促 す 。																								
以 上																								

II-2-2

(1) 対象となる市町村は以下のような自然的・社会的特性をもつ。

- ・大都市のベッドタウンである。
- ・北部は山地、南部は平地で、南部に市街地や鉄道駅が集中する。
- ・北部の山地では高速道路の建設工事が進行中。
- ・北部の里地里山地域では高齢化が進み森林や農地の管理放棄地が増加している。

(2) 改訂業務の重要と考えられる着眼点を以下に挙げる。

①北部での高速道路の建設工事に伴う生物多様性の劣化の懸念

工事にあたっては、自然環境保全措置を実施し、生態系に配慮した工法を選択し、早期緑化や生態系ネットワークの構築への工夫を取り入れていることを述べ、市民に理解を求める。

②里地里山地域の高齢化と管理放棄地の増加

現在市内には里山管理活動を行うボランティア団体が複数あり、市としてその活動を支援していること、また活動拠点として里山センターを設け、管理活動に役立てるとともに、里山イベントなどを開催し、市民に里山地域に対して関心を持ってもらう試みを行っていることを説明する。

農地の耕作放棄地に関しては、市の広報で里地地域の名産や風景などの魅力を取り上げ、若者の関心を集めるなどの対策を行っているところである。市民農園などの取組を通じ、高齢化や獣害被害など、都市に暮らす市民にも農村の問題に深く関わってもらうことが今後の課題であり、それに向けての方針を述べる。

③コンパクトシティへの取組

当該市域でも人口が減少し、特に北部の山間農村部で減少率が高い。かつて人口が増大した時期に造成された山手のニュータウンには空き家も見られるようになった。市としては、税収の減少も見据え、市民の生活地域を南部の都市部に集中させ、インフラ等に対する費用を抑える方針である。市全体への都市サービスの維持や、グリーンインフラの考え方なども含めて説明し、山間農村部の住民の理解を求める。

④都市部での自然とのふれあいの場づくり

都市化が進んだ南部では、自然とふれあう場が少ないことが課題である。子どもたちが自然とふれあえる場を設けるため、公園や学校へのビオトープの導入や、市を縦断して流れる河川での親水地区の設定など、検討事項について記述する。

問題Ⅲ

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 国内の世界自然遺産登録地について，以下の問いに答えよ。

(1) 国内の登録地4か所を挙げ，それぞれの地域の代表的動植物を3種ずつ挙げよ。

(2) あなたが最も保全上の課題があると考ええる登録地を1か所挙げ，「保全上の課題」と，
その「対策」について詳述せよ。

(3) あなたが提示した対策がもたらす「効果」を示すと共に，可能性のある「リスク」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	環境部門
問題番号	Ⅲ - 1 (1 枚 目)	選択科目	自然環境保全
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	サンゴ礁生態系の保全

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

1.	国内の登録地 4 箇所と代表的動植物 3 種
	(1) 白神山地 : ブナ、ニホンジカ、イノシシ
	(2) 屋久島 : 海浜植物、屋久杉、亜高山植物
	(3) 小笠原諸島 : ノヤギ、陸産貝類、プラナリア類
	(4) 知床 : エゾジカ、ヒグマ、トド
2.	最も保全上課題があると考ええる登録地、「保全上の課題」とその「対策」
	(1) 最も保全上課題があると考ええる登録地
	小笠原諸島を挙げる。
	本諸島は歴史上一度も大陸と陸続きにならなかったことのない外洋島であり、独自の進化を遂げてきたことから貴重な固有種が多く生息するが、これらの生息が脅かされている現状があるからである。
	(2) 保全上の課題
	近年の交通網の発達により、小笠原諸島に様々な外来生物が侵入してくるようになり、固有の動植物はこれらによる捕食圧、生息場所や餌の競合等により影響を顕著に受けている。また、外洋島での独自進化のため、外来生物に対する耐性が低く容易に影響を受ける事が課題をさらに深刻にしている。
	(3) 対策
	すでに侵入した外来生物に対して駆除事業を広く実施する必要がある。方法としては以下が挙げられる。
	① トラップ等による捕獲
	② 移動を制限する柵等の設置

●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 (2 枚 目)	選択科目	自然環境保全
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	サンゴ礁生態系の保全

○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	固有種	の保護	増殖	事業																		
	また、	これ以上	新たな	外来生物	が侵入	しない	よう	水														
際	対策を	さらに	充実	させる	必要	がある	。	本諸島	への	行												
き	来は	主に	船舶に	よる	こと	から、	外来生物	の	持ち	込み												
等	規制	や、	貨物	内に	外来種	が	紛れ	込	んで	い	ない	か	な	ど								
の	チェック	を	厳	しく	実施	する	必要	あ	る	。												
3.	対策	が	も	たら	す	効果	と	可能	性	あ	る	リ	スク									
(1)	対策	が	も	たら	す	効果																
	対策①	(	トラップ	等	による	捕獲)	を	集中	的	に	実施	す	る									
こ	と	により	個	体	数	を	確	実	に	減	ら	し	て	ゆ	く	こ	と	が	可	能	と	
な	る	。	な	お、	実	施	の	中	で	よ	り	効	率	的	に	個	体	数	を	減	ら	す
方	法	(	例	え	ば、	幼	体	段	階	で	の	集	中	駆	除	等)	を	検	討	し、	実	
踐	し	て	い	く	こ	と	が	有	効	で	あ	る	。									
加	え	て、	対策②	(	移	動	を	制	限	す	る	た	め	の	柵	等	の	設	置)			
に	よ	り、	固	有	種	等	へ	の	生	息	域	に	侵	入	し	な	い	よ	う	に	す	る
こ	と	に	よ	り、	固	有	種	へ	の	影	響	を	軽	減	す	る	こ	と	が	可	能	と
な	る	。	な	お、	す	で	に	固	有	種	へ	の	影	響	が	顕	著	な	場	合	に	は、
対	策③	(	固	有	種	の	保	護	増	殖	事	業)	に	よ	り	積	極	的	に	固	有	種
の	保	護	を	図	り、	絶	滅	リ	ス	ク	を	下	げ	る	こ	と	が	可	能	と	な	る。
	な	お、	各	対	策	は、	外	来	種	の	侵	入	状	況、	固	有	種	へ	の	影	響	
響	状	況	を、	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	調	査	等	で	把	握	し	た	上	で、	同	時	
進	行	的	に	か	つ	必	要	な	量	を	定	め、	柔	軟	的	に	実	施	し	て	い	く
こ	と	が	効	果	を	最	大	限	に	高	め	る	た	め	に	必	要	と	な	る	。	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

平成29年度 技術士第二次試験 再現答案用紙

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	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) 国内の世界自然遺産登録地における代表的動植物

1) 知床

エゾシカ、サケ、ヒグマ

2) 白神山地

ブナ、ツキノワグマ、カタクリ

3) 屋久島

スギ、ホソバハグマ、ヤクシカ

4) 小笠原諸島

オガサワラシジミ、アカギ、ノヤギ

(2) 最も保全上課題がある登録地の課題と対策

知床は、以下の3点により、最も保全上課題がある登録地と考える。

1) エゾシカによる野生植物食害

① 課題

1975年以降の狩猟者数の減少・高齢化などにより、エゾシカの個体数が増加した。植生変化などの生態系への影響が生じている。特に、エゾシカの個体数が著しく増加し分布域が拡大した結果、植生採食により植物に依存する昆虫相の減耗等、種間の多様性への負の影響が生じている。そこで、その影響を軽減するため、エゾシカの個体数調整や植生の保全が課題である。

② 対策

a) エゾシカの植生食害防止

エゾシカは2mの跳躍力があり、下層植生を餌料として選好する。そこで、設置は、下部に強度のあるワ

平成28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。)

イ	ヤ	ー	メ	ッ	シ	ュ	柵	と	し	そ	の	上	部	に	ネ	ッ	ト	を	取	り	付	け	た		
複	合	柵	を	高	さ	が	2.5m	と	な	る	よ	う	に	設	置	す	る	。							
b)	エ	ゾ	シ	カ	の	捕	獲	に	よ	る	個	体	数	調	整										
	効	果	の	高	い	個	体	数	調	整	と	し	て	、	シ	ャ	ー	プ	シ	ュ	ー	テ	ィ		
	ン	グ	(	S	S	)	や	輪	採	制	な	ど	を	採	用	す	る	。					
2)	砂	防	ダ	ム	に	よ	る	サ	ケ	の	遡	上	障	害											
①	課	題																							
	知	床	の	一	部	の	河	川	で	は	、	治	山	ダ	ム	な	ど	の	河	川	工	作	物		
	に	よ	り	サ	ケ	科	魚	類	が	産	卵	の	た	め	に	上	流	に	遡	上	が	困	難	と	
	な	っ	て	い	た	。	そ	こ	で	、	本	来	の	産	卵	適	地	に	サ	ケ	科	魚	類	が	
	遡	上	産	卵	出	来	る	よ	う	に	、	健	全	な	水	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	保	
	全	・	修	復	が	課	題	で	あ	る	。														
②	対	策																							
	ダ	ム	に	は	落	差	の	少	な	い	魚	道	を	付	設	あ	る	い	は	、	切	り	欠		
	き	(ス	リ	ッ	ト)	を	付	設	し	、	健	全	な	水	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	
	復	元	を	行	う	。																			
3)	ヒ	グ	マ	と	利	用	者	と	の	軋	轢														
①	課	題																							
	知	床	五	湖	で	は	、	ヒ	グ	マ	出	没	に	よ	る	度	重	な	る	閉	鎖	や	、		
	混	雑	に	伴	う	植	生	へ	の	悪	影	響	な	ど	が	生	じ	て	い	た	。	そ	こ	で	、
	ヒ	グ	マ	と	利	用	者	と	の	軋	轢	を	解	消	し	て	、	ヒ	グ	マ	と	接	触	す	
	る	危	険	が	な	く	安	全	に	散	策	で	き	る	整	備	が	課	題	で	あ	る	。		
②	対	策																							
	高	架	木	道	の	設	置	と	、	自	然	公	園	法	に	基	づ	く	利	用	調	整	地		
	区	制	度	の	う	ち	有	料	に	よ	る	利	用	を	適	用	し	て	、	ヒ	グ	マ	と	利	

平成28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。)

用者との軋轢を解消する。そして、利用者が安心して自然景観の観察に没頭できるような環境整備を行う。

(3) 対策がもたらす効果と可能性のあるリスク

1) エゾシカによる野生植物食害

① 効果：エゾシカの個体数調整により、野生植物を含めた生態性の多様性が保全され、昆虫類の生息環境も保全されて、種間の多様性も保全される。

② リスク：エゾシカの増加に対して、狩猟者の確保・従事者育成が追いつかないリスクがある。そこで、狩猟者を確保するため、西興部村の管理型狩猟システムのように、村外からゲストハンターに狩猟場を提供し、エゾシカを狩猟資源としての管理手法等が挙げられる。

2) 砂防ダムによるサケの遡上障害

① 効果：遡上経路確保により、サケが産卵適地へ円滑に産卵遡上し、天然産卵が行われる。また、他の魚介類は移動分散し易くなり、種間の多様性が保全される。

② リスク：増水等で魚道内に堆積物が生じたり、工作物周辺に水面落差や高流速帯が形成されて、遡上障害となる場合がある。そこで、サケの遡上障害となるポトルネット抽出のために、バイオテレメトリ調査から遡上経路の実態を把握し、流水系の改善に反映する。

3) ヒグマと利用者との軋轢

① 効果：軋轢解消により人間とヒグマの共存ができる。

② リスク：利用者によっては過剰な接触がヒグマとのトラブルを生じるリスクがあり、啓蒙教育を徹底する。

Ⅲ－２ 自然公園法により第２種特別地域に指定されている地区において、ユニバーサルデザインの考え方に沿って探勝歩道を整備することになった。この施設の建設を担当者として進めるに当たり、下記の【整備対象地の状況】を踏まえ、以下の問いに答えよ。

【整備対象地の状況】

- ・ 標高約1000 mの高原地域で、整備する探勝歩道は、利用拠点にある駐車場を起終点として展望園地や湖畔を周回する既存の歩道を見直し改良整備するものである。
 - ・ 既存の歩道は、最高地点と最低地点との標高差が約30 m、幅員約0.5～1.0 m、延長約500 mで未舗装である。歩道の一部に老朽化した木製階段があり、路面に土壌浸食の見られる箇所もある。
 - ・ 既存歩道の周辺は落葉広葉樹主体の森林で、地被は主にササ類で覆われているが5～9月には中低木や草本の花・実を観賞する利用者が多い。
 - ・ 周辺にはツキノワグマが生息するが、希少種など生息環境の保護を要する野生動物は確認されていない。
 - ・ 既存歩道沿いには、公園の核心部である山と湖を眺望できる場所が2～3か所ある。
- (1) 自然公園の施設整備においてユニバーサルデザインを検討する上で重要な視点について記述し、それを踏まえて整備対象地における探勝歩道の整備に関し調査すべき事項について多面的に述べよ。
- (2) 整備対象地における探勝歩道の具体的な整備内容を決定するに当たり、あなたが最も重要な技術的課題と考えるものを3つ挙げ、それぞれについて解決するための技術的提案を述べよ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、整備あるいは供用の際に想定されるリスクについて記述せよ。

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	ガンバルクイナ
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	生態系の保護に関する事項

※

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

<u>1. ユニバーサルデザインの重要な視点及び調査事項</u>																								
<u>(1) ユニバーサルデザインを検討する上で重要な視点</u>																								
1) <u>わかりやすい解説</u>																								
自然公園の施設には、不特定多数の来客がある。具体的には、外国人、障害者、子供等である。したがって、施設の案内板や景観の解説板は、これらの人すべてにわかりやすい案内・解説に努めなければならない。																								
2) <u>社会的弱者への配慮</u>																								
車いす、高齢者、幼児等比較的体力の少ない社会的弱者も施設を楽しむ取り組みが重要である。																								
3) <u>配置</u>																								
遊歩道や解説板の配置は、代表的な景観や動植物の観察を手助けするよう配置しなければならない。																								
<u>(2) 探勝歩道整備における調査事項</u>																								
1) <u>利用者</u>																								
ユニバーサルデザインを検討する上で、来客の状況を把握することが重要である。したがって、現状の施設利用者の年齢、国籍、障害者の有無等の調査することが必要である。																								
2) <u>地形・施設状況</u>																								
遊歩道や案内板設置は、地形を大きく改変することなく実施しなければならない。そのため、現行施設の老朽化状況及び利用の可能性について調査する。さらに、地形の状況についても把握することが必要である。																								
3) <u>自然植生等</u>																								

○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。)

自然植生を調査し、来客の鑑賞の対象となる植生について把握する。
<u>2. 最も重要な技術的課題</u>
整備対象地における探勝歩道整備にあたり、最も重要な課題は、以下の3つと考える。
<u>(1) わかりやすい案内・解説板</u>
1) 課題：施設の案内や風景等の解説は快適に公園を探勝する上で重要である。したがって、すべての利用者にわかりやすい案内・解説板を探勝歩道沿いに設置することが課題である。
2) 対策：利用者調査結果に基づき、利用者に対応した案内板等の設置を行う。具体的には、外国人に配慮した外国語の併記を行う。さらに、子供・車いす利用者等に配慮した解説板高さにする必要がある。また、必要に応じ解説板への点字併記・音声解説等を検討する。
<u>(2) 歩道構造</u>
1) 課題：車いす、高齢者、幼児等体力の弱い利用者も容易に利用できる歩道とすることが課題である。
2) 対策
車いす利用者歩道利用可能なように、幅員は最低限1.0～1.5m確保する。勾配は車いすの登坂に配慮したものとする。また、車いす利用者の走行を容易にするため、木道による舗装を検討する必要がある。
さらに、高齢者・幼児に配慮して階段は、踏み高(H)、踏み幅(B)に留意を行う。具体的には、Hは16cm

○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。)

以下、 $B + 2H = 60 \sim 65 \text{ cm}$ となるようにする。踊り場の設置や踊り場への休憩用ベンチ設置を検討する。

(3) 歩道路線等

1) 課題 : 植生調査結果に基づき、すべての利用者が植生を楽しめる歩道位置とすることが課題である。

2) 対策 : 鑑賞対象となる植生を通過するよう路線計画を行う。さらに、木道とする場合は、車いす、幼児の身長、目線を意識してその路面高を高くせず、なるべく鑑賞植物の近くでの鑑賞となるよう配慮する。

3. 対策の効果とリスク

(1) 効果

本対策により、すべての利用者が快適に自然公園探索を行うことができる。

(2) リスク

1) 自然環境保全とのトレードオフ

探勝歩道にユニバーサルデザインを導入した場合、自然環境保全とのトレードオフが発生する。例えば、歩道の緩勾配に伴う土地の改変である。したがって、土地改変が大きくなる場合は、車いすの補助を行うなどソフトとの連携が不可欠である。

2) マナー違反

利用条件整備に伴い利用者の増加に伴う盗掘等のマナー違反が懸念される。マナー違反が頻発する場合は、警告板の設置やガイドの配備等を検討することが必要である。

以上

平成29年度 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-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	野生動物調査

※

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

1 重要な視点と調査すべき事項																								
1.1 重要な視点 ; ユニバーサルデザインの視点として重要な点は、誰もが利用可能な状態を実現する環境デザインという点である。利用者は子供から老人、障害者などの利用が想定される。子供や老人、障害者は身体能力に差がある。そのため利用者が自ら利用範囲や内容を選択できることが必要である。																								
1.2 調査すべき項目																								
(1) 自然環境調査 ; ユニバーサルデザインを考えた場合、車椅子の利用が考えられる。その場合、既存の歩道は0.5-1.0mと幅が狭い。車椅子は0.7m程あるので、0.9-1.5m程の幅が必要であり、拡幅が必要である。その場合、植生への影響が考えられる。したがって、自然環境調査を行う。また、現時点で希少種の生息が確認されていないが、予防的に調べる。																								
(2) 地形調査 ; 対象地は高低差が300mあり、子供や老人、障害者には利用が困難なことが想定される。そこで地形調査を行い、地形図を作成する。そのことでゾーニングが行える。例えば、平坦ゾーンと急峻ゾーンに分ける。この調査結果により、整備方法が変わってくる。具体的には平坦ゾーン(子供や障害者が利用するゾーン)では、遊歩道を拡幅できるが、急峻ゾーンでは補助者の利用を考えた整備が必要になる。また老人のために、杖の貸し出しも行う。これらは地形調査をしなければ分からないことである。また、土壌侵																								

○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。)

食の位置をマッピングする。そのことで、長期的な整備計画に活かすことができる。

2 重要な技術的課題と技術提案

2.1 ササの偏向遷移；対象地はササで地被が覆われている。これは偏向遷移により、生物多様性が失われている可能性がある。過去の資料を基にササが分布拡大していれば、対策を行う。方法としてササ刈りを行う。ササ刈りは利用者が低木を觀賞する時期の前後に行う。具体的には3月から10月の年2回実施する。

2.2 クマとのバッティング；対象地域はクマが生息している。そのため、子供や老人、障害者が出会った場合、重大事故につながる可能性がある。そこで上記で挙げたササ刈りを併せて実施する。このことで、クマと利用者が遠くからでも互いに認識できるようになる。またクマと出会った場合、走って逃げること、クマの攻撃を誘発するため、ゆっくり避難するべきである。そこで避難小屋を設置する。避難小屋にはクマスプレーを常備する。

2.3 利用と保全；対象地は第2種特別地域に指定されているため、利用に重点が置かれている地域である。しかし自然を壊してはならない。そこで探勝歩道に柵を設置し、歩道の外に出ないようにする。高さは0.7mとする。

3 効果とリスク

3.1 ササの偏向遷移防止

○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) 効 果 ; このこと で 生 物 多 様 性 が 確 保 さ れ る 。

(2) リ ス ク ; 利 用 者 か ら 景 観 が 損 な わ れ た と 苦 情 が 寄 せ ら れ る 可 能 性 が あ る 。 そ の た め 計 画 概 要 を 看 板 へ 示 す 。

3.2 クマとのバッテリーング

(1) 効 果 ; サ サ を 刈 る こ と で 人 と の 遭 遇 が な く な る 。 ま た 避 難 小 屋 を 設 置 す る こ と で 、 利 用 者 の 安 全 が 確 保 さ れ る 。

(2) リ ス ク ; 小 屋 が あ る た め に 、 ク マ と 会 っ た 時 、 小 屋 へ 走 り 込 む リ ス ク が あ る 。 そ の た め ク マ 対 策 を 小 屋 で 放 映 す る 。

3.3 保 全 と 利 用

(1) 効 果 ; 柵 に よ っ て 植 生 が 保 全 さ れ る 。

(2) リ ス ク ; 高 さ 0.7 m の 柵 だ と 子 供 が 風 景 を 見 る こ と が で き な い 。 そ の 対 策 と し て 、 柱 の 幅 を 0.4 m に し て 視 点 を 確 保 す る 。

以 上

Ⅲ-2

自然公園の探勝歩道の整備について述べる。

(1) 検討に重要な視点と調査事項

<ユニバーサルデザインを検討するうえで重要な視点>

- ・健康で体力があり、相応の装備や知識をもった人だけでなく、子どもやお年寄、体の不自由な人なども自然探勝を楽しめるような整備を行う必要がある。
- ・探勝歩道の整備する際に、周囲の自然環境に損傷を与えないよう配慮が必要である。
- ・歩道の整備に用いる素材は、木材や自然石など、自然景観を損なわず、周囲の植物などに悪影響を及ぼさないものを用いる。
- ・様々な人に自然に親しんでもらうために、展望地や特徴的な地形・動植物が見られる場所には、解説板や休憩のためのベンチなどを設置する。
- ・利用する人が安心して歩けるよう、道標や案内地図などを要所に設置する。

<調査事項>

- ・段差や凹凸、倒木や岩などはないか。雨水による侵食がないか。
- ・歩道の幅員は十分か。一般的に、探勝歩道の幅員は0.9～1.5mが望ましいとされている。
- ・段差や急傾斜路を回避するため、歩道を緩やかに付け替えることは可能か。その際、周囲の植物にダメージを与えないか。
- ・木道の敷設が必要などころはないか。材料の搬入は可能か。
- ・展望地や特徴的な地形・動植物が見られる場所には、解説板を設置するとともに、それを読んだり対象物を眺めたりするための滞留スペースや、ベンチなどの休憩設備が必要となる。それらの場所の確保は可能か。

(2) 課題と提案

<課題>

- ①段差の解消…歩道の一部に存在する老朽化した木製階段は、危険であり、お年寄などには障害となるため、撤去を検討する。
- ②幅員の拡幅…現在の歩道の幅では、ユニバーサルデザインに沿った探勝歩道としては不足と考える。歩道の拡幅を検討する。
- ③土壌侵食の阻止…雨水等による土壌侵食は、地面に凹凸を生じ歩く障害になるだけでなく、さらに進行する恐れがある。

<提案>

①段差の解消

老朽化した木製階段は撤去し、緩やかに付け替えることを検討する。手前から徐々に傾斜をつけたり、折り返したりする方法が考えられる。

どうしても付け替えられない場合は、手すりのついた強固なものに更新する。

②幅員の拡幅

歩道の幅が狭いところは拡幅する。その際、周囲の植生の損傷を最小限にするよう配慮す

る。

斜面に沿った道などで拡幅が難しい場合は、木道などを利用して拡幅する（図1:斜面にとりつける木道の断面図）。

③ 土壌侵食の阻止

土壌侵食は、人が通行することによって地面が凹み、そこを雨水が流れることで侵食が進行する。このような場合は、木材や石を用いて導水路を設け、水の逃げ道を作ることが有効である。

土壌の侵食の防止と歩きやすさの確保を兼ねて、木道を敷設する案も考えられる。

(3) 効果とリスク

段差や凹凸をなくし、十分な幅員を確保した歩道は、子どもやお年寄、体の不自由な人にも歩きやすいものとなる。

整備に関しては、特に木材を使用した部分については腐食に留意して、ケガ等事故を避ける必要がある。また、大雨の後などは、新たな土壌侵食が起きていないか、倒木や落石の点検も行う必要がある。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～19-4 環境影響評価～

問題Ⅱ-1

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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 環境影響評価法の改正法（平成23年法律第27号）に基づく方法書段階における説明会について，その要点を述べよ。

Ⅱ-1-2 環境影響評価法の改正法（平成23年法律第27号）で導入された新たな計画段階環境配慮手続きについて，その手続きの要点を述べよ。

Ⅱ-1-3 環境影響評価法の改正法（平成23年法律第27号）で導入された報告書の作成の際，記載事項として基本的事項に定められている事項を3つ挙げて，その要点を述べよ。

Ⅱ-1-4 環境影響評価法の改正法（平成23年法律第27号）で導入された報告書の作成の際，特に保全が必要な環境が存在する場合に講ずる効果が不確実な場合における環境保全措置の具体例を1つ挙げて，その要点を述べよ。

平成 29 年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-2

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	保全の検討

※

○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。)

	環 境 影 響 評 価 書 の 改 正 法 で 導 入 さ れ た 計 画 段 階 配 慮
	書 手 続 き の 要 点 に つ い て は 、 以 下 の と お り で あ る 。
	<u>1. 複 数 案 の 検 討</u>
	事 業 の 位 置 ・ 規 模 、 建 築 物 の 規 模 ・ 配 置 に つ い て 複
	数 案 を 設 定 す る 。 複 数 案 を 設 定 し な い 場 合 は 、 そ の 理
	由 を 記 載 す る 。
	<u>2. 既 存 資 料 の 収 集</u>
	国 、 都 道 府 県 、 市 町 村 の 既 存 資 料 を 収 集 す る 。 例 え
	ば 、 R D B 、 地 形 図 、 公 共 用 水 の 水 質 結 果 等 と す る 。
	<u>3. 予 測 ・ 評 価</u>
	既 存 資 料 か ら 定 量 的 に 予 測 評 価 す る 。 定 量 的 に で き
	な い 場 合 は 、 定 性 的 に 行 う 。
	<u>4. 主 務 大 臣 等 へ の 意 見 聴 取</u>
	主 務 大 臣 及 び 環 境 大 臣 か ら 環 境 配 慮 書 に 対 す る 意 見
	を 聴 取 す る 。
	手 続 き と し て は 、 配 慮 書 を 作 成 し 、 主 務 大 臣 に 提 出
	し 、 ま た イ ン タ ー ネ ッ ト で 公 表 す る 。 都 道 府 県 等 の 意
	見 を 聴 取 し 、 見 解 書 を 作 成 し 、 方 法 書 に 繋 が る よ う に
	行 う 。
	以 上
	あ と 2 行 わ す れ た 。

平成 29 年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-3

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	保全の検討

※

○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。)

環境影響評価書の改正法で導入された報告書の作成の際、記載事項として基本的に定められている事項は以下のとおりである。
<u>1. 調査項目、方法、結果</u>
環境影響評価書で不確実性が高い項目について調査を行う。調査方法は評価書記載の方法で行い、調査結果整理して報告する。
<u>2. 保全措置の効果</u>
評価書記載の方法で保全措置を行い、その結果から保全措置の効果を検証する。例えば、騒音では特定建設作業騒音であれば、仮囲いを行うのであれば、それを設置し、音が予測どおり低減したかを確認する。
<u>3. 予測との整合性</u>
評価書記載の予測結果と事後調査結果を比較し、違った場合はどうして違ったかを検証する。大きく違った場合には今後のアセスに反映できるようにデータ整理しておく必要がある。
以上
あと 5 行記載したがわすれた。

問題Ⅱ-2

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 近年，再生可能エネルギーに関する施設の設置において，環境影響評価法及び環境影響評価条例の適用を受けない規模の事業に対して自主的な環境影響評価が求められている。

あなたが，環境影響評価の担当者として，自主的な環境影響評価を推進するに当たり，以下の問いに答えよ。

- (１) 自主的な環境影響評価を推進する上で実行すべきことを２点述べよ。
- (２) (１) で挙げた２点について，具体的内容を述べよ。
- (３) (２) の具体的内容を推進する際に留意すべき事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 地方都市近郊の農村部（里地里山地域を想定）において，廃棄物処分場の面的開発事業が計画されている。あなたは，担当責任者として，動物・植物・生態系の保全対策に取り組むこととなった。事業のミティゲーションとしてのビオトープを検討するに当たり，以下の問いに答えよ。

- (１) 計画段階の検討手順（①現状把握，②目標像の設定，③設計）において検討すべき内容を述べよ。
- (２) このビオトープの管理段階での留意すべき事項を２項目述べよ。
- (３) このビオトープに対して，『地域の生態系ネットワークとしての機能』を付加する場合の検討事項を述べよ。

平成 年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-2

技術部門	環境 部門
選択科目	環境影響評価
専門とする事項	保全の検討

※

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

<u>1. 計画段階の検討手順</u>									
<u>① 現状把握</u>									
調査する項目は以下のとおりである。									
i	哺乳類・爬虫類・両生類								
ii	魚類・底生動物								
iii	植物								
iv	鳥類（猛禽類等）								
v	その他（クモ類等）								
<u>② 目標像の設定</u>									
調査した結果から、生息環境と予定地となり失われる場所を抽出する。失われる場所を新たに創出する場所とする。例えば、クロサンショウウオの生息地が失われる場合、2～4月に産卵するので産卵のための水辺が必要である。									
<u>③ 設計</u>									
保全対象が決まったら、保全を行う生息基盤の調査を行う。具体的には、植生、土質、水質等となる。									
<u>2. ビオトープ計画段階での留意すべき事項2つ</u>									
<u>① 初期段階</u>									
ビオトープを創出したとき、想定したように水がたまらなかつたり、枯れたりすることがある。その場合には、代替案を用意するなどを検討する必要がある。									
<u>② 維持管理段階</u>									
最初はうまくいったとしても、時間の経過とともに									

平成 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。)

創	出	し	た	ビ	オ	ト	ー	プ	が	外	来	種	の	侵	入	、	竹	林	の	侵	入	が	あ	
る	場	合	が	あ	る	。	そ	う	な	ら	な	い	よ	う	に	順	応	的	管	理	を	行	い	、
ビ	オ	ト	ー	プ	を	維	持	し	て	い	く	必	要	が	あ	る	。							
3.	地	域	の	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	と	し	て	の	機	能	付	加	の	検	討	
	ビ	オ	ト	ー	プ	に	対	し	て	地	域	の	生	態	系	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	と	し	
て	の	機	能	を	付	加	す	る	場	合	の	検	討	事	項	は	以	下	の	と	お	り	で	
あ	る	。																						
①	水	生	生	物	等	の	移	動																
	ト	ン	ボ	等	の	移	動	距	離	は	種	に	よ	っ	て	異	な	る	。	移	動	距	離	
が	足	り	な	い	場	合	は	、	ビ	オ	ト	ー	プ	の	新	た	な	創	出	等	の	検	討	
が	必	要	で	あ	る	。																		
②	鳥	等	の	休	息	場	・	産	卵	場														
	カ	モ	類	が	ビ	オ	ト	ー	プ	を	休	息	場	、	産	卵	場	等	と	し	て	利	用	
す	る	場	合	が	あ	る	。	車	や	人	に	警	戒	す	る	の	で	、	道	路	や	通	路	
を	周	辺	に	設	置	し	な	い	よ	う	に	配	慮	す	る	必	要	が	あ	る	。			
																							以	
																							上	
下	か	ら	3	行	目	ま	で	書	い	た	が	忘	れ	た	。									

問題Ⅲ

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 2020年オリンピック・パラリンピック競技大会の開催都市が決定したことから、東京都では、実施段階環境影響評価及びそのフォローアップ（以下、「オリ・パラアセス」という。）を実施している。

オリ・パラアセスは、環境影響評価法や東京都環境影響評価条例を踏まえて策定された「東京2020オリンピック・パラリンピック環境アセスメント指針」に基づき実施されている。同指針においては、隣接する会場の建設工事による複合的かつ累積的な影響を可能な限り考慮することとしているが、オリ・パラアセスは個々の会場毎に実施されている。

一方、各会場のオリ・パラアセスでは、環境影響要因のうち、具体的な計画が未定である要因に関しては、今後の計画の熟度に応じて別途検討を行うとしている。

このような状況を踏まえ、オリ・パラアセスについて、以下の問いに答えよ。

- (1) 図に示すように、複数の施設が湾岸エリアに集中している。限定されたエリアに集中して設置されることによる環境上の問題点を述べよ。
- (2) (1)の環境上の問題点に対する対策を具体的に示せ。
- (3) あなたが示した具体的対策により生じうるメリット、デメリットについて述べよ。

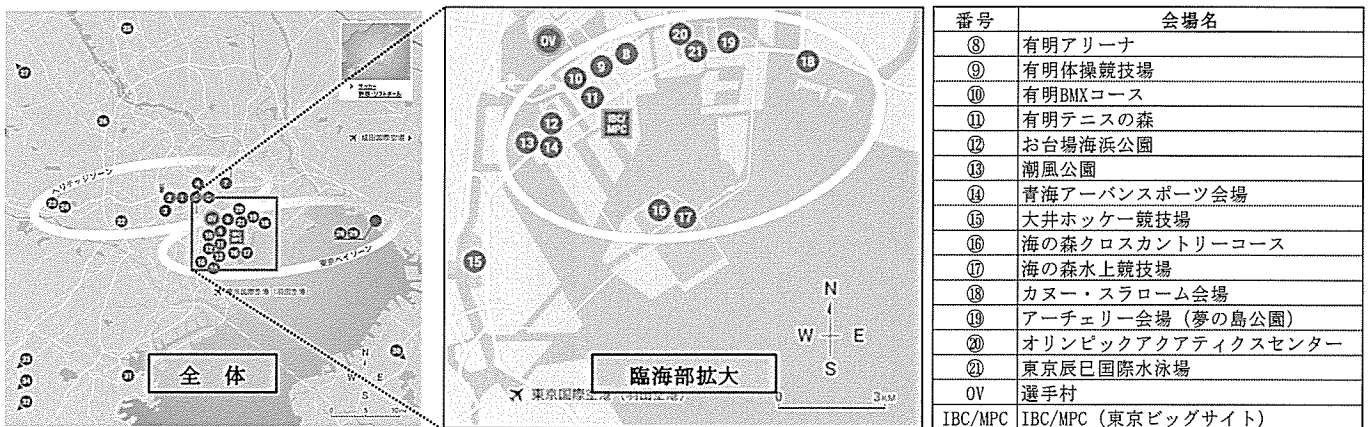


図 東京オリンピック・パラリンピック競技大会における主な会場位置図
 - 「公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会」HPより作成-

平成 年度 技術士第二次試験 答案用紙

受験番号							
問題番号	Ⅲ- 2						

技術部門	環境 部門
選択科目	環境影響評価
専門とする事項	保全の検討

※

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

<u>1. 各計画案の項目別の技術的な手法</u>												
重大な影響のおそれがある環境要素の4項目と、3つの計画案を比較するための項目別の技術的手法を以下に示す。												
<u>1-1A案：洋上部に立地</u>												
① <u>騒音・超低周波音</u>												
海上では周辺に住宅地等がなく、騒音・低周波音は影響がないため、評価は行わない。												
② <u>地形・地質</u>												
工事で支持杭を打つので、その範囲で重要な地形・地質に影響がある場合がある。重要な地形地質の有無が評価の基準となる。												
③ <u>動植物・生態系</u>												
海底が砂であるため、多くの生物が存在しない。ただし、大型の哺乳類が生息した場合、影響があるのでその場合は、工事・供用時に保全対象とする。												
④ <u>景観</u>												
海岸に設置するので、ほとんどみえないが、工事・供用時に工事範囲で影響がある。												
<u>1-2B案：砂浜部に立地</u>												
① <u>騒音・超低周波音</u>												
周辺に民家があるので、工事・供用時に影響がある。影響範囲は周辺の民家等で評価基準は特定建設作業騒音、騒音の環境基準（道路、一般地域）を評価基準とする。												

平成 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。)

から、設定し、存在の有無で評価する。

④ 景観

丘陵部の尾根部に立地させるため、大きく影響がある。周辺の眺望点を対象に影響の大きさの有無で評価する。

2. 私が考えた評価結果

記述内容を踏まえた評価結果は以下のとおりである。

	A案：洋上	B案：砂浜	C案：丘陵
騒音	◎	×	△
地形地質	○	○	△
動植物	○	△	×
景観	○	△	×
総合	○	△	×

総合的にA案が一番であると判断できる。

3. 既存資料での評価での問題となる課題とその解決策

既存資料では周辺の概況がわかるが具体的な現況を正確に把握することができないので、正確な予測・評価ができない。そこで、より具体的な現況把握が課題である。一つ目の解決策が有識者等のヒアリング、既往事例の引用である。地域特性、事業特性を可能な限り正確に把握することによりよいものとなる。二つ目の解決策が次のステップへの引継ぎである。配慮書は概況であるため、より精度の高い方法書へヒアリングを確実に行うことである。それにより、精度が高い調査を行うことができる。以上