

2021年度技術士第二次試験

# 筆記試験問題・合格答案実例集

## [総合技術監理部門]

- ① 択一問題と正解・解説
- ② 記述問題と答案事例

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

# 択一問題

問題と正解・解説

I-1 次の 40 問題を解答せよ。(解答欄に 1 つだけマークすること。) なお、法令及び制度については、特に記載のあるものを除き、令和 3 (2021) 年 4 月 1 日時点のものとする。

**【経済性管理】**

I-1-1 政府や自治体等の政策評価や企業等の投資評価に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 費用便益分析は、政策等の外部経済及び外部不経済を対象として定量的に評価する手法の総称である。
- ② 費用効用分析では、政策等による効果はすべて効用関数によって貨幣価値に換算される。
- ③ アウトカム指標は、アウトプット指標を貨幣価値に換算したものである。
- ④ 2 つの投資案があるとき、それらの内部収益率の大小関係と正味現在価値の大小関係は常に一致する。
- ⑤ 回収期間法による投資案の評価では、投資回収後のキャッシュ・フローは考慮されない。

**【正解は⑤】**

- ①…×：外部経済・不経済も対象とはしますが、それだけを対象とするものではありません。
- ②…×：一般的にはできるだけ貨幣価値化しますが、できないものもあります。
- ③…×：アウトプットの成果であるアウトカムを現す指標で、貨幣価値換算に換算するとは限りません。波及効果をアウトカムとして利益額に組みこむ SROI 評価手法などがあります。
- ④…×：一致するとは限りません。





I-1-5 サプライチェーンマネジメントと生産方式に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① サプライチェーンマネジメントにおいて、管理の対象となるのは、原材料・資材の供給から生産、流通、販売に至るまでのものであり、サービスは含まない。
- ② 顧客からの受注後に、完成在庫から出荷するのか、あるいは組み立てて出荷するのか、設計をして生産するのかなどによって、サプライチェーンマネジメントの形態は変わる。
- ③ 制約条件の理論(TOC)によれば、システムを構成する工程のうち、制約条件となっている工程以外のすべての工程の能力を高めることにより、システム全体のパフォーマンス向上を目指すことができる。
- ④ プル型生産方式では、需要予測に基づいて生産計画をたて、原材料・部品の購買や製品の生産を行う。
- ⑤ ジャストインタイム(JIT)生産を実現するためのかんばん方式では、部品容器から外された「生産指示かんばん」を用いて、部品品目の運搬が指示される。

【正解は②】

- ①…×：サービスも含みます。
- ③…×：ボトルネックとなっている工程の能力を最大限活かすように他の工程を制御します。
- ④…×：記述はプッシュ型生産方式です。
- ⑤…×：生産指示かんばんではなく引き取りかんばんです。



I-1-8 生産活動又はサービス提供活動における設備管理に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 設備のライフサイクルコストには、設備の開発や取得のための初期投資コストと運転・保全の費用は含まれ、他方、設備の廃却費は含まれない。
- ② 一般に、設備保全活動に必要な保全費には、設備の新增設、更新、改造などの固定資産に繰り入れるべき支出は含まれない。
- ③ 設備修理期間中の設備休止に伴う機会損失費は、活動基準原価計算により得られる費用として算出することができる。
- ④ 生産自動化など計画中の設備投資案の経済計算には、価値分析や原価企画などの方法があり、設備投資案の評価・比較に用いられる。
- ⑤ 劣化を理由として現在使用中の設備を取り替える場合、絶対的劣化による取替を「設備更新」といい、相対的劣化による取替を「設備取替」という。

**【正解は②】**

- ①…×：LCC なので廃却費も含みます。
- ③…×：活動基準原価計算は間接費の配賦に使うものです。
- ④…×：原価企画は、製品製造の初期段階での原価管理活動です。
- ⑤…×：この選択肢はちょっと意味不明です。絶対的劣化という言葉も聞きませんし、設備取替という言葉も聞きません。







I-1-15 メンター制度（社員の間で計画的にメンターとメンティのペアをつくりメンタリングを行う制度）を企業が導入する場合、次の記述のうち最も適切なものはどれか。

- ① メンタリング開始に当たり、メンターに対し実施方法に関する事前研修を行い、メンティに対しては事前研修を行わないことが一般的である。
- ② メンターは、メンティの直属のラインであることが望ましい。
- ③ メンタリングは、原則として就業時間外に行う。
- ④ メンター制度を導入することにより、女性の活躍推進を促す効果も期待される。
- ⑤ メンターは、メンタリングで話し合われた内容を人事担当部局に報告することが望ましい。

【正解は④】

- ①…×：両者に対して研修を行いません。
- ②…×：異なる職場の先輩社員がメンターになることが一般的です。
- ③…×：就業時間内に行いません。今どき就業時間外に行なわないことは感覚的にわかります。
- ⑤…×：経営幹部に対して報告会を行なって制度認識を深めてもらいます。

I-1-16 以下の（ア）～（エ）のそれぞれについて、職能別組織と事業部制組織のどちらが優位であるかを整理した。次のうち、優位な組織の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- （ア）専門的な知識や経験の蓄積
- （イ）活動規模の拡大に伴う単位コストの低下
- （ウ）事業環境の変化への迅速な対応
- （エ）次世代の経営者の育成

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	職能別組織	職能別組織	事業部制組織	事業部制組織
②	事業部制組織	職能別組織	職能別組織	職能別組織
③	職能別組織	職能別組織	職能別組織	事業部制組織
④	事業部制組織	事業部制組織	職能別組織	職能別組織
⑤	事業部制組織	事業部制組織	事業部制組織	職能別組織

**【正解は①】**

職能別組織は職能ごとに独立して事業活動を行なうため専門性が高くなり、活動規模が拡大すると効率化していきます。対して事業部制組織は上意下達のピラミッド型なので変化に応じて迅速に動きやすく、またトップ育成に適しています。



I-1-18 いわゆる改正個人情報保護法（個人情報の保護に関する法律）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 個人情報とは、生存する個人に関する情報であつて、氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの、あるいは旅券番号や運転免許証番号等の個人識別符号が含まれるものをいう。
- ② 本人の人種、信条、社会的身分、病歴、犯罪の経歴、犯罪により害を被った事実等を含む個人情報は、要配慮個人情報に該当する。
- ③ 個人情報取扱事業者とは、個人情報データベース等を事業の用に供している者をいい、国の機関、地方公共団体等は含まれない。
- ④ 個人データとは、個人情報データベース等を構成する個人情報をいい、市販の電話帳や住宅地図に含まれる個人情報も個人データに該当する。
- ⑤ 特定の個人を識別することができないように個人情報を加工し、その個人情報を復元できないようにした匿名加工情報については、その取扱いを個人情報の取扱いよりも緩やかに規律することで、自由な流通や利活用を促進している。

【正解は④】

電話帳は個人情報データベースに含まれません。

I-1-19 画像認識に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 画像認識とは、入力された静止画や動画から抽出した特徴などを用いて、対象となるものが何かを認識する技術である。
- ② ディープラーニング等の AI 技術の進展によって、画像認識の認識精度は向上してきている。
- ③ AI 等の先端技術を使った画像認識は製造業、物流、防犯などの分野で活用されており、医療分野における画像診断支援などへの応用も進みつつある。
- ④ 画像認識の活用は進んでいるが、画像認識に使用できるクラウドサービスはいまだ提供されていない。
- ⑤ 顔認識技術はプライバシー保護の面からの懸念が指摘されており、堅牢なセキュリティ確保や画像データを保存しないなどの対策がとられている。

【正解は④】

提供されています。





I-1-24 オンライン本人認証方式に用いられる3つの要素のうち2つ以上を組合せた多要素認証の例として、次の組合せのうち最も不適切なものはどれか。

- ① パスワード + 秘密の質問に対する答え
- ② ワンタイムパスワードのトークン + パスワード
- ③ ICカード + 指紋
- ④ 音声 + パスフレーズ
- ⑤ パスフレーズ + ICカード

**【正解は①】**

オンライン本人認証方式に用いられる3つの要素とは「記憶」、「所持」、「バイオメトリクス情報」ですが、①はどちらも「記憶」です。

## 【安全管理】

I-1-25 消費者安全に係る次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、以下において「隙間事案」とは、消費者安全に係る事案で、各行政機関の所管する既存の法律には、その防止措置がないものをいう。また、内閣総理大臣の権限については、法令により消費者庁長官に委任されている場合を含む。

- ① 多数の消費者の財産に被害を生じ、又はそのおそれのある事態が発生し、それが隙間事案である場合、内閣総理大臣は事業者に対し勧告・命令等の措置をとることができる。
- ② 関係行政機関の長や地方公共団体等の長は、消費者安全に係る重大事故等が発生した旨の情報を得たときは、他の法律による通知や報告に関する定めがある場合等を除き、直ちに内閣総理大臣に通知しなければならない。
- ③ 都道府県においては国民生活センターを、また、市町村においては消費生活センターをそれぞれ設置しなければならない。
- ④ 消費者安全調査委員会は、事故等の原因について、責任追及とは目的を異にする科学的かつ客観的な究明のための調査を実施する。
- ⑤ 重大事故等が隙間事案に該当するか否かが一見して明確でない場合、まず消費者庁がこれを隙間事案になる可能性があるものとして受け止め、その上で、法律の適用関係の確認等が行われる。

### 【正解は③】

国民生活センターは独立行政法人です。地方公共団体（県、市町村）は消費生活センターです。

I-1-26 「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」に沿ってリスクアセスメント等（事業場の危険性又は有害性等の調査を行い、その結果に基づき労働者の危険又は健康障害を防止するために必要な措置を講ずることをいう。）を行おうとする事業場がある。リスクアセスメント等を行う過程において、次の行動のうち最も適切なものはどれか。

- ① リスクアセスメント等の対象として、一時的な作業に使用されその終了後は撤去される仮設備を除き、事業場における恒常的な作業環境や使用材料等に係るものを抽出した。
- ② 危険性又は有害性の特定を行うための検討チームの編成では、思い込みや慣れに起因する見逃しを回避するため、作業内容を詳しく把握している職長等を外した。
- ③ 事業場の建設物を設置するとき、移転するとき、変更するときにはリスクアセスメント等を行うこととし、解体するときには行わないこととした。
- ④ リスクの見積もりに当たり、負傷又は疾病の重篤度については、負傷や疾病の種類にかかわらず、負傷又は疾病による休業日数等を尺度として使用した。
- ⑤ リスク低減措置については、ア) 法定事項、イ) 個人用保護具の使用、ウ) マニュアル整備等の管理的対策、エ) 局所排気装置等の工学的対策、オ) 設計・計画段階における危険性の除去や低減、の優先順位で検討し、実施した。

**【正解は④】**

- ①：×…一時的な作業に使用されるものも含まれます。
- ②：×…熟練者を外すと危険予知ができにくくなります。
- ③：×…解体時も行なう必要があります。
- ⑤：×…イ) は最後になります。

I-1-27 事業場の事故や災害の未然防止に係る用語の説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① 危険予知訓練は、作業や職場にひそむ危険性や有害性等の危険要因を発見し解決する能力を高める手法であり、具体的な進め方として「KYT 基礎 4 ラウンド法」等がある。
- ② ツールボックスミーティングとは、作業チームの各メンバーが使用する道具に係る潜在的危険性を相互に指摘し、チーム全体で道具に起因する事故を防止する取組をいう。
- ③ 本質的安全設計方策には、設計上の配慮・工夫による危険源そのものの除去又は危険源に起因するリスクの低減による方法や、作業者が危険区域へ立入る必然性の排除又は頻度低減による方法等がある。
- ④ ストレスチェック制度とは、労働者の心理的な負担の程度を把握するための検査及びその結果に基づく面接指導等を内容とする、法令に基づく制度である。
- ⑤ 防火管理者とは、所定の講習課程を修了するなど一定の資格を有し、防火対象物において防火管理 J::必要な業務を適切に遂行できる管理的又は監督的な地位にある者で、防火対象物の管理権原者から選任された者をいう。

【正解は②】

TBM は基本的にはその日の作業の方法・段取り・問題点・注意点について短時間で話し合ったり指示伝達を行うものです。







I-1-32 高年齢者の労働安全に関して、「高年齢労働者の安全と健康確保のためのガイドライン」が策定されている。その内容に照らして、次の記述のうち最も適切なものはどれか。

- ① 近年の60歳以上の雇用者の増加に伴い、労働災害による死傷者数に占める60歳以上の労働者の割合は増加傾向にあるが、労働災害の発生率には年齢や性別による差がみられない。
- ② ロコモティブシンドロームとは、加齢とともに、筋力や認知機能等の心身の活力が低下し、生活機能障害や要介護状態等の危険性が高くなった状態をいう。
- ③ 事故防止や急激な体調変化が生じた場合の的確な対応の観点から、高年齢労働者の健康や体力の状況に関する情報は、その氏名とともに同一事業場内において公開することが望ましい。
- ④ 高年齢労働者は経験のない業種や業務であっても、蓄積された知識の類推による理解が期待できることから、高年齢労働者への安全衛生教育は、集中力の持続が保てるよう、簡潔に行うのがよい。
- ⑤ 労働者の健康や体力の状況は高齢になるほど個人差が拡大するとされており、個々の労働者の健康や体力の状況に応じて、安全と健康の点で適合する業務を高年齢労働者とマッチングさせることが望ましい。

**【正解は⑤】**

- ①：×…年齢や性別による差はあります。
- ②：×…ロコモティブシンドロームとは移動機能の減退なので、認知機能は関係ありません。
- ③：×…個人の尊厳にも関わることですから公開は不適切です。
- ④：×…逆に丁寧に行なうべきです。

## 【社会環境管理】

I-1-33 SDGs 実施指針改定版（令和元年に改定された我が国の持続可能な開発目標(SDGs) 実施指針）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① SDGs 実施指針改定版は、SDGs 推進の中長期的な国家戦略として、SDGs に係る国内外における最新の動向を踏まえ日本の取組の方向性を示すものである。
- ② 我が国では、SDGs を浸透させるため、「ジャパン SDGs アワード」や「SDGs 未来都市」の選定を通じた活動の「見える化」など、広報・啓発に努めている。
- ③ SDGs を達成するための取組を実施するに際しては、SDGs が経済、社会、環境の三側面を含むものであること、及びこれらの相互関連性を意識することが重要である。
- ④ 主なステークホルダーの1つとして取り上げられている「新しい公共」とは、共通の地域課題の解決を目指す複数の地方公共団体の連携組織の総称である。
- ⑤ SDGs の認知度は年々向上しており、特に10代・20代での向上が顕著である。

【正解は④】

新しい公共は地域市民やNPOが主体になります。

I-1-34 エネルギー白書 2020（令和元年度エネルギーに関する年次報告）における国内エネルギー動向に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。なお、ここでは、エネルギー自給率とは一次エネルギーの国内供給に対する国内産出の割合をいい、原子力は国内産出のエネルギーとする。

- ① 産業部門のうち製造業におけるエネルギー消費については、第一次石油ショック当時と比べ、経済成長に伴う生産量の増加により、2018年度では大きく増加している。
- ② 家庭部門・運輸部門におけるエネルギー消費については、第一次石油ショック当時と比べ、エネルギー利用機器や自動車などの省エネルギー化が進んだことから、2018年度も同程度の水準にとどまっている。
- ③ 1990年から2017年までの実質GDP当たりのエネルギー消費については、日本はOECD加盟国の平均を上回る水準で推移している。
- ④ 2017年の一次エネルギー国内供給の化石エネルギーへの依存度については、日本はアメリカ、中国、フランスに比べ低い水準にある。
- ⑤ 2018年度の我が国のエネルギー自給率は概ね1割程度であり、主に石炭や水力など国内の天然資源に依存していた1960年度より大幅に低下した。

【正解は⑤】

- ①：×…省エネ化がかなり進んでいます。
- ②：×…特に家庭部門で大幅に伸びています。
- ③：×…平均を下回っています。
- ④：×…日本はアメリカより低いですが、中国より高く、フランスより大幅に高くなっています。



I-1-37 公害関連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 大気汚染防止法による規制の対象には、工場から大気中への水銀の排出も含まれる。
- ② 騒音規制法の対象には、新幹線鉄道騒音も含まれる。
- ③ 水質汚濁防止法による規制の対象には、工場から地下への水の浸透も含まれる。
- ④ 土壌汚染対策法の対象となる土壌の特定有害物質には、自然由来のものも含まれる。
- ⑤ ダイオキシン類対策特別措置法による規制の対象には、工場から公共用水域へ排出される水も含まれる。

【正解は②】

新幹線は環境基本法の下の新幹線騒音基準になります。騒音規制法には含まれません。

I-1-38 第五次環境基本計画では、環境政策の実施に係る7つの手法が示されている。そのうちの5つの手法と各々の適用事例との組合せとして、次のうち最も不適切なものはどれか。

- ① 直接規制的手法：大気汚染防止法によるばい煙の総量規制
- ② 枠組規制的手法：化学物質に関するPRTR制度
- ③ 経済的手法：税制優遇による財政的支援
- ④ 情報的手法：エコマークなどの環境ラベル
- ⑤ 手続的手法：再生可能エネルギーの固定価格買取制度

【正解は⑤】

FITは経済的手法です。手続的手法はアセスなどです。



# 記述問題

問題文および答案例





- ③ ①で記述した利活用を進めていくうえでの課題やリスクを記せ。なお、想定するデータの利用可能性や技術の実現可能性に関する課題やリスクについては対象外とする。

# 答案例

## 04 電気電子部門受験者





















# 答案例

09 建設部門受験者  
(鋼構造コンクリート)





















# 答案例

09 建設部門受験者  
(河川砂防海岸海洋)











# 答案例

## 09 建設部門受験者 (港湾空港)





2021 練習問題 C 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

( 2 ) 本事業で導入が可能と思われるデータ利活用

1 ) ① 利用可能なデータの内容

CIM設計による設計から管理までのデータ活用

1 ) ② 利活用の方法

・ 設計内容が分かりやすく表示できることでステークホルダーとの協議がスムーズになる。また、組織内では、支障物件など検討すべき内容が見える化され確実に実施できる。さらに設計業者との意思疎通の間違いが減り、事業の手戻りのリスクが低減される。

1 ) ③ プロジェクトへの効果・理由

・ 設計の標準化が図られ業務が効率化するとともに段階ごとに確実にチェックできることで手戻りが減少。

・ 若手技術者が早期に業務に関われることでOJTが機能しやすくなり、モチベーションの向上につながる。

・ 設計・施工・管理のデータを一括管理が可能となる。

・ 設計者の意向が後工程に引き継がれ、データが一過性のものから継続性を持った利活用が可能となる。

これらは、データが見える化・見せる化が可能となることで間違いの発生が大幅に低減できることによる。

1 ) ④ 利用上の課題・リスク

・ 設計時のチェック体制の見直し。（経済性管理）

・ 新たな技術習得が必要になる。また、業務の仕方が変化するため、熟練技術者のフォローアップが必要となる（人的資源管理）

・ 災害を想定したデータのバックアップ（情報管理）





# 答案例

## 09 建設部門受験者 (道路)

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	
選択科目	建設一道路
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 ) 取り上げる事業

① 事業の名称及び概要

事業名称：道路維持管理業務

事業概要：〇〇区における道路構造物（舗装、側溝、安全施設、橋梁等）の維持修繕を行う事業である。

② 事業の目的

本事業の目的は、〇〇区道を良好な状態に保つことにより、道路利用者に安心安全な道路空間を提供することである。

③ 事業の成果物

本事業を行うことにより、道路構造物の安全性が確保され、道路利用者が安心して、通行できる道路空間の提供することが本事業の成果物である。また、維持修繕を適切に行うことにより、大規模な修繕の頻度を下げることができ、道路の維持管理費用の縮減も成果といえる。点検業務や日常の維持作業によって記録され、製作される点検表、施設台帳、作業日報が成果物である。

④ 現在のデータの利活用状況

・データの収集・解析状況

道路の損傷・劣化及び補修履歴、住民からの陳情、道路占用工事のデータ（内容、位置、期間等）、個別の道路施設の点検結果及び診断結果。特別な解析は行わず、各個人が必要に応じてデータを活用している状況である。



○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。）

( 2 )	現在、導入が可能なデータの利活用
①	活用可能なデータと利活用の方法
ス	スマートホンの位置情報を活用した道路異常通報シ
ス	テムの活用を挙げる。道路の劣化等の異常を発見
し	た際に、写真を撮影し、区にデータを送り、それ
ら	のデータをもとに、区が補修や現地確認を行う。
使	用するデータは、道路利用者のスマートフォン位置
情	報、写真、名前、連絡先である。
②	利活用の効果と理由
道	路の劣化等の情報は、電話で寄せられることが多
く	、通報者は一般の方であるため、対処に必要な情
報	を得るのに時間がかかる。そのため、本システム
を	導入することにより、電話対応にとられる時間を
縮	減することができる。
③	①の利活用の課題とリスク
本	システムの導入にあたり、費用が掛かる。（経済
性	管理）
本	システムは、道路利用者からの通報がなければ成
立	しないため、システムを導入していることを道路
利	利用者（主に区民）に対し周知する必要が生じる。
ま	た、使い方についても同様である。また、扱うデ
ー	ータに個人情報が含まれるため、データの管理を厳
格	にする必要もある。誤報が含まれる可能性がある
の	でデータの信頼性を確認する必要がある。（情報
管	理）

○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 活用可能なデータと利活用の方法

利活用するデータは、スマートホンの位置情報、地域の防犯カメラ映像である。それらのデータを解析することによって、交通安全対策に必要な箇所の抽出を行う。

② 利活用の効果と理由

交通安全対策の要望は、大半が区民から寄せられ、個人の主観による意見が多い。実際には対策が不要な箇所も少なくない。しかし、対策の必要性を定量的に判断することは難しいため、効果の得られない施設を設置しなければならないこともある。得られたデータを解析し、定量的なデータに基づいて検討を行うことで、本当に必要な箇所に必要な交通安全対策を実施することが可能になる。

また、データを活用することで、整備前後の対策の効果と比較することができる。

③ ①の利活用の課題とリスク

データを活用するためには、データの画像解析による技術が含まれるため、それらの知識を持つ人材を育成する必要がある。（人的資源管理）

得られたデータには、不確実なものも含まれることが予想されるため、データのスクリーニングを行ったうえで用いる。個人情報が含まれるデータを活用するため、管理を厳格に行う必要がある。委託を活



【 R 3 総 監 】 技 術 革 新 に よ る デ ー タ の 利 活 用

受験番号	
問題番号	I-2

技術部門	総合技術監理
選択科目	建設一道路
専門とする事項	道路計画

※
---

○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 )	事業の内容と現在のデータの利活用の状況
①	名称及び概要
【名称】	
	〇〇空港滑走路舗装等の維持管理
【概要】	
	〇〇空港の滑走路、誘導路等を適切な状態で維持するため、点検（日常点検、定期点検）及び維持修繕及び更新を行うものである。
	〇〇空港は開港後12年が経過している。滑走路、誘導路はアスファルト舗装であり、設計耐用年数は10年である。現在のところ、大規模補修が必要な状態にはいたっていない。
②	事業の目的
	航空機の安全な運航を確保すること、空港利用者の利便性向上と、産業経済の発展に寄与すること。
③	事業の成果物
	航空機の安全運航が確保され、適切な状態で維持された、滑走路（長さ2500m、幅60m）、着陸帯（草地）、誘導路（長さ2700m、幅30m）等である。
	滑走路等のアスファルト舗装の「勾配」や「路面状況」は、航空法や基準類に定められた数値内におさまるよう管理する必要がある。





○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。）

【 2 つ め の 方 法 】																								
① データの内容と利活用方法																								
路面性状調査で取得する3次元点群データを、「沈下測量」に活用する。																								
高盛土部では滑走路、誘導路、その他路面全体の点群を取得する（草地部は誤差が大きいため除外する）																								
ことで、面的に高さ・沈下状況が把握できる。																								
② 効果とその理由																								
沈下状況を面的・詳細に把握できるため、沈下原因の特定に寄与する。																								
例えば、沈下箇所とその状況（埋設物、盛土高、航空機荷重集中位置等）を検証することで、沈下原因の究明に期待できる。																								
③ 課題やリスク																								
a) 情報管理																								
点群データは画像に近い形で表現される。空港の保安上重要な情報（例えば監視カメラの位置など）が、外部に出てしまうリスクがあるため、情報セキュリティの確保が課題である。																								
b) 安全管理																								
高盛土範囲全体のデータを取得するため、測定車両が広範囲を走行する必要が生じる。測定は夜間に行うため、航空保安施設（航空灯火）を破損するリスクが生じるため、安全管理が課題である。																								







## 令和3年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(	2	)	今	後	導	入	す	る	デ	ー	タ	の	利	活	用																		
利	活	用	①	:	人	口	分	布	,	高	齢	化	分	布	に	よ	る	優	先	度	設	定											
<u>① 利活用の内容と方法</u>																																	
	内	容	:	人	口	分	布	,	高	齢	化	分	布	を	分	析	し	,	除	雪	を	行	う										
				路	線	の	優	先	順	位	を	定	め	る	。																		
	方	法	:	過	去	・	現	在	・	将	来	の	人	口	分	布	や	高	齢	化	分	布	を										
				可	視	化	し	,	除	雪	路	線	の	優	先	順	位	を	定	め	る	。	ま										
				た	,	宅	地	内	除	雪	が	困	難	な	高	齢	者	世	帯	を	ピ	ック											
				ア	ッ	プ	し	,	除	雪	の	支	援	を	行	う	。																
<u>② 利活用の成果</u>																																	
	人	口	分	布	等	に	よ	り	除	雪	の	優	先	度	を	定	め	る	こ	と	で	,	メ										
	リ	ハ	リ	の	あ	る	効	率	的	な	除	雪	が	可	能	と	な	り	,	除	雪	コ	ス	ト									
	を	削	減	す	る	こ	と	が	で	き	る	。	ま	た	,	高	齢	者	の	除	雪	を	支	援									
	し	,	除	雪	作	業	や	落	雪	に	よ	る	事	故	の	軽	減	が	期	待	で	き	る	。									
<u>③ 利活用の課題・リスク</u>																																	
	(	安	全	性	管	理	と	の	ト	レ	ー	ド	オ	フ	)																		
	優	先	度	の	高	い	路	線	か	ら	除	雪	す	る	こ	と	で	,	優	先	度	の	低										
	い	路	線	で	の	雪	崩	の	発	生	等	が	懸	念	さ	れ	る	。	道	路	の	安	全	性									
	を	確	認	し	,	リ	ス	ク	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	行	い	,	雪	崩	危	険	箇	所									
	は	優	先	度	を	高	め	る	な	ど	の	検	討	が	必	要	で	あ	る	。													
	(	社	会	環	境	管	理	と	の	ト	レ	ー	ド	オ	フ	)																	
	優	先	度	の	高	い	路	線	へ	交	通	が	集	中	し	,	渋	滞	の	発	生	や	自										
	動	車	走	行	距	離	が	長	く	な	る	こ	と	で	,	温	室	効	果	ガ	ス	が	増	加									
	す	る	こ	と	が	懸	念	さ	れ	る	。	交	通	量	の	高	い	路	線	や	拠	点	を	結									
	ぶ	道	路	等	へ	の	優	先	度	の	配	慮	も	必	要	と	な	る	。														

令和3年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

利	活	用	②	:	除	雪	機	械	の	位	置	情	報	の	利	用	者	へ	の	提	供		
①	利	活	用	の	内	容	と	方	法														
	内	容	:	除	雪	機	械	に	位	置	情	報	を	付	与	し	、	位	置	情	報	シ	ス
				テ	ム	に	よ	り	除	雪	情	報	を	利	用	者	へ	提	供	す	る	。	
	方	法	:	除	雪	機	械	へ	G	P	S	機	能	を	付	与	し	、	除	雪	機	械	の
				位	置	デ	ー	タ	を	収	集	す	る	。	合	わ	せ	て	、	位	置	情	報
				シ	ス	テ	ム	を	構	築	し	、	除	雪	作	業	位	置	、	除	雪	済	み
				路	線	等	を	ホ	ー	ム	ペ	ー	ジ	で	利	用	者	へ	提	供	す	る	。
②	利	活	用	の	効	果																	
	利	用	者	が	除	雪	情	報	を	簡	単	に	入	手	可	能	と	な	り	、	安	心	し
て	通	行	で	き	る	時	間	帯	や	ル	ー	ト	等	の	選	定	が	可	能	と	な	る	た
め	、	渋	滞	や	ス	リ	ッ	プ	事	故	等	を	防	止	す	る	こ	と	が	で	き	る	。
	ま	た	、	作	業	報	告	が	自	動	集	計	さ	れ	る	た	め	、	除	雪	業	者	の
時	間	外	労	働	縮	減	な	ど	労	働	環	境	の	改	善	も	期	待	で	き	る	。	
③	利	活	用	の	課	題	・	リ	ス	ク													
(	情	報	管	理	と	の	ト	レ	ー	ド	オ	フ	)										
	イ	ン	タ	ー	ネ	ット	で	誰	で	も	ア	ク	セ	ス	可	能	と	な	る	た	め	、	
シ	ス	テ	ム	不	具	合	や	サ	イ	バ	ー	攻	撃	等	が	懸	念	さ	れ	る	。	情	報
セ	キ	ュ	リ	テ	ィ	ポ	リ	シ	ー	を	作	成	し	、	発	注	者	と	受	注	者	(	除
雪	業	者	)	の	双	方	で	周	知	・	遵	守	す	る	必	要	が	あ	る	。			
(	経	済	性	管	理	と	の	ト	レ	ー	ド	オ	フ	)									
	除	雪	機	械	へ	G	P	S	機	能	の	付	与	、	シ	ス	テ	ム	構	築	等	に	よ
り	、	除	雪	コ	ス	ト	の	増	大	が	懸	念	さ	れ	る	。	既	存	の	除	雪	機	械
は	ポ	ー	タ	ブ	ル	G	P	S	で	代	替	す	る	な	ど	、	コ	ス	ト	削	減	の	検
討	が	必	要	と	な	る	。																



# 答案例

## 09 建設部門受験者 (施工計画)











# 答案例

## 09 建設部門受験者 (建設環境)



○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 - 4 . データの利活用状況</u>																								
<u>(1) データの収集・解析</u>																								
本事業で収集・解析されるデータは生物情報である。																								
現地で採集した生物の種名や確認環境を河川水辺の国																								
勢調査入出力システムにて様式集として整理される。																								
また、植生図はGISで整理され、経年比較を行うこと																								
で河川の変遷を解析している。																								
<u>(2) 事業・プロジェクトへの活用</u>																								
本事業で得られたデータは、河川の維持管理に活用																								
されている。河川を利用する生物を的確に把握するこ																								
とで、河川工事の際の事前資料として希少種の保全等																								
に寄与している。また、道路事業はじめとする環境影																								
響評価の際の基礎資料として活用されている。																								
<u>(3) 利活用する際に留意している点</u>																								
利活用する際に留意すべき点として、調査地点が河																								
川全域ではなく代表地点のみとなっていること、調査																								
頻度が毎年ではなく5年あるいは10年ごとの実施で																								
あることが挙げられる。また、事後の検証もなされて																								
いないため、利活用する際は、調査精度に留意する必																								
要がある。																								
<u>(4) 利活用に伴う問題点・課題</u>																								
問題点は、生物の同定が調査員による直接観察であ																								
るため、調査量および精度に限界があることである。																								
今後の課題は、新技術の開発に伴うビッグデータ化																								
に対応する必要があることである。																								

○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。）

<u>2 . 今後導入が可能なデータ利活用の方法</u>																								
<u>2 - 1 . AIを活用した衛星画像の解析</u>																								
<u>(1) 利活用可能なデータの内容と方法</u>																								
植生図は、事前に対象の河川およびダム衛星画像から植生を判読し、現地で修正作業を行う。AIによる深層学習で事前の判読を自動化させる。																								
<u>(2) 期待される効果</u>																								
① 労働環境の改善（人的資源管理）：衛星画像からの植生図作成は、専門知識と経験が必要であり、大量の画像を判読するため、長時間労働に繋がる。AIによって判読が可能となれば労働環境の改善が期待できる。																								
② 工期短縮（経済性管理）：衛星画像の判読は、調査適期までに完了する必要がある、工程上のボトルネックとなりやすい。AIによって短期間に判読が可能となれば調査適期に現地調査を実施することができ、品質の向上が期待できる。																								
<u>(3) 課題およびリスク</u>																								
① ビッグデータ化（情報管理）：AIが作成した判読素図は、大量の衛星画像を処理するため、ビッグデータ化しやすい。情報の完全性、可用性、機密性の確保が重要となる。																								
② 技術の伝承（人的資源管理）：専門知識や経験が不要となるため、調査員による技術の伝承が行われない可能性がある。ベテラン調査員の暗黙知を形式知に変換することが重要となる。																								

○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。）

<u>2 - 2 . 環境 DNA 分析 を 活用 した 同定</u>												
<u>(1) 利活用可能なデータの内容と方法</u>												
環境 DNA は、環境中に含まれる生物由来の DNA 情報である。河川水や土壌中から環境 DNA を分析すること、捕獲せずに周辺に生息する生物種を特定することが可能となる技術である。												
<u>(2) 期待される効果</u>												
① 捕獲圧の減少（社会環境管理）：環境中に流出した DNA 情報から生物種を特定するため、直接捕獲する必要性がない。このため、希少種に対して捕獲による調査圧を軽減させることが期待できる。												
② 品質確保（経済性管理）：現地で同定する必要があるため、簡便で特別な知識や技能を必要としない。このため、調査員による同定精度の誤差を抑えることができ、品質の確保が期待できる。												
<u>(3) 課題およびリスク</u>												
① 照査が困難（経済性管理）：採水中に含まれる環境 DNA から在不在を明らかにすることは可能であるが、生息の有無を断定できるものではなく、分析結果に対する照査が難しく今後の課題である。												
② 個人情報の可能性（情報管理）：環境中に含まれる DNA 情報には、生活排水から流出した人間由来の DNA も含まれる。解析技術が進み個人の特定まで可能となった場合、個人情報として取り扱う必要性も想定され、今後の課題である。												

○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。）

3 . 将 来 、 新 た に 導 入 が 可 能 な デ ー タ 利 活 用 方 法																								
3 - 1 . 3 次 元 環 境 情 報 図 の 開 発																								
( 1 ) 利 活 用 可 能 な デ ー タ の 内 容 と 方 法																								
3 次 元 環 境 情 報 図 は 、 現 在 整 備 中 の 3 次 元 管 内 図 に 植 生 図 や 希 少 種 の 位 置 情 報 等 を 反 映 し た も の で あ る 。 こ れ ま で の 平 面 的 な 環 境 情 報 図 と は 異 な り 、 V R や A R に よ る 仮 想 空 間 上 で の 管 理 を 可 能 と す る 。																								
( 2 ) 期 待 さ れ る 効 果																								
① 品 質 の 向 上 ( 経 済 性 管 理 ) : 生 物 情 報 を 仮 想 空 間 上 で 表 現 す る こ と で 、 具 体 的 な 位 置 情 報 や 周 辺 環 境 を 示 す こ と が で き る 。 具 体 的 な 情 報 共 有 が 可 能 と な り 、 品 質 の 向 上 が 期 待 で き る 。																								
② 踏 査 圧 の 減 少 ( 社 会 環 境 管 理 ) : 現 地 に 行 か ず と も 仮 想 空 間 上 で 希 少 種 の 生 息 ・ 生 育 環 境 を 確 認 で き る た め 、 河 川 工 事 等 の 保 全 対 象 種 の 確 認 時 に 関 係 者 に よ る 踏 査 を 省 略 で き 、 踏 査 圧 の 軽 減 が 期 待 で き る 。																								
( 3 ) 課 題 お よ び リ ス ク																								
① 情 報 流 出 ( 情 報 管 理 ) : 使 い や す さ を 重 視 し た 場 合 、 ク ラ ウ ド 上 で の 管 理 が 想 定 さ れ る が 、 希 少 種 の 位 置 情 報 等 が 記 録 さ れ る た め 、 情 報 流 出 に 留 意 が 必 要 で あ り 、 今 後 の 課 題 で あ る 。																								
② 思 い 込 み に よ る 事 故 ( 安 全 管 理 ) : 現 地 の 情 報 を 3 次 元 で 再 現 し た 場 合 、 現 地 を 知 り 得 た つ も り に な り や す い 。 実 際 に 現 地 に 行 っ た 際 に 思 い 込 み に よ る 事 故 の 発 生 に 留 意 が 必 要 で あ る 。																								
以 上																								

# **答案例**

**11 衛生工学部門受験者**

# 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	総合技術監理部門
選択科目	衛生工学-建築物環境衛生管理
専門とする事項	冷房暖房

※

○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) 取り上げる事業</u>	
① -1 事業の名称	建築物の空調設備事業
① -2 事業の概要	建築物内での業務活動を可能とするための室内空調環境を構築する事業である。具体的には、室内の温湿度、清浄度、CO <sub>2</sub> 濃度を調整し提供する。それらに必要となる熱源設備、空調設備の計画設計、施工およびメンテナンスを行う。
② 事業の目的	建築物の室内空調環境を提供することによって室内作業者の快適性を確保し、生産活動を実現することが目的である。空調設備は、執務者の快適性と引き換えに二酸化炭素を排出する。我が国の産業別CO <sub>2</sub> 排出量をみると、業務その他部門が17.3%、民生部門は14.3%を占める。地球温暖化対策として政府が掲げる2050年カーボンニュートラルを実現するには、空調設備における省エネ技術の推進が欠かせない。
③ 事業が創出している成果物	テナントビルや工場などの建築物における熱源設備や空調設備を構築するための、計画書、設計図、施工図、竣工図および熱源機器や空調機器、配管、ダクトなどの空調設備である。
④ -1 どのようなデータを収集・解析しているのか	設計段階では、計画書、設計図、計算書などである。施工段階では、施工計画書、施工図、竣工図、施工要領書である。現場管理では、毎日の業務日報、血圧管理、体温管理、危険予知活動記録などがある。



○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。)

(2) 現在既に利用できるデータを用いた今後導入可能					
と思われるデータ利活用の方法 (2つ)					
(2)-1: AIを利用したデータベースの整理					
① 利用可能なデータの内容とその利活用方法					
保存されたデータは、大変有効な資源である。しか					
し、整理されないと、利用時に時間を要する上に、必					
要情報の有無が不明であれば、検索すら行われない。					
そこで、ビッグデータをAIにより分析し、類似する					
情報ごとに分類、整理し古い情報や重複する情報は削					
減する。つまりデータの5Sを行う。さらに、情報ご					
とにタグ付けを行い、キーワード検索を容易にする。					
② 期待される効果と理由					
経済性: 情報検索が容易になり時間が短縮。データ保					
存量が削減され、サーバー費用負担が低減される。					
人的資源: 情報活用が活発化され、経験の浅い技術者					
の知識力向上、人材育成に貢献する。					
情報管理: 蓄積された情報資産が有効活用される。					
③ 利活用を進めるうえでの課題やリスク					
経済性: AI技術の導入は投資が必要となる。費用に					
対する効果を確認し、利用するデータの種類や物件情					
報、使用期間等を検討する必要がある。					
人的資源: AI等の導入にあたり、技術者を選任し教					
育する必要がある。経済性とのトレードオフとなる。					
情報管理: ビッグデータを扱うため、情報漏洩のリス					
クが生じる。セキュリティの強化が必要である。					

○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。)

<u>(2)-2：簡易アプリを利用した現場管理活動</u>																								
<u>① 利用可能なデータの内容とその利活用方法</u>																								
現場管理において、危険予知活動記録や血圧管理、体温管理、作業日報などは安全管理、工程管理、予算管理を行う上で重要な情報である。しかし、毎日の手書き記入は時間を要し、入力ミス等が発生する。そこで、各データを簡易アプリによる入力に変更する。そして、入力されたデータはクラウドへ保存する。																								
<u>② 期待される効果と理由</u>																								
<u>経済性</u> ：毎日の手書きから解放され労働時間の短縮となる。短縮された入力時間を作業時間に配分することで、品質向上や工期短縮に寄与する。																								
<u>安全性</u> ：災害事例等をアプリにより確認し、作業員の安全意識の向上を図り重篤災害が低減される。																								
<u>情報管理</u> ：クラウドに保存されることで、本社との情報連携やデータのバックアップが可能となる。																								
<u>③ 利活用を進めるうえでの課題やリスク</u>																								
<u>経済性</u> ：アプリ利用やクラウド利用に投資が必要となる。費用対効果を検証し、最適解を図る必要がある。																								
<u>安全性</u> ：スマホやタブレットで情報入力する際に移動中に行うと躓き転倒等の労働災害のリスクが生じる。安全な場所での入力を徹底する。																								
<u>情報管理・人的</u> ：機密情報等の情報漏洩リスクが生じる。作業責任者や監督員等の利用可能者と利用権限範囲を事前に決定し、利用者の教育を徹底する。																								

○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。)

<u>(3) 近い将来新たに利用できるデータの利活用</u>																			
<u>① 利活用可能なデータの内容と利活用方法</u>																			
近い将来には 5G 技術がさらに発展すると考える。 そこで、 BIM と AR, VR 技術を用いた空調設備のメン テナンスが実現されると考える。近年 BIM を用いた計 画は、完成形のイメージが伝わり 建築主への早期承認 や施工者間の意思疎通等で効果を上げている。将来は、 さらに BIM データを完成引き渡し後も設備管理者が利 用しメンテナンス性の向上と技術継承が期待できる。																			
<u>② 期待される効果と理由</u>																			
<u>情報管理</u> : BIM データと各機器のメンテナンスデータを クラウドサーバーに保存することで、メンテナンス 必要機器の設置場所やメンテナンス時期を把握できる。 <u>人的資源</u> : 上記データを VR や AR 技術と合わせること で、メンテナンス方法を疑似的に体験できる。また、 遠隔技術者による指導も可能となる。 <u>社会環境</u> : メンテナンスを継続することで省エネ性能 を持続され、地球温暖化対策に貢献する。																			
<u>③ 利活用を進めるうえでの課題やリスク</u>																			
<u>人的資源</u> : 情報技術の発展により対面の機会が縮減さ れ孤独感が増加するリスクがある。評価的インセンテ ィブの付与や、連帯欲求を満たす工夫が必要である。 <u>情報管理</u> : 労働力減少により外国人労働者が増加して いる。上記技術を扱うためのマニュアル作成時は多言 語対応を考慮する必要がある。以上																			

# 答案例

## 12 農業部門受験者

# 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 -				

技術部門	
選択科目	農業-農業農村工学
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。)

I	—	2	—	(1)															
私 が 取 り 上 げ る 事 業 ・ プ ロ ジ ェ ク ト 等 の 内 容 と 現 在 の																			
デ ー タ の 利 活 用 に つ い て																			
①	名 称 : ○ ○ 地 区 完 了 資 料 作 成 業 務																		
②	目 的 : 地 区 完 了 に 向 け た 資 料 の 作 成 と 付 属 図 面 の 農																		
業 用 GIS へ の デ ー タ 作 成 と 入 力																			
③	成 果 物 : 地 区 管 理 資 料 作 成 業 務 報 告 書 、 C A D 図 面																		
一 式 、 GIS デ ー タ 一 式																			
④	利 活 用 の 状 況 に つ い て																		
a :	デ ー タ の 収 集 の 種 類																		
1)	○ ○ 地 区 の 工 事 に 関 わ る 区 画 整 理 の 出 来 形 図																		
2)	用 水 路 な ど の か ん が い 施 設 の 縦 平 面 図 ( X Y Z 座 標 情																		
報 を 含 む )																			
3)	暗 渠 排 水 や 圃 場 内 排 水 路 な ど の 縦 平 面 図 ( X Y Z 座 標																		
情 報 を 含 む )																			
4)	付 帯 構 造 物 の 設 計 図 ・ 配 筋 図																		
5)	土 地 の 所 有 者 や 面 積 な ど の 登 記 情 報																		
6)	農 地 の 耕 作 者 や 耕 作 品 目 や 施 肥 な ど の 営 農 情 報																		
b :	活 用 の 方 法																		
か ん が い 施 設 の 維 持 管 理 や 土 地 情 報 を デ ー タ ベ ー ス 化																			
し GIS ソ フ ト と リ ン ク し 活 用 し て い る 。																			
c :	利 活 用 に 当 た っ て 留 意 す る 点																		
1)	同 じ 種 類 の ソ フ ト に お い て も ( た と え ば CAD な ど )																		
デ ー タ の 互 換 性 が 取 れ て い な い 場 合 が あ る 。																			
2)	取 り 扱 う 情 報 に つ い て は 、 個 人 情 報 も 含 ま れ る の で																		

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字



# 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	I -

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※	

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

I — 2 — (2) - 1

現在利用できるデータを用いて、今後導入可能と思われるデータ利活用の方法

① 利用可能なデータ

GISソフトに入力したデータを、用排水路の施設管理に利用する。

② プロジェクトにもたらす効果

かんがい施設の管理者である土地改良区等がGISシステムを活用することによって、施設の維持管理が容易になる。さらに、各施設の状態を一元管理することによって、早期のメンテナンスが可能となり、かんがい施設の長寿命化を図ることが出来る。

③ 利活用を進めていく上の課題

1. 人的資源管理

かんがい施設の管理者は、若年層の人口減少を背景に高齢者が多く活躍している。それらの方々は、PCやタブレット端末を自在に操作するのが、難しい方もおられる。OJTにより、それら端末の操作を教えて有効活用させる必要がある。

2. 経済性管理

かんがい施設の点検間隔が周期的となる。点検にかかる費用や修理費は多くなるが、施設の余命が長くなることから、適切に運用すれば施設維持のトータルコストを削減することが出来るので、トレードオフを解消することが出来る。





# 答案例

## 13 森林部門受験者

# 技術士第二次試験 2021年度復元答案用紙

受験番号	
問題番号	I-2

技術部門	総合技術監理部門
選択科目	森林 - 林業・林産
専門とする事項	森林計画および森林管理

※
---

○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。)

1 . 事業の内容と現在のデータの利用状況について																								
① 事業の名称及び概要																								
名称：主伐および育苗、再造林・保育事業																								
概要：主にカラマツ材を生産して販売し、林業を持続的に行うために育苗、再造林・保育を施業する事業。																								
長野県東信地域を対象とし、年間素材生産量 2000 m <sup>3</sup> 、育苗 5,000 本、保育 10 ha 程度の小規模な林業事業。																								
② 事業の目的																								
木材需要に応じ素材を出荷することと、その安定供給のための育苗、再造林・保育をすること。																								
③ 本事業の成果物																								
成果物は、短期的には川中・川下のニーズに応じて生産した木材であり、長期的には適切に整備した森林。																								
④ 事業における現在のデータの利活用状況																								
④ - 1 作業路開設																								
・ 収集・解析しているデータ																								
地形データ、航空レーザー測量結果に基づく微地形判読図データ、地質データ等																								
・ 事業への活用																								
作業路の路線を開設する際、事前検討に活用している。具体的には、地形データを用いることにより、予定路線の縦断・横断の概要を把握し、適切な勾配や土量配分が可能な路線を想定する。また、微地形判読図で、湧水箇所や地滑り地形を判読し、作業路を開設すると危険な箇所を計画路線から外す。これらのことか																								

○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。)

ら	、	路	線	開	設	を	効	率	的	、	効	果	的	に	進	め	る	こ	と	が	で	き	る	。																																																																			
<u>・ 利活用における留意点</u>																																																																																											
作	業	路	線	を	最	終	決	定	す	る	際	、	現	地	確	認	を	す	る	よ	う	に	し	て	い	る	。																																																																
た	と	え	ば	、	湧	水	と	判	読	し	た	箇	所	が	、	現	地	で	実	際	に	ど	の	よ	う	に	な	っ	て	い	る	か	を	確	認	し	、	デ	ー	タ	の	利	活	用	精	度	を	高	め	る	よ	う	に	留	意	し	て	い	る	。																															
<u>・ 現在の利活用に伴う問題点 ・ 今後に向けた課題</u>																																																																																											
高	齢	化	に	よ	り	、	現	地	で	の	作	業	路	開	設	の	可	否	を	判	断	で	き	る	熟	練	技	術	者	が	減	少	し	て	い	る	。	熟	練	技	術	者	が	暗	黙	知	と	し	て	判	断	し	て	い	る	事	項	を	、	デ	ー	タ	と	リ	ン	ク	さ	せ	て	形	式	知	に	し	て	い	く	こ	と	が	課	題	で	あ	る						
<u>④ - 1 作業路開設</u>																																																																																											
<u>・ 収集・解析しているデータ</u>																																																																																											
森	林	計	画	図	デ	ー	タ	、	森	林	簿	情	報	デ	ー	タ																																																																											
<u>・ 事業への活用</u>																																																																																											
森	林	施	業	計	画	を	立	案	す	る	際	、	必	須	の	基	礎	デ	ー	タ	と	し	て	活	用	し	て	い	る	。																																																													
<u>・ 利活用における留意点</u>																																																																																											
森	林	簿	デ	ー	タ	は	、	森	林	所	有	者	や	林	齢	、	樹	種	等	、	必	ず	し	も	正	確	で	な	い	こ	と	も	多	い	こ	と	に	留	意	し	て	利	活	用	す	る	。																																												
<u>・ 現在の利活用に伴う問題点 ・ 今後に向けた課題</u>																																																																																											
国	土	調	査	が	実	施	さ	れ	て	い	な	い	場	合	、	デ	ー	タ	が	あ	っ	て	も	、	境	界	確	認	に	立	ち	合	い	が	必	要	と	な	る	。	森	林	所	有	者	の	高	齢	化	や	不	在	村	化	が	進	み	、	立	ち	合	い	が	困	難	な	場	合	、	ど	の	よ	う	に	境	界	を	確	定	し	て	い	く	か	が	課	題	で	あ	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。)

2 . 今 後 導 入 が 可 能 と 思 わ れ る デ ー タ 利 活 用 の 方 法																								
2-1 下 刈 機 の 自 動 運 転																								
① 利 活 用 可 能 な デ ー タ の 内 容 と そ の 利 活 用 の 方 法																								
・ 利 活 用 可 能 な デ ー タ の 内 容																								
現 在 、 ド ロ ー ン に よ る 測 量 技 術 の 発 達 に よ り 、 精 度 の 高 い 位 置 情 報 デ ー タ の 取 得 が 可 能 と な っ て い る 。 ま た 、 リ モ コ ン 式 の 下 刈 機 の 実 用 化 も 進 ん で い る 。																								
・ 利 活 用 の 方 法																								
苗 木 の 詳 細 な 位 置 情 報 デ ー タ と 下 刈 機 を 組 み 合 わ せ る こ と で 、 自 動 下 刈 機 へ の 導 入 が 可 能 で あ る と 考 え て い る 。																								
② 効 果																								
主 伐 の 増 加 に 対 し 、 再 造 林 が 進 ん で い な い の が 現 状 で あ る 。 保 育 施 業 の 担 い 手 不 足 、 保 育 の 労 働 荷 重 が 主 要 因 で あ る が 、 こ れ ら の 解 消 に 寄 与 す る と 考 え る 。 そ の 結 果 、 再 造 林 を 促 進 で き る 効 果 を 期 待 で き る 。																								
③ 利 活 用 を 進 め て い く う え で の 課 題 や リ ス ク																								
【 人 的 資 源 管 理 】																								
I T 技 術 と 林 業 の 施 業 に つ い て 理 解 し て い る 人 材 を 、 育 成 す る こ と が 課 題 で あ る 。																								
【 経 済 性 管 理 】																								
導 入 の た め の コ ス ト の 捻 出 が 、 課 題 で あ る 。 精 度 の 高 い 保 育 の 施 業 計 画 を 立 案 し 、 自 動 下 刈 機 の 使 用 頻 度 を 明 確 に し た う え で 、 ラ イ フ サ イ ク ル コ ス ト を 試 算 し た 上 で の 導 入 が 必 要 と な る と 考 え 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。)

2-2 コンテナ苗の自動散水																								
① 利活用可能なデータの内容とその利活用の方法																								
・ 利活用可能なデータの内容																								
土壌水分、気温、湿度等のデータについては、農業技術を活用することにより取得可能である。																								
・ 利活用の方法																								
散水の必要が生じた際、タイムリーに自動散水できるシステム構築に利活用できると考えている。																								
② 効果																								
我が社では、新規にコンテナ苗の育苗事業を始めている。コンテナ苗はスリットが入っていることから、水分補給が重要な管理となる。現在、タイマーによる自動散水を行っているが、夏場等に水分補給が不足することが懸念される。システム構築により、最適な状態を常時維持できる効果を期待できる。																								
③ 利活用を進めていくうえで課題やリスク																								
【情報管理】																								
現在、先行している種苗業者等から情報を得ながら事業を実施している。最適な育苗条件を整えるために、最新の技術情報の収集することが課題である。																								
【人的資源管理】																								
苗木生産を実施ししていく中で、知識・技術を集積していく育苗技術者の育成が課題である。そして、種苗技術者が事業の中で培う暗黙知を、組織の形式知として落とし込むことが重要になってくる。																								



# 答案例

16 情報工学部門受験者

## 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	総合技術監理部門
選択科目	情報工学
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) 事業・プロジェクトの概要

#### ① 事業・プロジェクトの名称及び概要

名称：電子通信装置製造業（以下、本事業）

概要：国の官公庁や公団より発注される電子通信装置（航空管制等のシステムや装置）に関し、その設計及び開発を請負う。

#### ② 事業・プロジェクト目的

わが国の航空安全等の確保は、国が発展と繁栄を続けていく上で不可欠である。本事業は、この重責の一端を担う。

#### ③ 事業・プロジェクトが創出している成果物

装置本体及び書類（設計書、設計図書、取扱説明書及び検査成績書等）である。

なお、以後、5つの管理それぞれを、経済、人的、情報、安全、環境と記述する。

#### ④ 事業・プロジェクトでの現在のデータ活用状況

##### (a) 収集・解析データ

本事業の各プロジェクトにて計画策定時に、品質基準（実施するレビュー回数、レビュー指摘想定バグ数、テスト時発見バグ数）を規定する。各プロジェクトにおいて、その品質基準に則り遂行した実績を、品質会計データとして収集し、社内で一括管理する。

##### (b) 事業・プロジェクト等での活用

品質会計データは、本事業の新規プロジェクトにおける品質基準立案の参考値として活用される。

○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。）

(c) 利活用の留意点

経済の視点：品質基準を厳しくすれば、品質コストが増加してしまう。逆に、品質基準を甘くすれば、出荷後の不具合が多発する恐れがある。品質会計データを参考にする際、品質基準とコストのバランスを取ること、に留意する必要がある。

情報の視点：過去の品質会計データに、機能的に類似するプロジェクトのモノが無いことがある。その場合、その他の特性（新規度合い、過去の流用度合い等）に関する類似プロジェクトから品質会計データを参考にすることに留意する。

(d) 利活用に伴う問題点と今後の課題

情報の視点：機能的な類似の品質会計データが無い場合、その他の特性から類似のデータを探すことになる。さらに、その特性を調べるために、そのプロジェクト担当者に細部の特性を確認する手間を要する問題がある。今後は、品質会計データの拡充を図る必要があると共に、品質会計データから統計的な指標値を導出し、さらに利用しやすくする必要もある。

人的の視点：品質会計データから、適切な品質基準を設定できる知識を有する人材が少ない問題がある。今後は、品質基準立案の知見を有する人材の育成が必要となる。具体的には、OJTによる熟練者からのノウハウ習得や、Off-JTによる品質会計教育等の受講機会を設けることが必要となる。

○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。）

(2) 現在既に利用できるデータの利活用方法

1) テレビ会議記録データの利活用

① データ内容と利活用の方法

現在、社内外の会議に関し、テレビ会議の利用機会が多い。利活用するデータ内容は、そのコミュニケーションツールが自動で記録するテレビ会議記録データである。利活用方法は、ツールを使い、文字データに変換して、議事録として活用する。

② 利活用の効果

経済の視点：議事録作成には、その作業コストが発生する。ツールの使用により、テレビ会議記録データから、自動化させることができる。そのため、作業コストを低減することができる。

情報の視点：手作業による議事録作成の場合、業務過多の状況等により、議事録の未作成になる恐れもある。ツールによる議事録作成の自動化により、議事録の未作成の防止に繋がる。

③ 利活用の課題

情報の視点：表情や仕草といったノンバーバルコミュニケーションが記録に残らない。そのため、人による補完作業が必要となる。

人的の視点：輕易に議事録を残すことができるため、逆に記録が膨大となる。後からのプロジェクト参画者が、教育・引継ぎデータとして把握し難くなる。そのことも考慮した整理が必要となる。

○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。)

2) サイバーセキュリティ関連データの利活用											
① データ内容と利活用の方法											
利活用するデータは、マルウェアに対する公的な情報や情報漏洩等の社内インシデント等のサイバーセキュリティ関連データである。活用方法は、そのデータの分析により、現行のセキュリティ対策の改善・向上に活用する。											
② 利活用の効果											
<u>経済の視点</u> ： 本事業のセキュリティ対策の改善・向上は、サプライチェーンにおける製品へのマルウェア混入の防止等の効果がある。それは、製品の品質向上に繋がる。											
<u>情報の視点</u> ： 本事業の秘密データや顧客からの貸付図書等の情報漏洩の防止等の効果がある。それは、情報漏洩のインシデント発生による顧客や社会の信用失墜を阻止することに繋がる。											
③ 利活用の課題											
<u>経済の視点</u> ： セキュリティ対策の改善・向上に要する作業が、製品コストに跳ね返る恐れがある。セキュリティ対策に関し、セキュリティ専門会社への委託等を含め、安価かつ効果的に実施する必要がある。											
<u>人的視点</u> ： セキュリティ対策の基本は、人の意識である。本事業のセキュリティ対策指針の理解促進や社内外の会話における不用意な情報漏洩の防止のため、セキュリティ対策の教育の促進が必要である。											

○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。)

(3) 将来新たに使用できるデータの利活用方法

① データ内容と利活用の方法

本事業の電波放射を行う電子通信装置に関し、電波空間の自然ノイズが、その能力に影響する。現行は、人の手動で装置を設定し、自然ノイズを抑制している。自然ノイズは、場所、時間、天候等により変化する。将来、この自然ノイズの履歴データを収集する。さらに、このデータを用い、AI技術により機械学習することによって、その設定の自動化に利活用が可能となる。

② 利活用の効果

経済の視点： AI技術により、自然ノイズの履歴データを元に、装置設定の自動化機能が付加できる。これは、装置への新たな付加価値となる。

情報の視点： 過去の自然ノイズの履歴データに、現在の自然ノイズと装置設置の関係を履歴データに追加で蓄積する。さらに、それを機械学習にフィードバックすることにより、設定の精度向上へと繋がる。

③ 利活用の課題

安全の視点： AIの暴走により、誤った電波放射設定となり、人に害が及ぶ危険がある。これは、設計段階で、リスクマネージメントを行い、誤設定要因となるデータの精査等の対策を講じる必要がある。

人的視点： AI技術に関する人材育成が必要である。AI技術を有する異業種との協働を通じた人材育成等の効率的な対策を講じる必要がある。以上