

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

[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、平成 29 年 4 月 1 日時点のものとする。

【経済性管理】

I-1-1 品質管理で用いられる 3 種類の図表の説明 (ア) ~ (ウ) に対応する図表名の組合せとして最も適切なものはどれか。

(ア) 2 つの特性を横軸と縦軸とし、観測値を打点した、2 つの特性の相関関係を見るための図である。

(イ) 連続した観測値又は群にある統計量の値を、通常は時間順又はサンプル番号順に打点した管理限界線を持つ図である。

(ウ) 問題としている事象の中から対になる要素を見つけ出し、行と列に配置し、その交点に各要素の関連の有無や関連の度合いを表示した図である。

- ① ア：親和図 イ：散布図 ウ：マトリックス図
- ② ア：連関図 イ：管理図 ウ：特性要因図
- ③ ア：連関図 イ：特性要因図 ウ：親和図
- ④ ア：散布図 イ：管理図 ウ：マトリックス図
- ⑤ ア：散布図 イ：特性要因図 ウ：親和図

【正解は④】

散布図が比較的わかりやすいが、少なくとも QC7 つ道具の図は一通り見ておいた方がいい

I-1-2 財務諸表明する抑制のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 売上総利益は、売上高から売上原価、販売費及び一般管理費を引いた金額である。
- ② 経常利益は、営業利益に営業外収益を加え、営業外費用を引いた金額である。
- ③ 流動資産のうち当座資産は、現金と現金化できる流動性の高い資産である。
- ④ 固定資産の中には、他の企業への長期的な投資も含まれる。
- ⑤ 負債のうち 1 年以内に返済される借入金や 1 年以内に償還される社債は、流動負債である。

【正解は①】

売上総利益ではなく営業利益

I-1-3 企業Xの次期に販売するある製品の販売価格は 500 円/個、製品を生産するための固定費と変動費はそれぞれ 24,000,000 円、180 円/個であり、100,000 個の売上を予定している。この条件下での損益分岐点の分析に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。ただし、数値は有効数字 2 桁とする。

- ① 売上数量が 100,000 個のときの利益は 26,000,000 円である。
- ② 1 個当たりの限界利益は 80 円である。
- ③ 変動費益率は 0.43 である。
- ④ 限界利益率は 0.16 である。
- ⑤ 損益分岐点売上数量は 75,000 個である。

【正解は⑤】

売上=500 円/個×75,000 個=3,750 万円、原価=2,400 万円+180 円/個×75,000 個=3,750 万円

I-1-4 予防保全に関する次の記述の、[] に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

予防保全では、設備の良好な状態を維持し、

(1) 劣化を防ぐために行う清掃・給油・増締め・点検などの [ア]、

(2) 劣化を測定するための定期検査又は [イ]、

(3) 劣化を早期に復元するための整備・修理、

などを行う。予防保全の方式として、[ア] の他に [ウ] と [エ] があり、オーバーホール型保全は [ウ] の方法の 1 つである。

- ① ア：日常保全 イ：緊急点検 ウ：予知保全 エ：保全予防
- ② ア：日常保全 イ：設備診断 ウ：定期保全 エ：予知保全
- ③ ア：保全予防 イ：緊急点検 ウ：定期保全 エ：改良保全
- ④ ア：改良保全 イ：設備診断 ウ：予知保全 エ：定期保全
- ⑤ ア：改良保全 イ：設備診断 ウ：保全主監 エ：予知保全

【正解は②】

アは選択肢の中では明らかな日常保全、イは測定するためなので点検ではなく診断しかない。これで正解は②に特定できる

I-1-5 前工程である工程 1 と後工程である工程 2 の 2 つの工程からなる生産システムがある。工程 1 は設備 A 又は設備 B のどちらか一方で行われ、工程 2 は設備 C で行われる。設備 A～C は稼働中に不適合品を発生させないものとし、故障等による設備の停止は互いに独立な事象であるとする。設備 A、設備 B の信頼度が、それぞれ、0.950、0.900 であるとき、システム全体の信頼度が 0.900 を超えるために最低限必要な設備 C の信頼度に最も近い値はどれか。ただし、効数字は 3 桁で計算せよ。

- ① 0.804 ② 0.851 ③ 0.905 ④ 0.947 ⑤ 0.973

【正解は③】

$$\{1-(1-0.95)(1-0.9)\} \times X = 0.9 \quad \text{よって} \quad X = 0.905$$

I-1-6 プッシュ生産方式又はプル生産方式に関する次の (ア) ～ (エ) の記述のうち、プッシュ生産方式に関するものの数はどれか。

- (ア) あらかじめ定められたスケジュールに従い、生産活動を行う管理方式である。
- (イ) かんぱん方式が一例である。
- (ウ) 時々刻々の生産・配送・在庫状況情報を集中管理する必要がある。
- (エ) 過剰在庫の危険が少ないとされる。

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

【正解は②】

(ア) と (ウ) がプッシュ

I-1-7 PERT と CPM に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 最終作業を除く各作業の最遅完了時刻は、その作業の後続作業の最早開始時刻のうち、最も早い時刻と等しい。
- ② PERT 計算によって求められるクリティカルパスは1つとは限らず、複数存在することもある。
- ③ 各作業の所要時間が不確定な場合には、各作業の所要時間を3点見積りすることにより、総所要時間がある値以下となる確率を推定できる。
- ④ CPM は、プロジェクトの総所要時間を延ばすことなく負荷を平準化するコスト最小な方法を求める手法である。
- ⑤ 最適化手法を用いて CPM の計算を行う場合、遺伝的アルゴリズムなどの近似解放がよく用いられる。

【正解は③】

①最も早い時間→最も遅い時間、②クリティカルパスは1つ、④コスト最小で工程短縮する方法を求める手法、⑤よく使われるとはいえない

I-1-8 納期遅れとコストを評価指標としたスケジューリングを行うため、納期遅れとコストを同時に最小化しようとする多目的最適化を考える。この最適化問題において、実行可能な解は A～H の 8 個であり、それぞれの納期遅れとコストの値が下表のように与えられている。A～H のうち、パレート最適解であるものの数はどれか。

- | | |
|-------|---------------|
| (解 A) | 納期遅れ 0、コスト 50 |
| (解 B) | 納期遅れ 1、コスト 40 |
| (解 C) | 納期遅れ 1、コスト 30 |
| (解 D) | 納期遅れ 2、コスト 30 |
| (解 E) | 納期遅れ 3、コスト 35 |
| (解 F) | 納期遅れ 3、コスト 20 |
| (解 G) | 納期遅れ 3、コスト 10 |
| (解 H) | 納期遅れ 4、コスト 10 |

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

【正解は②】

同じ納期ならコスト最小が最適解、同じコストなら納期最小が最適解。よって ACG が最適解

【人的資源管理】

I-1-9 労働組合及び労働委員会による争議調整に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 労働者が団結し、使用者と団体交渉を行い、ストライキ等の団体行動をすることは、憲法で保障されている基本的な権利である。
- ② パートタイムの労働者が労働組合に加入することはできない。
- ③ 労働関係の公正な調整を目的とする労働委員会は、労働者を代表する委員と使用者を代表する委員によって構成される、
- ④ 労働委員会にあっせんを申請できるのは労働者側のみである。
- ⑤ 労働委員会が調停を進める中で解決案を提示した場合、労働者側、使用者側のいずれもこれを受け入れなければならない。

【正解は①】

②加入できる、③公益代表者が抜けている、④使用者も申請できる、⑤受け入れ義務はない

I-1-10 労働関係法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 労働契約法が改正され、定年後の継続雇用の労働者も含めた労働者の有期労働契約が繰り返し更新さ通算5年を超えたとき、労働者の申し出があれば、無期労働契約に転換しなければならない。
- ② いわゆるパートタイム労働法において、パートタイム労働者について正社員との差別的取扱いが禁止されるのは、(1)職務内容が正社員と同一、(2)人材活用の仕組みが正社員と同一、(3)無期労働契約を締結していること、のすべてを満たす場合である。
- ③ いわゆる労働者派遣法が改正され、派遣先事業主に対して、無期雇用への転換推進措置、派遣料金などの情報公開、及び待遇に関する事項説明が義務化された。
- ④ 労働安全衛生法が改正され、一定規模以上の事業者には、労働者の心理的な負担の程度を把握するための、医師、保健師等による検査（ストレスチェック）の実施が義務化された。
- ⑤ いわゆる女性活躍推進法が制定され、すべての事業者に自社の女性の活躍に関する数値目標と取組を盛り込んだ行動計画の策定・公表等が義務化された。

【正解は④】

- ①継続雇用高齢者については無期転換申込権が発生しない
- ②有期労働契約も反復更新により無期契約と同一視される場合は該当する
- ③無期雇用への転換推進は努力義務
- ⑤常時雇用する労働者数が301人以上の事業主に対して義務化

I-1-11 組織構造に関する特性についての（ア）～（エ）の記述に対応する組織形態の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- （ア）専門性で部門化された水平的分業に重きを置く組織形態。部門業績評価が困難となり、部門間の壁に悩まされることが多い。
- （イ）分割された組織単位を自律した存在として認め、必要に応じて組織単位間で自由に連結するようにしたもの。複数の主体の結合なので、事業活動の不安定性・不確実性が高い。
- （ウ）職能と事業の二元的な組織編成であり、双方の組織体制の有効性を実現しようとするもの。権力関係と情報の流れが複雑となる課題がある。
- （エ）分権化された組織単位によって構成されており、市場における競争状態での自律的活動、変化への対応等に有効。資源などの重複と組織単位間の隙間における対応力の弱さが課題となる。

- ① ア：職能別組織 イ：マトリックス組織 ウ：ネットワーク組織 エ：事業部制組織
- ② ア：事業部制組織 イ：職能別組織 ウ：ネットワーク組織 エ：マトリックス組織
- ③ ア：職能別組織 イ：ネットワーク組織 ウ：マトリックス組織 エ：事業部制組織
- ④ ア：ネットワーク組織 イ：職能別組織 ウ：マトリックス組織 エ：事業部制組織
- ⑤ ア：事業部制組織 イ：ネットワーク組織 ウ：マトリックス組織 エ：職能別組織

【正解は③】

ア：専門性で部門化は職能別、イ：「組織単位間で自由に連結」からネットワークが連想できる、
ウ：職能と事業の二元化はマトリックス、エ：分権化された組織は事業部制

I-1-12 企業における人材育成に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① OJT のメリットとして、実用的な知識や身に付けることができること、特別な費用がかからないことなどがある、
- ② いわゆるメンター制度は、ある一定期間、新入社員に対して相談できる先輩社員をつける仕組みで、OJT を補強する目的で採用されることがある。
- ③ 企業内に整備されたイントラネットを利用し、業務の一環として勤務時間内に社員が実施する e ラーニングは、自己啓発の 1 つである。
- ④ OFF-JT には、昇進などの節目に行われる階層別研修、専門的知識などを学ぶ職能別研修、プレゼンの手法などを学ぶ課題別研修などがある。
- ⑤ 社員の自己啓発に対する企業の支援として、研修受講料などへの金銭的援助や教育訓練機関・通信教育に関する情報提供などがある。

【正解は③】

業務の一環として行っは自己啓発にならない

I-1-13 我が国の社員格付制度としての職能資格制度、職務等級制度、役割等級制度の設計原理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 職能資格制度は、職位と資格の二重のヒエラルキーを昇進構造に持ち、職位が上がっても資格が変わらなければ報酬の基本的部分に変化はない。
- ② 職務等級制度は、職務の価値を評価・決定し、等級を設定して昇進や賃金設定などの基準とするシステムで、上位職務に異動したときや職務が上位等級に再評価されたとき
- ③ 役割等級制度は、職能資格制度と職務等級制度のそれぞれの課題に対応した新しい社員格付制度として普及しつつある。
- ④ 職能資格制度は、職務等級制度に比べ、年功的処遇が避けられ、担当する仕事に見合った報酬を量供できるが、人事異動の制約が大きい。
- ⑤ 職務等級制度が評価する能力は顕在能力であるのに対し、職能資格制度はこれに加えて潜在能力も評価することにより能力開発へのインセンティブを与える。

【正解は④】

職務等級制度と職務資格制度が逆である

I-1-14 総務省「労働力調査（詳細集計）」に基づく、我が国の平成 27 年の労働者の数に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 正規雇用労働者の数と非正規雇用労働者の数の合計は、10 年前（平成 17 年）に比較して増加している。
- ② 非正規雇用労働者の数は、10 年前（平成 17 年）に比較して増加し、正規雇用労働者の数を超えている。
- ③ 非正規雇用労働者を 15 才以上から 64 才まで 10 才ごと、及び 65 才以上の 6 つの階層に区分した場合、最も数が多いのは 25 才から 34 才の階層である。
- ④ 非正規雇用労働者を雇用形態で区分した場合、「パート」「アルバイト」「派遣社員」「契約社員」「嘱託」のうち、最も数が多いのは「派遣社員」である。
- ⑤ 非正規雇用労働者のうち、正規の職員・従業員として働く機会がなく非正規で働いている不本意非正規の労働者の割合は、5 割以上を占める。

【正解は①】

②非正規<正規とはなっていない、③最も多いのは 55～64 歳である、④パートが最多、⑤15%程度

I-1-15 最低賃金法に基づく労働者の最低賃金制度に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 最低賃金には都道府県ごとに定められた地域別最低賃金の他に、特定の企業に対して個別に設定された特定最低賃金がある。
- ② 平成 28 年度に改定された地域別最低賃金額は、全国加重平均額では大幅な引き上げとなったが、据え置き・引き下げとなった都道府県もある。
- ③ 地域別最低賃金は、パートタイマー、アルバイト、臨時、嘱託などの雇用形態や呼称にかかわらず、当該都道府県内の事業場で働くすべての労働者に適用される。
- ④ 労働者と使用者の双方が合意している場合は、使用者が支払う金額が定められた最低賃金額以下であってもかまわない。
- ⑤ 派遣労働者には、派遣元の事業場がある都道府県の最低賃金が適用される。

【正解は③】

- ① 特定最低賃金は、特定地域内の特定の産業の基幹的労働者とその使用者に対して適用される
- ② 据え置き・引き下げ自治体はない
- ④ 合意など関係なく、最低賃金を下回ることは許されない
- ⑤ 派遣労働者には、派遣先の最低賃金が適用される

I-1-16 人事評価に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。なお、成果評価については業績評価、情意評価については姿勢評価と呼ぶ場合もある。

- ① 評価項目については、成果評価、能力評価、情意評価に行動評価を加えることがある。行動評価では、高い成果を生み出すためにとった行動特性（いわゆるコンピテンシー）を客観的に評価する。
- ② 評価基準の設定については、近年、失敗を防ぐ観点から、仕事で失敗することを厳しく評価する減点主義の考え方が一般的である。
- ③ 評価方法については、人事評価の基準、手続き、結果などを被評価者に公開することによって、社員の評価に対する納得性を高めることをねらいとした公平性の原則が重視されている。
- ④ 評価の時期と結果の反映については、成果評価は半期ごとに実施され主として賞与に反映し、情意評価と能力評価は 1 年に 1 回実施され昇給や昇進に反映することが一般的である。
- ⑤ 成果評価の仕組みである目標管理による評価では、上司と部下の面談において個人の目標が設定され、これらを集約して組織目標とすることにより組織目標と個人目標を統合することができる。

【正解は①】

- ② 減点主義はダメ、③ 公平性ではなく透明性、④ 情意評価は賞与に反映させるのが一般的、⑤ 組織目標は一般にトップダウン

【情報管理】

I-1-17 平成 28 年版情報通信白書によれば、人工知能（AI）の研究は 1950 年代から続いているが、その過程ではブームと冬の時代が交互に訪れてきたとされ、現在は第三次人工知能ブームとして脚光を浴びている。これらのブームに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 第一次ブームでは、コンピュータによる推論や探索が可能となり、特定の問題に対して解を提示できるようになった。当時の米国では自然言語処理による機械翻訳が特に注力された分野であった。
- ② 第一次ブーム当時の人工知能では、様々な要因が絡み合っているような現実社会の問題を解くことはできないことが明らかになり、一転して冬の時代を迎えた。
- ③ 第二次ブームでは、コンピュータに知識を与えることで人工知能が実用可能な水準に達し、多数の、エキスパートシステムが生み出された。
- ④ 第二次ブーム当時は、コンピュータにとって必要となる情報を人がすべて記述して用意する必要があった。このため活用可能な知識量は特定の領域の情報などに限定する必要があり、こうした限界から再び冬の時代を迎えた。
- ⑤ 第三次ブームでは、人工知能自身が知識を獲得する機械学習が実用化された。次いで、知識を定義する要素を自ら習得するディープラーニングが登場した。これらにより人工知能を文字どおり「人間のよう考えるコンピュータ」として実現可能な時代を迎えた。

【正解は⑤】

情報通信白書には人間のように考えるコンピューターのような AI は未だ実現していないとある

I-1-18 平成 27 年 12 月から、ドローン等の無人航空機の飛行ルールを定めた改正「航空法」が施行された。本法に基づき無人航空機を飛行させる際の基本的なルール（国土交通大臣の許可・承認を受けた場合は除く。）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 祭礼、縁日など多数の人が集まる催し場所の上空では、安全高度を維持して飛行させること。
- ② 目視範囲内で無人航空機とその周囲を常時監視して飛行させること。
- ③ 人又は物件との間に一定の距離を保って飛行させること。
- ④ 日中に飛行させること。
- ⑤ 物を投下しないこと。

【正解は①】

催しの上空ではとばせてはならない

I-1-19 いわゆる個人情報保護法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① この法律は、個人情報の適正かつ効果的な活用が新たな産業の創出並びに豊かな国民生活の実現などに資するという個人情報の有用性よりも、個人の自由な活動や名誉を保証するために個人情報の取扱い範囲を制限することを目的としている。
- ② 「個人情報」とは、生存する個人に関する情報であつて、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別できるものをいう。ただし日本に居住する外国人の情報は「個人情報」には含まれない。
- 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活動に利用している者をいい、国の機関、地方公共団体も含まれる。
- ④ 個人情報を取り扱うに当たっては、利用目的をできるだけ特定しなければならない。また、原則として、あらかじめ本人の同意を得ずに、その利用目的の達成に必要な範囲を超えて個人情報を取り扱うことは禁止されている。
- ⑤ 原則として、あらかじめ本人の同意を得ずに本人以外の者に個人データを提供することは禁止されている。委託、事業継承および共同利用に該当する場合も、第三者提供に該当するため禁止されている。

【正解は④】

- ①法 1 条：個人情報の有用性に配慮しつつ、個人の権利利益を保護することを目的とする
- ②法 2 条：外国人を除くとは書かれていない
- ③法 2 条 5 項：国・地方公共団体を除く
- ⑤法 16 条 2 項：事業継承は第三者提供ではない

I-1-20 情報処理関連の4つの用語に対応する説明の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- (ア) 自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすること。
- (イ) インターネット上で友人を紹介しあい、個人間の交流を支援するサービス。誰でも参加できるものと、友人の紹介が必要なものがある。
- (ウ) 3D スキャナや 3D CAD などにより、自分のアイデアなどをデータ化した上で、3D プリンターなどで造形すること。
- (エ) ネットワーク上にある端末同士を直接接続して、取引記録を分散的に処理・記録するデータベースの一種。

- ① SNS : ア ブロックチェーン : エ IoT : イ デジタルファブリケーション : ウ
- ② SNS : イ ブロックチェーン : エ IoT : ア デジタルファブリケーション : ウ
- ③ SNS : イ ブロックチェーン : ウ IoT : ア デジタルファブリケーション : エ
- ④ SNS : ウ ブロックチェーン : イ IoT : エ デジタルファブリケーション : ア
- ⑤ SNS : ア ブロックチェーン : ウ IoT : イ デジタルファブリケーション : エ

【正解は②】

アが IoT、イが SNS、ウがデジタルファブリケーション

I-1-21 近年、特定の企業や組織を狙ったサイバー攻撃により、重要な情報が盗まれる事件が頻発している。サイバー攻撃手法の1つである標的型攻撃メールに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 標的型攻撃メールは、対象とする組織から重要な情報を盗むことなどを目的に、業務に関係するメールだと信じて利用者がウイルス付きの添付ファイルを開くなどするように巧妙に作り込まれたメールである。
- ② 標的型攻撃メールの送信先メールアドレスの大半はインターネット上に公開されたものであり、ホームページ上にメールアドレスを公開しないことが被害を防ぐ有効な方法となる。
- ③ 利用者にウイルス感染を気づかれないよう、ウイルス感染の仕掛けが施された添付ファイルを開いたとき、画面上に正当なものを装った内容の文書を表示する標的型攻撃メールも確認されている。
- ④ 利用者が疑わずに添付ファイルを開いてしまうように送信者のメールアドレスのドメイン名を偽装し、組織内から発信されたメールを装う標的型攻撃メールも確認されている。
- ⑤ 利用者が標的型攻撃メールを見抜けずにウイルスに感染してしまった場合を想定し、侵害拡大防止、及び監視強化の対策も講じておく必要がある。

【正解は②】

そういう問題ではなく受け取った側の注意が必要

I-1-22 企業や組織における情報セキュリティでは、情報の「機密性」、「完全性」、「可用性」を維持することが重要である。次の（ア）～（ウ）の説明と「機密性」、「完全性」、「可用性」の用語との組合せとして最も適切なものはどれか。

- （ア） アクセスを認められた者だけが、決められた範囲内で情報資産にアクセスできる状態を確保すること。
- （イ） アクセスを認められた者が、必要などときにはいつでも、中断することなく、情報資産にアクセスできる状態を確保すること。
- （ウ） 情報資産の内容が正しく、矛盾がないように保持されていること。

- ① ア：機密性 イ：可用性 ウ：完全性
- ② ア：可用性 イ：完全性 ウ：機密性
- ③ ア：完全性 イ：可用性 ウ：機密性
- ④ ア：機密性 イ：完全性 ウ：可用性
- ⑤ ア：可用性 イ：機密性 ウ：完全性

【正解は①】

アクセスを認められた者だけだという表現でアは機密性であることがわかる。残りはイとウだが語感から判断できる

I-1-23 クラウドサービスに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① クラウドサービスでは、従来は利用者が手元のコンピュータで利用していたデータやソフトウェアを、ネットワーク経由で利用者に提供する。
- ② 利用者側が最低限の環境としてパソコンや携帯情報端末などのクライアント、インターネット接続環境などを用意することで、利用者はどの端末からでも様々なサービスを利用することができる。
- ③ クラウドサービスを利用することで、これまで機材の購入やシステムの構築、管理などに要していた様々な手間や時間などを削減することができ、利用者は業務の効率化やコストダウンを図れる。
- ④ クラウドサービスは、企業が情報資産を管理する手段として急速に普及しているが、個人が利用できるクラウドサービスは少ない。
- ⑤ クラウドサービスを利用する場合、データがインターネットを介してやり取りされ、事業者側のサーバに保管されることなど均ら、十分な情報セキュリティ対策が施されたサービスを選択することが重要である。

【正解は④】

個人利用できるクラウドサービスはいくらでもある

I-1-24 下図は我が国における特許、実用新案、商標の2006年から2015年までの年間の出願件数の推移を示したものである。下図の(ア)～(ウ)に該当するものの組合せとして、最も適切なものはどれか。

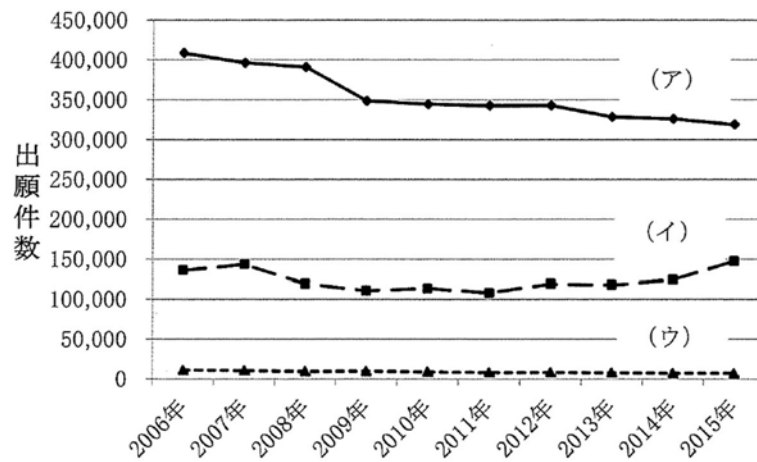


図 特許、実用新案、商標の出願件数

- ① ア：特許 イ：実用新案 ウ：商標
- ② ア：実用新案 イ：商標 ウ：特許
- ③ ア：商標 イ：特許 ウ：実用新案
- ④ ア：特許 イ：商標 ウ：実用新案
- ⑤ ア：実用新案 イ：特許 ウ：商標

【正解は④】

たとえば <https://www.jpo.go.jp/shiryou/toukei/status2016.htm>

【安全管理】

I-1-25 事業場における一定の危険有害性のある化学物質について、“化学物質のリスクアセスメント（RA）”が労働安全衛生法によって規定されている。労働安全衛生法によるRAに関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① RAの実施義務の対象物質は、安全データシートの交付義務の対象である化学物質である。
- ② 指定された化学物質に対する危険性又は有害性の調査は事業者の努力義務である。
- ③ RAの手順は、化学物質などによる危険性又は有害性の特色、リスクの見積り、リスク低減措置の内容の検討からなる。
- ④ 業種、事業場規模にかかわらず、対象となる化学物質の製造・取扱いを行うすべての事業場が対象となる。
- ⑤ 事業者はRAの実施に当たり、対象となる化学物質等に係わる危険性又は有害性に関する情報を入手するものとする。

【正解は②】

努力義務ではない

I-1-26 リスクコミュニケーション（RC）に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① RCによりリスクに対する情報の非対称性は解消されるので、発信側が受け手のリスク情報の理解の仕方を意識する必要はない。
- ② 平常時のRCの仕組みの構築が行われていれば、緊急時のRCも対応できる。
- ③ RCは、社会の各層が対話・共考・協働を通じて多様な情報及び見方の共有を図る活動である。
- ④ 不確かさや見解の相違があるリスク情報の公開に当たっては、その根拠を説明し参加者を説得することが重要である。
- ⑤ RCを企画・運営する人材には、内容を熟知している事業者の担当者が好ましい。

【正解は③】

リスクコミュニケーションは説得ではない

I-1-27 災害時における民間企業の事業継続の取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものどれか。

- ① 災害応急対策又は災害復旧に必要な物資若しくは資材又は役務の供給又は提供を業とする者は、災害時においてもこれらの事業活動を継続的に実施するように努めなければならない。
- ② 事業継続計画策定や維持・更新、事業継続を実現するための予算・資源の確保、その他平常時からのマネジメント活動は事業継続マネジメントと呼ばれ、経営レベノレの戦略的活動として位置付けられる。
- ③ 緊急時の対応手順の想定に当たっては、時間の経過とともに必要とされる内容が変化していくため、それぞれの局面ごとに実施する業務の優先順位を見定めることが重要である。
- ④ 緊急時においても顧客の顧客の満足を得ることが最も重要であり、すべて顧客や供給先の要望に対応すべく事前に戦略及び対策を検討することがより実践的である。
- ⑤ 事業継続マネジメントを実効性あるものとするには、経営者から従業員まで事業継続の重要性を共通の認識として持たせることが重要である。

【正解は④】

緊急時は顧客満足度は最重要ではない

I-1-28 労働基準法及び労働安全衛生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 使用者は、原則として、1日に8時間、1週間に40時間を超えて労働させてはならない。
- ② 労働時間を延長することができるいわゆる36協定で定める特別条項の対象は、臨時的なものに限るとされている。
- ③ 事業者は、労働者の週40時間を超える労働が1月当たり100時間を超え、かつ、疲労の蓄積が認められるときは、労働者の申出を受けて、医師による面接指導を行わなければならない。
- ④ 労働者の受動喫煙を防止するため、事業者及び事業場の実情に応じ適切な措置を講ずることが事業者の努力義務とされている。
- ⑤ 妊産婦でない女性労働者は、男性労働者と同様にすべての危険有害業務に従事することができる。

【正解は⑤】

女性は銀・水銀・クロム。ヒ素などの発散する場所で就業させてはならない

I-1-29 ある状態量が閾値 x 以上となった場合に異常とじて判断する安全システムにおいて、異常であるにもかかわらず正常と判断される確率を未検知率 p 、正常である場合に異常と判断される確率を誤検知率 q として次のように表されるとする。

$$p = x/(1+x) \quad q = 1/(1+4x)$$

未検知率 $p < 0.20$ となるように閾値 x を設定した場合の、誤検知率 q の取り得る値の範囲として最も適切なものはどれか。なお、閾値 x は正の値であるものとし、有効数字は小数点以下 2 桁とする。

- ① $0 < q < 0.20$
- ② $0.20 < q < 1$
- ③ $0 < q < 0.50$
- ④ $0.50 < q < 1$
- ⑤ $0.20 < q < 0.50$

【正解は④】

$p < 0.2$ より $x/(1+x) < 0.2$ 、 $x < 1/4$ よって $q = 1/(1+4x)$ に代入すると $1/2$

I-1-30 津波による災害から国民の生命、身体及び財産の保護を図ることを目的として、「津波防災地域づくりに関する法律」が制定され、国土交通省より「津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針」が示されている。これらの津波防災地域づくりに関する次の (ア) ~ (オ) の記述のうち、適切なものの数はどれか。

- (ア) 津波浸水想定の設定・公表及び津波防災地域づくりの推進計画の作成は、地域の実情を最も把握している市町村が行う。
- (イ) 津波浸水想定は、平均的なクラスの津波を想定し、過度な対策につながらないよう設定する。
- (ウ) 住民等が津波から逃げることができるよう、啓開避難態勢を特に整備すべき土地の区域が指定される。
- (エ) 住民の生命及び身体を保護するために、一定の開発行為及び一定の建築物の建築を制限すべき土地の区域が指定される。
- (オ) 指定された区域内において、津波避難建築物の整備を促進するため、防災用備蓄倉庫等を備えた一定の基準を満たす建築物について、容積率規制が緩和される。

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

【正解は③】

(ア) は津波浸水想定は都道府県で×、(イ) 平均的ではなく最大クラスで×。よって正しいのは 3 つ

I-1-31 消費者の消費生活における被害を防止し、その安全を確保するため、「消費者安全法」が制定され、内閣総理大臣より「消費者安全の確保に関する基本的な方針」が示されている。これらの消費者安全に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 消費者を含む関係者相互間のリスクコミュニケーションを充実させていくことは、消費者の安全・安心の確保に資するものであり、また、風評被害の解消への貢献も期待される。
- ② 消費者の安全を確保するためには、消費者事故等に関する情報の一元的な集約体制や分析機能を整備し、関係者間での迅速な情報共有、協働・協力関係を構築していくことが重要である。
- ③ 被害の発生や拡大の防止のために注意喚起情報を公表する際には、ルールの透明性を確保することによって、事業者の行政の対応への予見可能性を高め、産業活動を活性化させるという観点にも十分に配慮する必要がある。
- ④ 重大事故等が発生した場合、被害の発生・拡大防止を図るために実施し得る他の法律に基づく措置がない事案（いわゆるすき間事案）については、消費者庁による勧告の対象となる。
- ⑤ 消費者安全調査委員会は、事故等の原因について、科学的かつ客観的な調査を実施し又それに基づいて責任を明確に任せて事業者等に是正命令を行うとともに、被害者等への情報提供を行う。

【正解は⑤】

基本方針には「責任追及とは目的を異にする」と明記してある

I-1-32 図に、我が国における、交通事故、自然災害、労働災害、自殺のリスクについて、それぞれの原因による年間当たりの死亡者数の長期的推移を示した。(ア)～(エ)の組合せとして最も適切なものはどれか。ただし、自然災害の値には行方不明者数を含む。また、自殺は「人口動態統計」による値である。

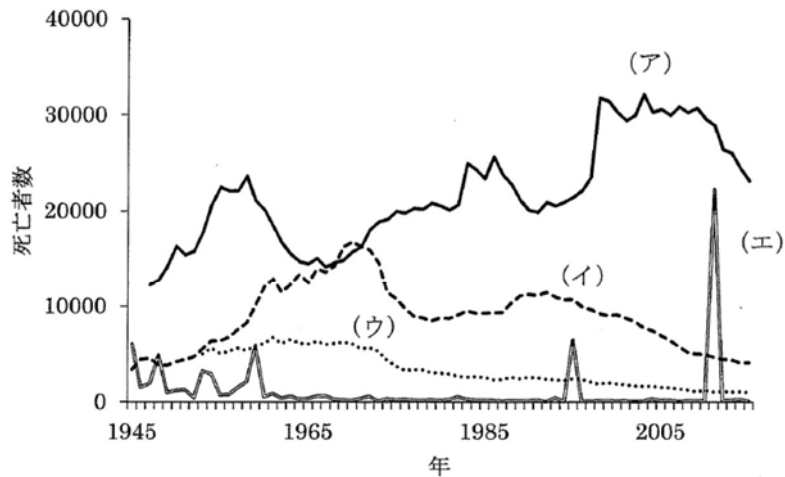


図 交通事故，自然災害，労働災害，自殺による死亡者数

- ① ア：労働災害 イ：交通事故 ウ：自殺 エ：自然災害
- ② ア：交通事故 イ：労働災害 ウ：自然災害 エ：自殺
- ③ ア：自殺 イ：労働災害 ウ：自然災害 エ：交通事故
- ④ ア：交通事故 イ：自然災害 ウ：労働災害 エ：自殺
- ⑤ ア：自殺 イ：交通事故 ウ：労働災害 エ：自然災害

【正解は⑤】

バブル後に自殺が急増し、阪神大震災・東日本大震災発生時に自然災害が激増しているのがわかる

【社会環境管理】

I-1-33 次の環境に関する用語とその説明文について、[]に入る語句の組合わせとして最も適切なものはどれか。

(用語) [ア]

(説明文) 組織や事業者が、その運営や経営の中で自主的に環境保全に関する取組を進めるに当たり、環境に関する方針や目標を自ら設定し、これらの達成に向けて取り組むための工場や事業所内の体制・手続などの仕組みである。

(用語) PRTR

(説明文) 有害性のある多種多様な [イ] が、どのような発生源から、どれくらい環境に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計し、公表する仕組みである。

(用語) PPP

(説明文) [ウ] 者が、受容可能な状態に環境を保つために公的当局により決められた [ウ] の防止と規制措置を実施することに伴う費用を負担すべきであるという原則である。

(用語) [エ]

(説明文) 自ら生産する製品等について、生産者が、資源の投入、製品の生産・使用の段階だけでなく、廃棄物等となった後まで一定の責任を負うという考え方である。

- ① ア：EMS イ：化学物質 ウ：汚染 エ：RoHS
- ② ア：SRI イ：重金属 ウ：排出 エ：RoHS
- ③ ア：SRI イ：重金属 ウ：排出 エ：EPR
- ④ ア：EMS イ：化学物質 ウ：汚染 エ：EPR
- ⑤ ア：EMS イ：重金属 ウ：排出 エ：EPR

【正解は④】

アは明らかに EMS、イの PRTR は化学物質が対象、ウは文脈から明らかに汚染

I-1-34 循環型社会形成のための施策に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 循環型社会形成推進基本法では(i)発生抑制、(ii)再使用、(iii)減量化、(iv)再生利用、(v)適正処分、といった5段階の優先順位に基づき廃棄物処理やリサイクルを行うよう明記している。
- ② 第三次循環型社会形成推進基本計画では、物質フロー「入口j」、「循環」、「出口」のそれぞれを代表する指標として、資源生産性、循環利用率、最終処分量を定めている。
- ③ いわゆる小型家電リサイクル法では、デジタルカメラやゲーム機等の使用済小型電子機器等の再資源化を促進するため、国、地方公共団体、消費者、事業者及び小売業者のそれぞれの責務を明確化しているが、製造業者の責務については規定していない。
- ④ いわゆる廃棄物処理法では、産業廃棄物として、事業活動に伴って生じた廃棄物のうち政令で定める14種類のもの他、輸入された廃棄物などが定められている。
- ⑤ リサイクルに関する取組を廃棄物の排出量に占める再生利用量の割合で見ると、産業廃棄物に比べて一般廃棄物のリサイクルに関する取組が進んでいる。

【正解は②】

- ①優先順位が違う、③製造業者の責務についても規定している、④輸入廃棄物に関する規定はない、⑤取り組みが進んでいると言えない

I-1-35 自然の恵みの価値を評価するために、それぞれの事例における環境の社会経済的評価手法の適用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 干潟の浄化機能を定量的に把握するため、同じ浄化機能を有する水質浄化施設の建設費用を算定し、代替法により評価する。
- ② 誰も訪れないような奥地の原生林の価値を把握するため、この原生林の利用状況を調査し、トラベルコスト法により評価する。
- ③ 都市緑地整備による環境向上価値を把握するため、環境条件の異なる複数の住宅価格を調査し、ヘドニック法により評価する。
- ④ 鉱山開発により森林が消失することの外部不経済を把握するため、損害を回避することに対する支払意思学などのアンケート調査を行い、仮想評価法により評価する。
- ⑤ 湿原の自然再生事業の価値を把握するため、複数の属性と水準を用いて代替案を作成してアンケート調査を行い、コンジョイント分析により評価する。

【正解は②】

トラベルコスト法は訪問する価値を持つことが前提なので、誰も訪れないところには適用できない

I-1-36 地球温暖化知策に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。なお、二国間クレジット制度は二国間オフセット・クレジット制度と呼ばれることもある。

- ① 平成 28 年版のいわゆる環境白書によると、日本の 2014 年度の温室効果ガス総排出量は、2005 年度の総排出量に比べて増加し、1990 年度の総排出量に比べて減少している。
- ② パリ協定では、「世界的な平均気温上昇を、産業革命以前に比べて 1.5℃より十分低く保つこと」を目標にしている。
- ③ パリ協定では、すべての国が 5 年ごとにいわゆる削減目標を提出・更新する仕組み、及び先進国の適応計画プロセスや行動の実施を規定している。
- ④ 我が国の地球温暖化対策計画では、温室効果ガスの排出抑制・吸収に関する中期目標として、2030 年度において、1990 年度比 40%減の水準とすることとしている。
- ⑤ 我が国の二国間クレジット制度は、途上国への温室効果ガス削減技術等の普及や対策実施を通じ、実現した温室効果ガス排出削減・吸収への日本の貢献を定量的に評価するとともに、日本の削減目標の達成に活用する制度である。

【正解は⑤】

①増加と減少が逆、②目標は 2℃、③プロセスや行動の実施は先進国のみを対象にするものではない、④我が国の目標は 1990 年比だと 20%にも届いていない

I-1-37 景観法の解釈と運用については、「景観法運用指針」において、国としての原則的な考え方が示されている。この指針に照らして、景観法、及びその解釈や運用に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 景観法では、「景観」という用語について、良好な景観は地域ごとに異なるものであり、統一的な定義を置くと結果的に画一的な景観を生むおそれがあることなどから、特段の定義を置いていない。
- ② 景観行政団体として景観計画を策定するのは基礎自治体である市町村や特別区であり、都道府県は法律上、自ら景観計画を策定する役割はなく、主に市町村に対する指導や調整の役割を担う。
- ③ 景観計画については、全国各地における規制の整合性や公平性を確保する観点から、景観行政団体の裁量で景観に関する規制内容等を選択して定めることができないように、法的に措置されている。
- ④ 景観計画の策定や変更の手続については、地方公共団体の判断で、条例により手続きを付加したり逆に簡素化したりするなど、実情に応じて弾力的に運用することが望ましい。
- ⑤ 建築物等の形態意匠の制限について変更命令を行う場合には、所有者の自発的取組を促す観点から、色彩や形状に係る明示的な内容を含むことは極力避けることが望ましい。

【正解は①】

②都道府県は市町村の区域以外の区域について景観行政団体となる、③選択して定めることができる、④手続き自体は変更すべきでない、⑤明示的な内容を含むことが望ましい

I-1-38 平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染に対処するための、いわゆる中間貯蔵施設の事業、及び除染作業に伴う除去土壌等（以下「除染土壌等」という。）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 中間貯蔵施設は福島第一原子力発電所を取り囲むような配問画されており、既に国による用地買収が開始されている。
- ② 中間貯蔵施設には、除染土壌等を貯蔵する施設だけでなく、除染土壌等を分別するための施設、可燃物の減容化のための施設など、多様な施設が整備される予定である。
- ③ 中間貯蔵施設には、福島県内のみならず、他県における除染土壌等も貯蔵される予定である。
- ④ 除染土壌等の中間貯蔵施設計画地内への輸送作業は、既に開始されている。
- ⑤ 中間貯蔵施設に貯蔵される除染土壌等については、法律により、国が中間貯蔵開始後 30 年以内に福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずるものとされている。

【正解は③】

福島県内の土壌廃棄物のみを貯蔵対象とする

I-1-39 環境影響評価法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 第一種事業を実施しようとする者、及び第二種事業を実施しようとする者は、いずれも計画段階環境配慮書を作成し、公表しなければならない。
- ② 第一種事業では、スクリーニングの手続が必要である。
- ③ 原子力発電所は、特別の法律によって手続が規定されており、環境影響評価法の対象外である。
- ④ 第一種事業、及び第二種事業のいずれの場合も、事業者は事業着手後の環境保全措置等の実施状況について報告書を作成し、公表しなければならない。
- ⑤ 第一種事業、及び第二種事業のいずれの場合も、事業者は環境影響評価書を作成した際には、公告・縦覧した上で、住民への説明会を開催し、意見を求めなければならない。

【正解は④】

①第二種事業は任意で作成する、②スクリーニングが必要なのは第二種事業、③原子力発電所はアセス法の対象、⑤評価書は公告縦覧や説明会は必要ない

I-1-40 ライフサイクルアセスメント (LCA)、及び環境適合設計 (DfE) に関する次の (ア) ~ (オ) の記述のうち、適切なものと不適切なものの組合せとして最も適切なものはどれか。

- (ア) LCA の原則及び枠組みに関する国際規格として ISO 規格があり、これを基に、同じ技術的内容が JIS として定められている。
- (イ) LCA でインベントリ分析を行う際の代表的な手法としては産業連関法と積み上げ法があるが、ISO 規格においては産業連関法を基礎としている。
- (ウ) ISO 規格に沿って LCA を行う場合、調査結果の用途については、インベントリ分析やそこで得られた結果の評価の後に、結果の解釈において設定される。
- (エ) DfE の普及の主な背景の 1 つとして、CO₂ や有害物質の排出抑制に係る、いわゆるエンドオブパイプ管理の重要性と高い効果が着目されたことが挙げられる。
- (オ) 国連環境計画 (UNEP) が策定した DfE に関するマニュアルでは、DfE を進める際の段階として、フォローアップ活動の確立を含め 7 つのステップが示されている。

- ① ア：適切 イ：不適切 ウ：不適切 エ：適切 オ：不適切
- ② ア：不適切 イ：適切 ウ：適切 エ：不適切 オ：不適切
- ③ ア：適切 イ：不適切 ウ：不適切 エ：不適切 オ：適切
- ④ ア：不適切 イ：不適切 ウ：適切 エ：適切 オ：適切
- ⑤ ア：不適切 イ：適切 ウ：不適切 エ：適切 オ：不適切

【正解は③】

イ：ISO では積み上げ法なので不適切

ウ：調査結果の用途はインベントリ分析などとは別問題

エ：エンドオブパイプ管理は排出管理で DfE とはなじまない

記述問題

問題文および答案例

必須科目

I－2 次の問題について解答せよ。(指示された答案用紙の枚数にまとめること。)

2015年に「国連持続可能な開発サミット」が開催され、持続可能な開発目標（SDGs）を含む「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択された。これは、開発途上国の開発に関する課題にとどまるものではなく、世界全体の経済、社会及び環境の三側面を、不可分のものとして調和させる統合的取組である。

我が国でも政府がSDGs推進本部を設置し、実施指針を示している。その中では、「持続可能で強靱、そして誰一人取り残さない、経済、社会、環境の統合的向上が実現された未来への先駆者を目指す」ことがビジョンとして掲げられ、8つの優先課題と具体的施策が示されている。表1がその具体的な内容であり、これらは日本としての施策の観点からまとめられているものの、総合技術監理部門の技術士にとっても参考となろう。

ここでは、総合技術監理に携わる技術士として、事業における持続可能性（Sustainability）に関する課題を考えていきたい。持続可能性は、持続可能な開発（持続可能な発展とも訳されており、この方が先進国の実態には近い。）の前提となる概念であるが、経済、社会、環境などが将来にわたって適切に維持・保全され、発展できることを意味している。

なお、事業は有期のプロジェクト（開始と終了が計画されている。）とは異なり、ある程度の継続性を前提としたまとまりとして捉えるべきものである。例えば、一定の地域における水循環システムを対象とした上下水道事業などが該当する。また、水供給のみに限定し上水事業として捉えることもできるし、水処理事業、浄水場維持管理事業などとして限定的に捉えることも可能である。ただし、例えば個々の浄水場建設や高度水処理システム更新工事などは一過性のプロジェクトであり、ここでの事業の定義とは異なる。その他にも事業としては、河川維持管理事業、道路交通安全事業、電気自動車事業、医薬品事業など様々なものが挙げられよう。

ここで、あなたがこれまでに経験した、あるいはよく知っている事業を1つ取り上げ、その事業が目指している社会ニーズの充足や目的とする成果物の創出などを考えたとき、事業が対象としている経済、社会、環境などの持続可能性について、その課題と解決の方向性について、総合技術監理の視点から以下の（1）～（4）の問いに答えよ。ここでいう総合技術監理の視点とは、「業務全体を俯瞰し、経済性管理、安全管理、人的資源管理、情報管理、社会環境管理に関する総合的な分析、評価に基づいて、最適な企画、計画、実施、対応等を行う」立場からの視点をいう。また、表1の内容は施策を示したものであり、参考として利

用することは推奨するものの、この中から項目を選択することを誘導しているものではない。

なお、書かれた論文を評点する際、考察における視点の広さ、記述の明確さと論理的なつながり、そして論文全体のまとまりを特に重視する。

表1 8つの優先課題と具体的施策

<p><u>①あらゆる人々の活躍の推進</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■一億総活躍社会の実現 ■女性活躍の推進 ■子供の貧困対策 ■障害者の自立と社会参加支援 ■教育の充実 	<p><u>②健康・長寿の達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■薬剤耐性対策 ■途上国の感染症対策や保健システム強化、公衆衛生危機への対応 ■アジアの高齢化への対応
<p><u>③成長市場の創出、地域活性化、科学技術イノベーション</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■有望市場の創出 ■農山漁村の振興 ■生産性向上 ■科学技術イノベーション ■持続可能な都市 	<p><u>④持続可能で強靱な国土と質の高いインフラの整備</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■国土強靱化の推進・防災 ■水資源開発・水循環の取組 ■質の高いインフラ投資の推進
<p><u>⑤省・再生可能エネルギー、気候変動対策、循環型社会</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■省・再生可能エネルギーの導入・国際展開の推進 ■気候変動対策 ■循環型社会の構築 	<p><u>⑥生物多様性、森林、海洋等の環境の保全</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■環境汚染への対応 ■生物多様性の保全 ■持続可能な森林・海洋・陸上資源
<p><u>⑦平和と安全・安心社会の実現</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■組織犯罪・人身取引・児童虐待等の対策推進 ■平和構築・復興支援 ■法の支配の促進 	<p><u>⑧SDGs実施推進の体制と手段</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■マルチステークホルダーパートナーシップ ■国際協力におけるSDGsの主流化 ■途上国のSDGs実施体制支援

(1) 本論文においてあなたが取り上げる事業の内容を次の①～③に沿って示せ。

(問い(1)については、問い(2)と併せて答案用紙3枚以内にまとめよ。)

- ①事業の名称及び概要を記せ。概要については、事業の対象範囲についても明示すること。
- ②この事業の目的(充足すべき社会ニーズ)を記せ。
- ③この事業の成果物(創出すべき製品、構造物、サービス、技術など)を記せ。

(2) あなたが取り上げた事業が対象としている経済、社会、環境などの持続可能性の観点からの課題について、総合技術監理の視点から、次の①～③に沿って示せ。

(問い(2)については、問い(1)と併せて答案用紙3枚以内にまとめよ。)

- ①この事業における「過去の課題」(過去においては課題であったものの、何らかの対応が取られ現在では影響が小さいと考えられている。)を2つ取り上げ、詳述せよ。
- ②この事業における「現在の課題」(現在において影響が大きい若しくは緊急性が高いと考えられている。)を2つ取り上げ、詳述せよ。
- ③この事業における「将来の課題」(現在においては影響が小さく緊急性も低いものの、事業環境の変化や技術革新の進展などにより将来課題になると考えられる。)を2つ取り上げ、顕在化の要因となる将来の変化を含めて詳述せよ。

(3) あなたが取り上げた事業の「現在の課題」について、その課題の背景及び部分的にでも解決又は達成する方策について、次の①～②に沿って示せ。

(問い(3)については、答案用紙を替えて1枚以内にまとめよ。)

- ①(2)②で詳述した「現在の課題」のうち1つを取り上げ、その課題の背景について、事業を行っている組織内部における制約、外部の事業環境の制約を区別して記せ。
- ②この課題に対して、事業を継続する中で部分的にでも解決又は達成する方策と、部分的にでも解決又は達成された際の事業の状況について記せ。解決又は達成には、事業を取り巻く内外の制約を技術発展により乗り越えること、社会的なコンセンサスの下で内外の制約を除外すること、などの方向性が考えられるが、そのような方向性にも留意して記すこと。

(4) あなたが取り上げた事業の「将来の課題」について、その課題を部分的にでも解決又は達成する方策について、次の①～③に沿って示せ。

(問い(4)については、答案用紙を替えて1枚以内にまとめよ。)

- ① (2) ③で詳述した「将来の課題」のうち1つを取り上げ、その課題が顕在化した状況を想像し、その顕在化により引き起こされる影響を記せ。なお、ここでは的確に課題と影響を設定することを要求しており、未来予測の確からしさは採点対象としない。
- ② 将来においてこの課題が顕在化した場合、部分的にでも解決又は達成するための方策を記せ。
- ③ 将来においてこの課題が顕在化することを前提とした場合、部分的にでも解決又は達成するために現在から検討若しくは実施すべき方策を記せ。

答案例

01 機械部門受験者

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	I-2

技術部門	総合技術監理部門
選択科目	機械—機械設計
専門とする事項	飲料製造設備の装置

※

○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) 事業内容</u>																								
① - 1 事業名																								
ペットボトル飲料製造装置の製造																								
① - 2 事業の概要																								
ペットボトルは、再栓ができ、軽量で取扱いがよいことから飲料業界において缶容器のシェアは減少し、ペット容器が増大している。ペット飲料は、毎分600～900本程度製造し、1ライン当たり、年間約2億本製造する。本業務は、そのラインで主流となる充填し封栓する設備を提供するものである。																								
② 事業の目的（充足すべき社会ニーズ）																								
消費者の嗜好多様化により、ペット飲料の多品種少量生産が進んだため、設備の品種の切替え性が容易で飲料の歩留りがよい設備が要望されている。																								
また、近い将来の少子高齢化に伴う労働人口減少に対応するため、女性でも使用できるように、安全で、取り扱いが容易で、保全性に優れた設備であることも重要となる。																								
③ 事業の成果物																								
上記②に示した通り、停止して保全が不要で長時間稼働でき、ユーティティリティ使用量や保全費用が少ない経済性がよく、安全に使用できる充填設備の提供と将来を担う人的資源開発、スキルや経験、知的財産といった知をマニュアル化することで業務の標準化や情報整備を行い、ノウハウ蓄積。																								

平成29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。)

(2)	本	事	業	に	お	け	る	持	続	可	能	性	か	ら	の	観	点	か	ら	の	課	題			
①	「	過	去	の	課	題	」																		
①	-	1	:	飲	料	の	品	質	が	よ	く	,	単	一	製	品	を	高	速	で	機	械	停	止	
	な	く	製	造	す	る	設	備	提	供	を	求	め	ら	れ	た	。	課	題	は	顧	客	が	求	め
	め	る	品	質	を	限	ら	れ	た	工	期	と	予	算	で	達	成	す	る	こ	と	だ	っ	た	。
	課	題	解	決	の	た	め	,	設	計	・	開	発	段	階	で	の	F	E	M	A	や	D		
	R	B	F	M	を	用	い	た	リ	ス	ク	管	理	,	試	作	検	証	,	開	発	の	各	段	
	階	で	の	デ	ザ	イ	ン	レ	ビ	ュ	ー	を	行	っ	た	。	製	造	段	階	に	お	い	て	
	は	,	Q	C	7	つ	道	具	を	用	い	た	品	質	管	理	を	実	践	し	,	最	終	段	
	階	で	は	製	品	の	妥	当	性	確	認	検	証	を	行	う	と	い	っ	た	全	社	的	品	
	質	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	実	行	し	た	。	工	程	管	理	に	は	,	バ	ッ	ク	ワ	
	ー	ド	ス	ケ	ジ	ュ	ー	リ	ン	グ	に	よ	る	負	荷	計	画	と	P	E	R	T	に	よ	
	る	C	P	の	抽	出	,	C	P	に	対	す	る	対	策	を	取	る	こ	と	で	工	程	管	
	理	を	実	行	し	た	。																		
①	-	2	:	労	働	者	が	安	全	で	安	心	し	て	働	く	こ	と	が	で	き	る	労	働	
	環	境	を	作	る	こ	と	が	課	題	で	あ	っ	た	。										
	対	策	と	し	て	は	,	設	計	段	階	か	ら	の	F	M	E	A	や	リ	ス	ク	ア		
	セ	ス	メ	ン	ト	を	実	践	し	,	リ	ス	ク	低	減	を	行	っ	た	。	次	に	安	全	
	管	理	者	を	任	命	し	,	安	全	マ	ニ	ュ	ア	ル	の	策	定	と	教	育	の	実	行	
	K	Y	活	動	や	ヒ	ヤ	リ	ハ	ッ	ト	活	動	に	よ	る	未	然	防	止	活	動	を	行	
	う	こ	と	で	対	策	し	た	。																
②	「	現	在	の	課	題	」																		
②	-	1	:	消	費	者	の	嗜	好	多	様	化	に	よ	り	,	ペ	ツ	ト	飲	料	の	多	品	
	種	少	量	生	産	が	進	ん	だ	た	め	,	設	備	の	品	種	の	切	替	え	性	が	容	
	易	で	,	飲	料	の	歩	留	り	が	よ	く	,	経	済	性	の	よ	い	設	備	が	求	め	

○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)	「現在の課題」	の背景及び課題解決の方策
熟練者・ベテランに頼った組織形態で現在の技術者の能力向上ができていないことは、当事業継続にとって非常に重要な課題となるため、ここでは(2)②-2を取り上げることとする。		
①	課題の背景	
①-1	組織内部における制約	
オイルショック時の人材採用不足(現在50歳から60歳)による人材不足を補うため、熟練者・ベテランが主体で業務を遂行してきており、技術伝承がなされないまま退職を向かえてしまっている。		
①-2	組織外部における制約	
充填設備は、容器の種類(最近では缶からペットボトルへ移行)により、設備の仕様が大きく変わるため、これまでのノウハウや経験が重要となる。また、使用面から顧客要望も多く、しかも6か月～10か月という短期間で設備設計を行う必要があるため、ベテランに頼ることとなり若手技術者が育ち難い環境にある。		
②	課題解決の方策	
熟練者と若手技術者のペア作業によるOJTとデザインレビューなどを利用したスキルの定着、Off-JTによる知識の習得を行う。次にスキルや経験をマニュアル化し、データベース化する。これを最近急速に発達したネットワーク技術を利用して迅速な情報伝達を行って共有化し、効率的に技術伝承を行う。		

答案例

04 電気電子部門受験者

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受講番号/氏名		技術部門	総合技術監理部門
問題番号	I-2	選択科目	電気電子-情報通信 科目
答案使用枚数	4枚目 5枚中	専門とする事項	広域ネットワークエンジニア

○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	.	「現在の課題」の背景と方策																		
①		課題の背景																		
		電力の増大が喫緊の課題である。外部の制約は、クラウドの利用増加による、消費電力の増加がある。一方、内部の制約として、人手不足がある。現在、保守要員が手で温度測定（二重床下、ラック、装置など）を実施しているが、それらを維持していくことが難しくなる。																		
②		事業継続に向けた方策																		
		「三次元温度測定・自動空調調節システム」を提案する。各所にSNMP対応の温度センサを設置し、リアルタイムの温度を把握できる。また、空調と連携し自動温度調節も可能とする。これにより、必要最低限の電力消費に抑制できる（社会環境管理）。また、作業手順書、マニュアル整備を行い、人的な工数削減にも貢献する。ただし、導入・維持費用の予算は考慮しておく必要がある（経済性管理）。																		
		（※紙面が埋まるぐらいまで記述）																		

●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行

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受講番号/氏名		技術部門	総合技術監理部門
問題番号	I-2	選択科目	電気電子-情報通信 科目
答案使用枚数	5枚目 5枚中	専門とする事項	広域ネットワークアーキテック

○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。

4	.	「将来の課題」の背景と方策																	
①		顕在化による影響																	
		新たな通信パターンが顕在化する																	
		と、急激な通信量増加や、																	
		断続的通信の頻発により次の問題が																	
		浮上する。・リソース（通信帯域、																	
		ストレージ等）が不足する。・リ																	
		ソースの余剰に伴い、設備を無駄に																	
		保有する。その結果、必要以上の																	
		コスト発生となる。適切な設備増																	
		設・割当をタイムリに実施しないと、																	
		コストを無駄に発生させる事態とな																	
		る。最悪の場合、事業の取りやめ、																	
		停止に至る可能性もある。なお、																	
		これらの不足、余剰の周期は現時点では																	
		予測が困難である。																	
②		課題の顕在化への方策																	
		リソースをタイムリに割り当てる																	
		必要がある。2つのアプローチを																	
		提案する。a) ユーザ Web による																	
		リアルタイムなリソース割当																	
		b) AI を活用した集中制御による																	
		自動リソース割当 a) は例えば、																	
		2時間のイベント中継配信などであ																	
		る。いずれも必要十分なリソース																	
		を割り当てる方策である。																	
③		現在から検討、実施すべき方策																	
		技術進展に伴う必要な人材育成																	
		計画と人材配置計画が必要であ																	
		る。また、ナレッジマネジメント																	
		も導入する。中長期計画ではあ																	
		るが、事業方針を考慮しながら																	
		事業計画と擦り合わせ予算化を																	
		しておくと必要がある。																	
		(人的資源管理、情報管理、																	
		経済性管理)																	
		以上																	

答案例

09 建設部門受験者
(鋼構造コンクリート)

再現論文

受験番号		技術部門 総合技術監理 部門
問題番号	I-2	選択科目 建設—鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	1枚目 枚中	専門とする事項 コンクリート構造

○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)	取り上げる事業の内容														
①	事業の名称及び概要														
	名称は、通信用トンネルの維持管理業務である。全														
	国で665kmにも及ぶ通信用トンネルは、そのほとんど														
	が高度経済成長期に構築され、劣化が顕在化している。														
	2027年には、建設後50年を経過する通信用トンネル														
	の割合が70%以上となることを踏まえ、戦略的に維持														
	管理・更新をする業務である。														
②	事業の目的														
	目的は、通信用トンネルを社会的資産と捉え、戦略														
	的に維持管理・更新すること、LCCを最小化し、ア														
	セットマネジメントすることである。通信網を収容す														
	る通信用トンネルが劣化すると、かぶり部の剥落に伴														
	うケーブル損傷など、信頼性が著しく低下する。社会														
	生活に欠かせない通信網の信頼性を将来にわたって確														
	保するため、アセットマネジメントを実施し、事業を														
	継続させることを目的とする。														
③	事業の成果物														
	効率的な維持管理計画を策定するため、既存ストッ														
	クの健全度を把握し、重要度×劣化度判定に基づく、														
	プライオリティ付けを実施する。そして、長寿命化・														
	LCCの最小化を目的として、事後保全ではなく予防保														
	全的な維持管理を実現できるように補修・補強工法を														
	選定する。これらを実現するためのマニュアル化、標														
	準化を定着させることが成果物である。														

●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

再現論文

受験番号		技術部門 総合技術監理 部門
問題番号	I-2	選択科目 建設—鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	2枚目 枚中	専門とする事項 コンクリート構造

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

(2)	持続可能性の観点からの課題																		
①	過去の課題																		
1)	既存ストックのデータベース化																		
	通信用トンネルは665kmに及ぶため、膨大な既存ストックの図面、建設方法、補修履歴、劣化度などの情報が不可欠である。しかし、紙ベースで管理しているため、欲しい情報について、大量の紙データからの抽出が困難であることが課題であった。この課題については、IT技術の発展に伴い、データベース化し、クラウド共有端末からキーワードで検索・抽出が可能となったため、現在では影響が小さい。																		
2)	施工不良・品質不良																		
	作業員の知識不足・手抜き、突貫工事などに伴う施工不良、コンクリートの材料試験や配合に関する管理不足に伴う品質不良などに関する懸念があった。経年劣化に伴い、これらの不良が顕在化し、維持管理費用に大きく影響を及ぼしていることが課題であった。この課題については、プレキャスト化技術の発展に伴い、現在では影響が小さくなりつつある。																		
②	現在の課題																		
1)	既存ストックの健全化度の把握																		
	5年に1度の定期点検は実施しているものの、保全担当者のスキル不足により、既存ストックの健全度を正確に把握できていないこと。さらに、点検結果にもバラツキがあるため、プライオリティ付けが出来てい																		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

再現論文

受験番号		技術部門 総合技術監理 部門
問題番号	I - 2	選択科目 建設—鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	3 枚目 枚中	専門とする事項 コンクリート構造

○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。

な	い	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。										
2)	予	防	保	全	的	な	維	持	管	理	手	法	が	未	確	立				
	施	工	不	良	な	ど	に	よ	り	、	劣	化	が	顕	在	化	し	た	構	造
象	に	予	算	を	確	保	し	、	事	後	保	全	的	に	補	修	し	て	い	る
	予	防	保	全	的	な	補	修	へ	シ	フ	ト	す	る	必	要	が	あ	る	。
	予	防	保	全	的	な	維	持	管	理	手	法	が	未	確	立	で	あ	る	た
	の	最	小	化	が	図	れ	て	い	な	い	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。
③	将	来	の	課	題															
1)	担	い	手	不	足															
	人	口	減	少	・	少	子	高	齢	化	に	伴	う	若	手	技	術	者	の	減
	ち	ろ	ん	で	あ	る	が	、	業	務	内	容	の	変	化	が	担	い	手	不
	を	か	け	る	と	考	え	る	。	具	体	的	に	は	、	建	設	投	資	か
	理	へ	と	シ	フ	ト	い	く	中	で	、	仕	事	を	通	じ	て	熟	練	者
	る	と	い	う	O	J	T	に	よ	る	人	材	育	成	が	困	難	と	な	る
	の	多	様	化	へ	の	対	応	に	追	わ	れ	、	熟	練	者	と	若	手	の
	進	め	ば	、	ス	キ	ル	の	継	承	が	で	き	な	く	な	り	、	担	い
	す	る	こ	と	が	将	来	の	課	題	に	な	る	と	考	え	る	。		
2)	既	存	ス	ト	ツ	ク	の	一	斉	更	新									
	建	設	後	50	年	を	経	過	す	る	構	造	物	の	劣	化	が	顕	在	化
	状	況	の	中	、	今	ま	で	の	や	り	方	で	は	既	存	ス	ト	ツ	ク
	新	を	迎	え	る	こ	と	に	な	る	。	一	斉	更	新	と	な	れ	ば	、
	が	困	難	と	な	り	、	利	益	生	み	出	す	た	め	の	投	資	か	ら
	維	持	す	る	た	め	の	投	資	へ	と	シ	フ	ト	せ	ざ	る	を	得	な
	こ	の	た	め	、	既	存	ス	ト	ツ	ク	の	一	斉	更	新	と	な	れ	ば
	続	が	困	難	に	な	る	こ	と	が	課	題	に	な	る	と	考	え	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

再現論文

受験番号		技術部門 総合技術監理 部門
問題番号	I-2	選択科目 建設—鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	4枚目 枚中	専門とする事項 コンクリート構造

○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)	現在の課題の解決策																							
①	既	存	ス	ト	ック	ク	の	健	全	度	を	把	握	す	る	た	め	の	課	題	の	背	景	
	健	全	度	を	把	握	す	る	た	め	の	保	全	担	当	者	の	人	員	と	ス	キ	ル	
が	不	足	し	て	い	る	が	、	そ	れ	を	補	完	す	る	た	め	の	外	注	予	算	も	
な	い	と	い	う	組	織	内	部	に	お	け	る	制	約	が	あ	る	。						
	ま	た	、	通	信	用	ト	ン	ネ	ル	は	、	国	道	や	主	要	地	方	道	の	地	下	
に	構	築	さ	れ	て	い	る	た	め	、	点	検	を	す	る	際	に	は	、	道	路	使	用	
許	可	や	近	隣	住	民	へ	の	説	明	な	ど	が	必	要	と	な	る	。	こ	の	た	め	
日	常	点	検	や	現	地	調	査	に	合	わ	せ	て	点	検	す	る	こ	と	が	困	難	で	
あ	り	、	健	全	度	の	把	握	が	、	5	年	に	1	度	の	定	期	点	検	に	限	ら	
れ	る	と	い	う	外	部	の	事	業	環	境	の	制	約	が	あ	る	。						
②	課	題	を	解	決	す	る	方	策	と	解	決	後	の	事	業	の	状	況					
	解	決	方	策	と	し	て	は	、	ま	ず	は	劣	化	度	が	誰	で	も	明	確	に	判	
断	で	き	る	よ	う	な	統	一	基	準	を	作	成	し	、	標	準	チ	ェ	ッ	ク	手	順	
と	し	て	展	開	す	る	と	と	も	に	、	保	全	担	当	者	に	教	育	す	る	。	そ	
し	て	、	劣	化	度	に	加	え	、	設	備	の	重	要	度	を	考	慮	し	た	総	合	評	
価	を	実	施	し	、	I	C	T	を	活	用	し	て	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	化	す	る	。	さ
ら	に	、	早	期	に	全	体	的	な	状	況	を	把	握	す	る	た	め	、	抜	き	取	り	
点	検	を	実	施	す	る	。																	
	こ	れ	に	よ	り	、	ほ	と	ん	ど	の	保	全	担	当	者	が	劣	化	度	を	正	確	
に	判	断	で	き	る	よ	う	に	な	る	。	ま	た	、	全	体	的	な	状	況	を	把	握	
す	る	こ	と	で	、	膨	大	な	設	備	の	健	全	度	を	効	率	的	に	把	握	で	き	
る	た	め	、	プ	ラ	イ	オ	リ	テ	ィ	付	け	が	可	能	と	な	る	。	さ	ら	に	、	
優	先	度	が	明	確	に	な	る	こ	と	で	、	意	思	決	定	の	早	期	化	が	実	現	
で	き	る	た	め	、	事	業	の	効	率	化	が	図	れ	る	。								

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

答案例

09 建設部門受験者
(都市計画地方計画)

(1) 取り上げる事業の内容

① 事業の名称及び概要

名称は、寒冷地の中心市街地の活性化事業。概要は、大規模な商業施設が立地し、老舗商店街が集積する中心地において、エリアの活性化のため、老朽化した商業施設の建替え等の事業を実施すること。対象範囲は目貫き通り沿道の地区とする。

② 事業の目的（充足すべき社会ニーズ）

市民や観光客が快適で安全に買い物や飲食を楽しめる空間の整備を行うこと。

③ 事業の成果物

老朽化した商業施設の建替え等の実現に寄与するコンサルティング・サービス。

(2) 経済・社会・環境などの持続可能性の観点からの課題

① 過去の課題（2つ）

A. 狭隘な道路空間の改善（SDG s 経済の観点；経済性管理の視点）

→ 道路（車道・歩道）の幅員が狭いため、交通利便性の不具合が大きく、地区の集客数や物流上の課題が大きく、地区の経済発展を阻害していた。

→ 市街地改造事業等の実施によって基盤整備がなされ、解決された。

B. 石炭暖房による環境汚染（SDG s 環境の観点；社会環境管理の視点）

→ 石炭暖房の煤塵による大気汚染の深刻化が問題になっていた。

→ 中心市街地のエリア内に大規模な地域暖房システムを整備し、解決された。

② 現在の課題（2つ）

A. 耐震性能の不足（SDG s 環境の観点；社会環境管理の視点）

→ 現在の商業施設の多くが築 40 年程度経過しており、耐震基準を満たしていないため、大規模な災害が起きた場合、大きな被害が出る可能性が高い。

B. バリアフリー化対応（SDG s 社会の観点；安全性管理・社会環境管理の視点）

→ 現在の商業施設は高齢者の利用が多くなっているにも関わらず、施設内や外部との接続部分に段差が多く、安全性や快適性での課題が多い

③ 将来の課題（2つ）

A. 商業需要の激減（SDG s 経済の観点：経済性管理の視点）

→ 少子高齢化や人口減少、インターネット通販の発展等により商業施設の需要が激減することで、空きテナントが続出し商業施設の経営が立ち行かなくなるおそれ。

B. 環境配慮への要請の高まり（SDG s 環境の観点：社会環境管理の視点）

→ 世界的に低炭素化への要請が高まることで、地方の商店街としても地球環境保全に向けて具体的アクションを起こさないと市民から理解が得られなくなるおそれ

(3) 「現在の課題」の課題の背景と解決・達成方策

① 取り上げる課題と課題背景

●取り上げる課題： A.耐震性能の不足

●課題背景

i) 組織内部における制約

→ 耐震補強工事の資金不足、工事期間中のテナント収入減（経済性管理）

ii) 外部の事業環境の制約

→ 耐震基準を満たしていない建物及び近々行政によって公表されることにもなっており、対策の方向性を決断することに時間的猶予があまりない

② 解決・達成方策

i) 解決方策

① 経済性を考慮した耐震補強工事に関する研究と情報整理（経済性管理・情報管理）

→ 効率的な工事計画により居ながら改修を進める事例研究

② 商業施設の耐震補強に精通した人材育成（人的資源管理）

→ 耐震改修に精通した経験者を招き、事業組織内部での人材を育成

ii) 事業の状況

→ 経済性に配慮した耐震改修工事の結果、耐震基準を満たした建物となり、安全な商業施設が実現

(4)「将来の課題」の解決・達成方策

① 取り上げる課題と引き起こされる影響

- 取り上げる課題： 商業需要の激減
- 課題の顕在化した状況と引き起こされる影響

状況：人口減少と少子高齢化の進展により生産年齢人口が減少し平均所得が減少、インターネット販売の進展による実店舗の売上減少

影響：商業施設の売上が急速に減少し、空きテナントが続出、経済環境悪化による商業施設の相次ぐ閉鎖

② 解決・達成方策

商業施設の一部を他にニーズが期待できる用途への転換

- 増加している観光客に対応するホテルや都心居住のニーズ増を受けた集合住宅等
- 複合用途の区分所有建物となるため、管理・運営面での知見が必要になるため専門的な知見をもつ運営者の育成が必要（人的資源管理）

③ 現在から検討若しくは実施すべき方策

耐震改修時に商業用途の減築や他用途の転換も見据えた基礎調査と工事を実施

- 用途転換は、既存の構造や設備による制約も多いことから、耐震調査や工事の際に、既存建物の設備や構造を調査しておき、必要であれば将来的な用途転換を見据えた工事を行っておく
- 将来的な適正な事業用途・規模を判断するために市場調査を含めたフィージビリティスタディを実施する必要（経済性管理）

答案例

09 建設部門受験者
(河川砂防海岸海洋)

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	I-2

技術部門	総合技術監理
選択科目	建設—河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	治水計画

※

○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) 私が取り上げる事業

① 事業の名称及び概要

(i) 事業の名称：河川維持管理事業

(ii) 事業の概要：河川堤防・護岸・樋門その他河川構造物の点検及び維持修繕工事を行う事業である。

(iii) 事業の対象範囲：私が所属する組織が所管する市町村の管理河川を対象とする。

② 事業の目的

洪水による浸水被害から住民の生命と財産を守る目的で整備された河川管理施設が、その機能を発揮するよう、点検と維持修繕工事を実施することである。

③ この事業の成果物

河川管理施設の点検記録、維持修繕工事の概要を記録した台帳、及び、地元住民から修繕等の要望のあった箇所の聞き取り記録である。

(2) 河川改修事業の課題

① 過去の課題

(a) 河川台帳の整備が不十分であったこと

河川工事は、計画策定、改修工事、維持管理という流れで進められる。高度経済成長期から安定経済成長期は、改修工事に重点が置かれていた。組織も、改修工事を担当するグループと維持管理を担当するグループが異なっており、改修後の引き継ぎも十分ではなかった。そのため、河川台帳の整備が不十分であり、維持管理体制は十分とは言えなかった。

平成29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。)

(b)	対	処	(	処	は	誤	り	で	,	正	し	く	は	症	で	あ	っ	た	)	療	法	的	
な	維	持	修	繕	工	事	で	あ	っ	た	こ	と												
	維	持	修	繕	工	事	に	計	画	性	は	な	く	,	壊	れ	た	ら	直	す	と	い	う	
対	処	療	法	的	な	対	応	で	あ	っ	た	。	こ	れ	は	,	地	元	住	民	か	ら	護	
岸	等	の	破	損	を	指	摘	す	る	情	報	や	,	洪	水	後	の	緊	急	点	検	に	お	
け	る	被	害	の	発	見	で	あ	る	。	そ	れ	に	よ	り	,	初	め	て	対	応	す	る	
の	が	一	般	的	で	あ	っ	た	。															
②	現	在	の	課	題																			
(a)	マ	ン	パ	ワ	ー	に	よ	る	河	川	巡	視	体	制	の	限	界							
	近	年	,	異	常	気	象	に	よ	る	洪	水	被	害	が	全	国	で	多	発	し	て	お	
り	,	住	民	の	防	災	に	対	す	る	意	識	が	高	ま	っ	て	い	る	。	一	方	,	
高	度	経	済	成	長	期	か	ら	安	定	成	長	期	に	整	備	し	た	河	川	管	理	施	
設	が	,	一	斉	に	更	新	期	を	迎	え	る	た	め	,	計	画	的	な	維	持	管	理	
を	行	う	必	要	が	あ	る	。																
	そ	の	た	め	に	は	,	正	確	な	現	状	把	握	が	必	要	で	あ	り	,	河	川	
の	監	視	体	制	を	強	化	す	べ	く	,	河	川	巡	視	員	が	配	置	さ	れ	た	。	
そ	の	役	割	は	,	点	検	に	よ	り	不	具	合	を	発	見	し	,	計	画	的	な	維	
持	管	理	を	行	お	う	と	す	る	も	の	で	あ	る	。									
	し	か	し	,	河	川	管	理	道	の	な	い	河	川	が	多	く	,	河	川	管	理	道	
が	あ	っ	て	も	草	木	が	繁	茂	し	,	立	ち	入	る	こ	と	が	困	難	な	箇	所	
が	多	数	で	あ	る	。	河	川	管	理	道	が	あ	る	場	合	は	,	2	人	体	制	で	
巡	視	し	,	1	人	が	運	転	,	も	う	1	人	が	外	に	出	て	点	検	す	る	の	
が	効	率	的	で	あ	る	。	し	か	し	,	管	理	道	の	あ	る	河	川	と	管	理	道	
の	な	い	河	川	が	混	在	し	て	お	り	,	効	率	的	な	巡	視	が	出	来	て	な	
い	の	が	実	情	で	あ	る	。																

平成29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。)

(b) 作業員の高齢化による受注の減少

河川維持修繕工事は、その多くが小規模である。河川内であるため流水を替える必要があるなど、難易度も高く、採算性のリスクも大きい。そのため、建設会社は受注意欲が低く、応札者が少ないことも少なくない。また、熟練工の高齢化と作業員不足により、仕事を継続することができなくなり、廃業も相次いでいるのが実情である。

③ 将来の課題

(a) 人工知能による河川監視体制の省人化

河川監視員の増員を見込むことは困難である。今後は、膨大な河川管理施設の点検を効率的に行う必要がある。その対策として、監視カメラの設置や構造物に埋め込んだセンサーをインターネットに接続し、人工知能で管理する方法が考えられる。

(b) 建設会社の作業員不足対策として省人化施工

熟練工に代わり、ICT機械を利用した省人化施工を取り入れる。出来形等の施工管理には、ドローンを利用し、時間短縮と精度向上を図る。それにより、作業員不足、技術者不足に対応することが可能となる。

平成29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。）

<u>(3) 現 在 の 課 題 の 背 景 及 び 解 決 策</u>																								
① マンパワーによる河川巡視体制の背景																								
(i) 組織内部における制約																								
・ 限られた数の河川監視員により、必要十分な河川監視体制を構築することは困難である。																								
・ そのため、重要施設については、河川担当技術職員が巡視し、対応している状況である。																								
(ii) 組織外部における制約																								
・ 河川内の草木の伐採や、河床堆積土砂の掘削等の要望が数多く寄せられている。																								
・ それら全ての要望に対応できないため、危険度により優先順位付けし、対応している状況である。																								
② 解決策及び解決時の状況																								
(i) 組織内部における解決策																								
・ 監視カメラや構造部に設置したセンサーにより、施設の状況を迅速に入手し対応することで、維持管理の省人化が可能となる。（経済性管理）																								
・ 大雨時に危険な現場へ行くことなく、リアルタイムに情報を入手することができる。（安全管理）																								
(ii) 組織外部における解決策																								
・ 地元住民の中から河川モニタリング対応者を公募し、情報提供を依頼する。（情報管理）																								
・ 小規模な除草等は、地元住民のボランティア等により、有償で対応していただく体制を構築する。（経済性管理）																								

平成29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。）

<u>(4) 将来の課題の解決策</u>																								
① <u>人工知能の不具合による影響</u>																								
(i) 情報機器の誤作動による影響：現場と異なる情報が受信され、本来取るべき対応と異なる対応となるおそれがある。																								
(ii) 異常気象による回線切断の影響：現場情報が入らなくなつた場合、情報収集に手間取り、対応が遅れるおそれがある。																								
(iii) ハッカーによる誤情報受信の影響：通信機能への不正アクセスにより、現場と異なる情報が受信された場合、取るべき対応が取られないおそれがある。																								
② <u>解決策</u>																								
(i) 機器の安全稼働の強化：機器が不具合を起こさないよう、安全対策を強化する。（フォールトアボイダンス、フォールトトレランスなど）（経済性管理）																								
(ii) 万一に備えた対策の構築：機器が不具合を起こした場合に備え、マンパワーで対応できる体制を構築しておく。（人的資源管理）																								
③ <u>現在から検討すべき方策</u>																								
(i) 情報収集により、災害や外部の不正操作に対抗できる、より強固なシステムへ不断の対策を構築することである。（経済性管理、情報管理）																								
(ii) 万一に備え、機器に頼ることなく、マンパワーによる対応が可能となるよう、研修と訓練を重ねることである。（人的資源管理）																								

答案例

09 建設部門受験者 (道路)

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	
問題番号	I-2

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

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

(1)	私 が 取 り 上 げ る 事 業 内 容
①	事 業 の 名 称 及 び 概 要
	事 業 名 称 は 、 高 速 道 路 の 管 理 運 営 事 業 及 び 建 設 事 業 と する 。 東 日 本 管 内 の 約 3 , 8 0 0 k m の 高 速 道 路 の 管 理 運 営 及 び 約 2 0 0 k m の 建 設 事 業 を 行 う こ と に よ り 、 高 速 道 路 の 安 全 ・ 安 心 ・ 快 適 ・ 便 利 を 追 及 し て い る 。 管 理 運 営 事 業 で は 、 交 通 事 故 、 渋 滞 対 策 や 高 速 道 路 の 点 検 、 結 果 に 基 づ く 補 修 等 を 行 っ て い る 。
②	事 業 の 目 的
	安 全 ・ 安 心 ・ 快 適 ・ 便 利 な 高 速 道 路 空 間 の 提 供 を 通 じ て 、 日 本 の 経 済 、 国 民 生 活 の 発 展 に 寄 与 す る こ と を 目 的 と し て い る 。
③	事 業 の 成 果 物
	交 通 事 故 の 減 少 、 渋 滞 の 減 少 、 舗 装 平 坦 性 の 確 保 に よ る 快 適 な 走 行 空 間 の 提 供 を 行 う 。 ま た 、 海 岸 沿 い の 盛 土 構 造 物 に つ い て は 、 津 波 災 害 時 の 避 難 場 所 な ど と し て 、 災 害 時 に も 貢 献 し て い る 。
(2)	経 済 、 社 会 、 環 境 な ど の 持 続 性 の 観 点 か ら の 課 題
①	過 去 の 課 題
1)	ネ ッ ト ワ ー ク の 整 備 に よ る 国 土 の 均 衡 あ る 発 展
	戦 後 、 道 路 状 況 が 悪 く 、 日 本 の 経 済 発 展 の た め に 道 路 整 備 は 欠 く こ と が で き な い が 、 国 家 の 財 政 制 約 が あ る 中 、 有 料 道 路 事 業 の 法 制 化 と 運 営 主 体 の 設 立 に よ り 、 約 9 , 0 0 0 k m の 高 速 道 路 ネ ッ ト ワ ー ク の 整 備 を 行 い 、

平成28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。)

国	土	の	均	衡	あ	る	発	展	を	ほ	ぼ	達	成	し	た	。								
2	)	高	速	道	路	整	備	に	お	け	る	環	境	と	の	調	和						
高	速	道	路	を	建	設	す	る	上	で	は	、	自	然	環	境	豊	か	な	地	域	を		
ト	ン	ネ	ル	や	切	土	、	盛	土	、	橋	を	整	備	す	る	必	要	が	あ	り	、	自	
然	の	改	変	は	避	け	る	こ	と	が	で	き	な	い	。	環	境	ア	セ	ス	メ	ン	ト	
の	実	施	や	環	境	に	配	慮	し	た	道	路	整	備	の	実	施	に	よ	り	、	で	き	
る	限	り	、	自	然	に	与	え	る	影	響	を	小	さ	く	し	て	環	境	と	の	調	和	
を	図	っ	て	き	た	。																		
②	現	在	の	課	題																			
1	)	高	速	道	路	の	適	切	な	維	持	管	理										
高	速	道	路	の	約	4	割	が	30	年	以	上	経	過	し	て	お	り	、	2030				
年	に	は	約	8	割	に	急	増	す	る	見	込	み	で	あ	る	。	一	方	で	、	少	子	
高	齢	化	に	よ	り	働	き	手	の	確	保	が	難	し	く	な	る	た	め	、	維	持	管	
理	に	必	要	な	要	員	の	確	保	が	難	し	く	な	る	た	め	、	省	力	化	・	効	
率	化	の	た	め	の	技	術	開	発	が	必	要	で	あ	る	。								
2	)	高	齢	者	等	の	事	故	対	策													
高	齢	者	等	の	交	通	弱	者	に	よ	る	逆	走	等	に	よ	る	重	大	事	故	が		
発	生	し	て	い	る	。	免	許	の	返	納	制	度	な	ど	も	あ	る	が	、	特	に	公	
共	交	通	機	関	の	発	達	し	て	い	な	い	地	方	部	に	お	い	て	は	、	高	齢	
者	の	車	で	の	移	動	は	必	須	で	あ	る	。	よ	っ	て	、	高	齢	者	等	の	逆	
走	な	ど	の	間	違	い	を	防	止	す	る	た	め	の	対	策	を	着	実	に	実	施	す	
る	必	要	が	あ	る	。																		
③	将	来	の	課	題																			
1	)	電	気	自	動	車	の	普	及	へ	の	対	応										
環	境	配	慮	へ	の	世	論	の	高	ま	り	に	よ	り	、	今	後	、	電	気	自	動		

平成28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。）

(3)	現 在 の 課 題 の 背 景 及 び 解 決 又 は 達 成 す る 方 策
①	高 速 道 路 の 適 切 な 維 持 管 理 の 背 景
1)	組 織 内 部 に お け る 制 約
	道 路 資 産 の 増 大 と 構 造 物 の 老 朽 化 の 進 展 が 進 む 一 方
	で 、 少 子 高 齢 化 に よ る 働 き 手 の 確 保 が 困 難 な た め 、 適
	切 な 維 持 管 理 の 実 施 が 困 難 な 状 況 に あ る 。
2)	外 部 の 事 業 環 境 の 制 約
	高 速 道 路 の 更 新 や 修 繕 事 業 を 行 う た め に 通 行 止 め や
	車 線 規 制 を 行 う 場 合 、 周 辺 道 路 な ど の 交 通 状 況 に 大 き
	な 影 響 を 与 え る こ と か ら 、 で き る 限 り 交 通 に 与 え る 影
	響 を 小 さ く す る こ と が 求 め ら れ る 。
②	解 決 又 は 達 成 す る 方 策 と 事 業 の 状 況
1)	解 決 又 は 達 成 す る 方 策
i)	I C T の 活 用 に よ る 点 検 や モ ニ タ リ ン グ
	ド ロ ー ン を 活 用 し た 点 検 や 構 造 物 に あ ら か じ め 設 置
	し た セ ン サ ー か ら の 自 動 モ ニ タ リ ン グ 技 術 な ど の 活 用
	に よ り 、 維 持 管 理 業 務 の 省 力 化 ・ 効 率 化 や 規 制 作 業 削
	減 を 図 る 。
ii)	大 規 模 更 新 ・ 修 繕 に よ る 補 修 の 減 少
	高 性 能 床 板 防 水 工 施 工 な ど に よ る 構 造 物 の 延 命 化
	(L C C 最 小 化) を 行 う こ と に よ り 、 維 持 管 理 作 業 の
	削 減 を 図 る 。
3)	事 業 の 状 況
	維 持 管 理 作 業 の 省 力 化 ・ 効 率 化 が 図 ら れ 、 人 員 が 少
	な い 中 で も 適 切 な 管 理 が 可 能 と な る 。

平成28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。)

(	4	)	将	来	の	課	題	に	対	す	る	解	決	又	は	達	成	す	る	方	策		
①	電	気	自	動	車	普	及	に	伴	い	顕	在	化	す	る	課	題	に	よ	る	影	響		
電	気	自	動	車	が	普	及	し	、	大	部	分	の	車	両	が	電	気	自	動	車	に		
置	き	換	わ	っ	た	場	合	、	高	速	道	路	の	休	憩	施	設	に	お	い	て	充	電	
待	ち	の	車	両	に	よ	る	渋	滞	が	発	生	し	、	長	距	離	を	短	時	間	で	移	
動	す	る	と	い	う	高	速	道	路	が	本	来	持	つ	べ	き	機	能	が	果	た	せ	な	
く	な	る	。																					
②	解	決	又	は	達	成	す	る	た	め	の	方	策											
i	)	高	速	道	路	の	休	憩	施	設	の	駐	車	マ	ス	の	す	べ	て	に	充	電	設
備	を	整	備	す	る	べ	く	、	駐	車	マ	ス	の	舗	装	の	下	に	、	充	電	設	備	
を	整	備	す	る	。																			
ii	)	高	速	道	路	の	走	行	車	線	に	走	行	中	で	も	充	電	が	可	能	と	な
る	よ	う	な	設	備	を	車	線	の	舗	装	の	下	に	整	備	す	る	こ	と	に	よ	り	、
移	動	可	能	距	離	が	短	い	電	気	自	動	車	の	移	動	距	離	を	延	ば	す	こ	
と	に	よ	り	、	休	憩	施	設	に	お	け	る	充	電	回	数	を	減	ら	す	。			
③	現	在	か	ら	検	討	若	し	く	は	実	施	す	べ	き	方	策							
給	電	設	備	の	技	術	開	発	を	行	う	た	め	の	体	制	づ	く	り	を	行	う		
必	要	が	あ	る	。																			
人	的	資	源	管	理	の	観	点	で	、	給	電	設	備	に	詳	し	い	人	材	を	新		
規	採	用	若	し	く	は	、	給	電	設	備	を	扱	っ	て	い	る	会	社	か	ら	の	出	
向	に	よ	り	確	保	す	る	。	ま	た	、	外	部	の	研	修	等	に	よ	り	内	部	の	
社	員	の	新	技	術	に	対	す	る	教	育	を	実	施	す	る	。							
情	報	管	理	の	観	点	で	、	電	気	自	動	車	の	動	向	に	関	す	る	情	報		
を	、	適	時	適	切	に	入	手	す	る	た	め	、	関	係	機	関	等	と	の	情	報	ネ	
ッ	ト	ワ	ー	ク	を	し	っ	か	り	持	つ	よ	う	に	す	る	。							

答案例

09 建設部門受験者 (施工計画 2 例)

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	I-2

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。）

<p>(1) 私 が 取 り 上 げ る 事 業 の 内 容</p>																								
<p>① 事 業 の 名 称 と 概 要</p>																								
<p>本稿では、長野県内の市街地における集合住宅の建設事業を取り上げる。事業の対象範囲としては、デザインビルド方式による建設事業の請負である。建物の資産運用の提案から行うものとする。発注者側の事業可否判断をし、当社側でも概ねの予算、工程に問題がなければ、設計、施工の流れとなる。</p> <p>私の立場は、積算チームのグループ長で、チーム員をまとめる他に、プロジェクト全体を見渡す役割を持つ。また、アウトプットされた積算内訳は受注判断材料のみならず、実行予算作成の指針となるものである。また、設計コスト統制の必要性から、基本設計方針の策定も行う。</p>																								
<p>② 事 業 の 目 的</p>																								
<p>既成の、あるいは今後市街地化するエリアでの集合住宅建設により、コンパクトシティ化に寄与させるのが目的で、表1の②の地域活性化に該当する。</p>																								
<p>③ 事 業 の 成 果 物</p>																								
<p>基本は、鉄骨造の建築物で、ファミリー型の住居30～40世帯分と、1階は商業用テナントの構成である。当該地域の需要によって変動はあるが、概ね8～10階建となる。4月以降に入居やテナント運営を開始することから、3月竣工であることが多いが、テナントの意向により、工期を早める要請を受ける事もある。</p>																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○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) 持続可能性の観点からの課題

① 過去の課題

1) 設計・施工の細部の品質のバラつき

以前は、設計・施工担当者の個人差による品質のバラつきが散見された。これは、当時、手順書や標準図などが整備されておらず、担当者の裁量による部分が大きかった。また、都度、ゼロベースから検討する事を繰り返していたため、効率性も低かった。

2) 雪害による労働災害の頻発

雪害に伴い、場内での工事車両との接触事故やスリップによる転倒事故が頻発していた。雪害に対する緊急対策の組織体制が整備されておらず、除雪の初動対応が今よりも遅れていた。また、労災発生の原因として、安全規格である OHSAS18000 の認証取得前であったため、組織的な OHSMS の運用が十分に機能していなかった。

② 現在の課題

1) 人材不足による工程遅延

東京オリンピックの開催が決定されて以降、首都圏ではオリンピックの関連事業が次々と着工している。この結果、長野県内からも首都圏へ協力業者が流出しており、人材不足が顕在化してきている。この結果、契約工期内の竣工が難しくなっている。

2) 遠隔現場での品質不良の発生

従来、本社のある長野県南信地域での事業が中心で

○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。)

あ っ た が 、 エ リ ア 拡 大 と と も に 北 信 、 東 信 地 域 と い っ
た 遠 隔 地 で の 現 場 が 増 加 し て き て い る 。 遠 隔 現 場 の 場
合 、 店 社 か ら の 管 理 が 行 き 届 き に く く 、 担 当 者 の 裁 量
の み で 現 場 が 進 行 し て し ま い 、 品 質 不 良 が 生 じ る 。 ま
た 、 店 社 パ ト ロ ー ル を 実 施 し 、 管 理 体 制 を 強 化 し よ う
と す る と 、 店 社 側 が 人 材 不 足 に 陥 る と い う 二 次 リ ス ク
が 生 じ る 。

③ 将 来 の 課 題

1) 高 齢 化 進 行 や 世 帯 人 員 の 縮 小 に よ る 空 室 率 増 加

現 状 の プ ラ ン で も 、 車 い す の 利 用 を 想 定 し た 水 廻 り
寸 法 確 保 や 床 段 差 解 消 と い っ た ユ ニ バ ー サ ル デ ザ イ ン
に 配 慮 し て い る 。 し か し 、 さ ら な る 高 齢 化 の 進 展 に よ
り 、 生 活 サ ポ ー ト を 必 要 と す る 高 齢 者 が 増 加 し て く る 。
ま た 、 離 別 、 死 別 、 少 子 化 、 非 婚 晩 婚 化 な ど の 要 因 に
よ り 世 帯 人 数 が 縮 小 し 、 単 身 世 帯 が 増 加 し て く る 。 こ
の よ う な 変 化 に よ り 、 年 々 退 去 者 が 増 加 し 、 空 室 率 が
増 加 し て い く 。 こ の 結 果 、 発 注 者 の 事 業 採 算 が 悪 化 し
て い く 。

2) 環 境 負 荷 の 増 大

建 築 設 備 と し て 、 空 調 機 器 な ど が 挙 げ ら れ る 。 現 時
点 で は 最 新 の 機 器 だ が 、 省 エ ネ 技 術 は 進 化 し 続 け て い
る 。 定 期 点 検 な ど の メ ン テ ナ ン ス が 充 分 で な い と 、 劣
化 原 因 に よ っ て は 、 設 備 の エ ネ ル ギ ー 効 率 が 低 下 し 、
C O 2 の 排 出 も 増 大 し て し ま う 。 計 画 的 な 設 備 の メ ン テ
ナ ン ス や 更 新 を 考 慮 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。）

(3) 現在の課題への方策																								
① 課題の選定とその背景																								
ここでは、人材不足による工程遅延を取り上げる。																								
組織内部における制約として、設計4名、積算2名、																								
施工3名であり、これ以上の人員は確保できない。外																								
部の事業環境としては、東京オリンピックの開催決定																								
前の8割程度しか協力業者の人員確保ができない状況																								
である。																								
② 方策とその際の事業の状況																								
経済性管理：擁壁や水路構造物のプレキャスト化、																								
内外装の二次製品化、鉄筋のユニット化などを検討す																								
る。これにより、現場作業が縮減され、人材不足に起																								
因する工期遅延を抑止できる。一方、この変更により																								
直接工事費が上昇しトレードオフとなる。しかし、工																								
業製品による安定品質につき維持修繕費が低減できる																								
点、工程短縮に伴い仮設維持費や現場職員経費が圧縮																								
できる点を勘案し採用を判断する。																								
安全管理：プレキャスト化、二次製品化に伴い、部																								
材が大型化し、搬入、据付の際の安全管理とトレード																								
オフとなる。対策として、OHSMSの一環として、閑散																								
期に安全大会を開催し、安全教育により自発的なKY																								
活動を促進する。その際、過去の具体的な労災事例を																								
説明するといったリスクコミュニケーションにより、																								
協力業者のリスク受容を促進する。																								

○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。)

(4) 将来の課題への方策												
①	課題の選定と顕在化による影響											
	ここでは、高齢化進行や世帯人員の縮小による空室率増加を挙げる。影響として、発注者の事業採算が悪化し、当社への満足度が低下していく。											
②	方策											
	生活サポート機能が付与されたサービス付き高齢者向け住宅へ現状の住居から用途変更を行う。1階の商業用テナントは、共用の談話スペースや機械浴室、運営管理者用の事務所スペースとして利用する。											
③	現在から検討、実施すべき方策											
	経済性管理：将来の用途変更に伴う改修コストを抑えるため、間仕切りの可変性や、スプリンクラー配管や機械浴室の給排水配管などの将来用配管を先行しておくことを検討する。											
	情報管理：二次リスクとして、間仕切の可変性や先行配管などの設計・施工情報を紙面による図面保管のみに依存していると、情報紛失する可能性が出てくる。その場合は、将来の改修コストの縮減効果はなくなってしまう。対策として、BIMモデルを活用し、設計・施工情報を一元化した情報管理を行う。加えて、竣工後の定期点検などの維持管理情報も併せてBIMで一元管理化する。これにより、建物の長寿命化やLCC低減にも寄与することが可能である。											
	以上											

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門 総合技術監理 部門
問題番号		選択科目 建設-施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	3 枚目 枚中	テーマ：

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

		2)	人材不足	
			景気低迷の長期化により、公共投資額は減少を	
			続けていた。しかし、近年は公共投資額の減少	
			に歯止めがかかるとともに、筐子トンネル崩落	
			事故等により、社会資本整備の重要性について	
			の国民意識の変化等、建設業を取り巻く状況は	
			少しずつ改善されてきた。	
			しかし、建設業への入職者が減少していた影響	
			を受けて、現在では慢性的な人材不足に陥って	
			いる。	
		③	事業における将来の課題	
			1) 技術継承	
			高齢化の進行が続く中で、熟練技術者、技能者	
			が次々と定年退職を迎える。舗装工事は専門的	
			な技術であることから、技術の継承には多大な	
			時間を要する。	
			2) 災害発生時の事業継続	
			地球温暖化の影響により、我が国は災害の激甚	
			化が進行している。また、昨年の熊本地震のよ	
			うな地震災害が頻発しており、いつどこで災害	
			が発生するか分からない状態である。	
			したがって、被災した場合に早急に事業を再開	
			できるよう、事業継続計画（BCP）を立案、準備	
			しておくことは重要な課題であると考えらる。	

●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 総合技術監理 部門
問題番号		選択科目 建設-施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	4 枚目 枚中	テーマ:

○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	.	現在の課題について背景及び解決する方策		
		現在の課題のうち、新技術導入についての背景及び		
		解決する方策について以下に示す。		
		① 課題の背景		
		1) 組織内部における制約		
		・ 新技術対応の機械導入について、導入コスト		
		が割高である。(経済性管理)		
		・ 新技術について、監督職員が当該技術を習得		
		するのに時間を要する。(人的資源管理)		
		2) 外部の事業環境の制約		
		・ 新技術についての講習会、見学会等の開催回		
		数が相対的に少ない。(情報管理)		
		② 課題解決のための方策		
		課題解決のための方策として、新技術が一般的に		
		普及したとする。		
		1) 事業を継続する中で解決する方策		
		・ 導入コストが低廉化するため、機械の導入を		
		検討する。(経済性管理)		
		・ 新技術についての講習会に参加しやすくなり、		
		技術習得が容易になる。(人的資源管理)		
		2) 課題が解決された際の事業の状況		
		新技術導入により、舗装工事の生産性が向上す		
		る。(経済性管理のうち、コストと品質、工程		
		とのトレードオフ)		

●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

答案例

09 建設部門受験者 (建設環境)

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	
問題番号	I-2

技術部門	総合技術監理
選択科目	建設—建設環境
専門とする事項	環境影響評価

※

○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。)

(1) 本論文で取り上げる事業の内容																								
① 事業の名称及び概要																								
地方都市の農村漁村地域において、再生可能エネルギーの導入することにより農村漁村の振興、地域の活性化を目指す。対象範囲は1町村範囲とする。																								
② この事業の目的																								
人材不足、後継者不足をかかえる地方都市の農村漁村地域において、再生可能エネルギー導入を契機として地域の振興、活性化、新たな産業の創出を目指す。																								
③ この事業の成果物																								
地域で発電したエネルギーが地域に供給され、電力の地産地消が進むとともに、農村漁村の振興、新たなサービスや技術が地域に根付く。																								
(2) 取り上げた事業の課題について																								
① 過去の課題																								
1) 事業投資コストの課題																								
FIT導入前は再生可能エネルギーの導入は。高コスト事業であり、導入は一部の大規模事業者に限定されていたが、現時点では近年の再生可能エネルギーの普及進展による技術力向上、コスト低下によって小規模な組織、事業者においても参入が可能になった。																								

○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) <u>用地の確保</u>																								
太	陽	発	電	や	風	力	発	電	事	業	を	一	定	の	規	模	で	実	施	す	る	た		
め	に	は	、	大	規	模	な	用	地	確	保	が	不	可	欠	で	あ	る	が	、	様	々	な	
土	地	規	制	や	ル	ー	ル	未	構	築	の	た	め	に	、	開	発	用	地	の	取	得	、	
確	保	が	困	難	で	あ	っ	た	が	、	現	在	は	、	土	地	の	規	制	緩	和	や	、	
再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	に	関	す	る	新	た	な	制	度	構	築	が	進	み	、	
新	規	導	入	の	土	地	の	法	制	度	上	の	障	壁	は	、	当	初	よ	り	低	く	な	
っ	た	。																						
② 現在の課題																								
1) <u>建設費の高騰、建設作業従事者の不足</u>																								
震	災	復	興	事	業	や	都	市	域	に	お	け	る	開	発	事	業	の	集	中	に	よ		
り	、	建	設	資	材	の	高	騰	、	建	設	作	業	従	事	者	の	不	足	が	続	い	て	
い	る	。	本	事	業	の	事	業	性	を	検	討	す	る	上	で	も	、	建	設	の	高	騰	
工	事	工	程	は	非	常	に	大	き	く	影	響	す	る	こ	と	か	ら	、	建	設	資	材	
の	確	保	、	作	業	従	事	者	の	確	保	は	、	本	事	業	を	実	施	す	る	上	で	
喫	緊	の	課	題	で	あ	る	。																
2) <u>環境影響への懸念</u>																								
再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	導	入	に	は	一	定	規	模	の	土	地	改	変	、		
森	林	伐	採	等	の	開	発	行	為	が	伴	う	。	土	地	改	変	等	に	よ	り	水	域	
へ	の	影	響	や	、	土	砂	災	害	、	動	植	物	へ	の	影	響	、	地	域	住	民	へ	
の	生	活	へ	の	影	響	な	ど	に	よ	り	、	結	果	的	に	地	域	へ	の	環	境	負	
荷	が	増	大	す	る	お	そ	れ	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。）

③ 将来の課題																								
1) 技術革新																								
再	生	可	能	エ	ネ	ル	ギ	ー	に	関	す	る	技	術	開	発	は	年	々	進	ん	で		
い	る	こ	と	か	ら	、	技	術	革	新	に	よ	っ	て	現	時	点	に	お	け	る	普	及	
技	術	が	将	来	に	お	い	て	は	陳	腐	化	す	る	こ	と	に	よ	っ	て	、	本	事	
業	の	事	業	性	が	低	く	な	り	、	ま	た	将	来	に	お	い	、	現	時	点	で	は	
存	在	し	な	い	、	新	た	な	サ	ー	ビ	ス	や	技	術	が	世	の	中	に	普	及	す	
る	こ	と	等	に	よ	っ	て	競	争	力	を	失	い	、	本	事	業	の	事	業	性	が	保	
て	な	く	な	る	懸	念	が	あ	る	。														
2) 人口減少																								
我	が	国	全	体	の	人	口	減	少	が	避	け	ら	れ	な	い	現	実	の	中	で	、		
そ	の	中	で	も	特	に	少	子	高	齢	化	が	進	む	地	方	都	市	に	お	い	て	、	
将	来	の	人	口	減	少	は	不	可	避	の	状	況	に	あ	る	。	人	口	減	少	に	よ	
り	本	事	業	の	担	い	手	不	足	で	人	材	確	保	が	困	難	に	な	り	、	人	材	
リ	ソ	ー	ス	の	不	足	に	よ	っ	て	事	業	の	継	続	性	が	保	て	な	い	懸	念	
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。）

(3) 現在の課題に対する解決策について																								
① 現在の課題背景、制約条件等																								
(2) で示した二つの現在の課題のうち「環境影響に関する課題」の背景、制約条件等について詳述する。																								
1) 組織内部における制約																								
本事業を実施するに当たり、当該組織（本事業を実施・実行する組織）に環境影響に関する知識、経験を有する人材が不足している。																								
2) 外部の事業環境の制約																								
本事業を実施するに当たり当該地域には再生可能エネルギー関連の大規模な施設は未導入であることから、一定の開発事業を実施することや、新たな施設導入に對して、懸念や不安、反対する地域住民が存在する。																								
② 解決又は達成する方策																								
組織内部における制約に對しては、外部の専門会社への委託、協力により、環境影響への課題に對応する。一方で、専門会社より技術協力を得ながら当該組織についても環境影響に對応する人材育成に努める。また、組織外部の事業環境の制約に對しては、本事業を実施する上では、当該組織に事業の早期の段階から地域住民、地元有識者を参画させて、地域の声を事業計画に反映できるようにする。																								

○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。）

(4) 将来の課題に対する解決策について																								
① 将来の課題、顕在化により引き起こされる影響																								
(3) で示した二つの将来の課題のうち「技術革新に関する課題」の顕在化、影響について詳述する。																								
将来の新たな技術革新によって、本事業導入技術の高コスト化、サービス内容の陳腐化等が想定され、事業そのものが成り立たなくなるおそれがある。																								
② 課題が顕在化した場合の解決策又は達成方策																								
課題が顕在化した場合においては、短期間に抜本的な解決は困難であることから、まずは事業縮小を前提に、一部のサービスの停止、人員の削減等により事業性の悪化を食い止める。																								
③ 課題の顕在化を前提とした場合に現在から実施するべきこと																								
課題の顕在化に備えて、設計面においては将来の設計変更可能な設計思想を導入し、ダウンサイジング等が可能な柔軟な施設計画とする。また、将来の技術動向については、本事業を実施しながらも、常に世の中の最新情報をキャッチし組織全体に情報共有することが必要であることから、最新の技術情報、動向を収集、管理、共有する仕組みをつくとともに、そうした役割を担う人材育成を現時点から実施する。																								
																								以上

答案例

10 上下水道部門受験者

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	I - 2

技術部門	総合技術監理部門
選択科目	上下水道-上水道及び工業用水道
専門とする事項	送配水及び水道計画

※

○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) 取り上げる事業の内容

① 事業の名称及び概要

a. 事業の名称 = A 市 水道 事業

b. 事業の内容 = 本業務は A 市 水道 事業（計画・建設・運用）を行なう。水道施設の多くは老朽化が進んでおり、漏水事故が発生している。また、人口減少から料金収入が減少している。職員の高齢化が進んでおり、技術の継承も進んでいない。

c. 事業の対象範囲 = A 市の水道事業の計画・建設・運用である。

② 事業の目的

・水道事業の目的は、安全な水道水を安定的に需用者に供給することである。そのため、事業の持続性が強く求められている。

③ 成果物

・水道事業の成果物は、市民へ安全な水道水を安定的に供給することである。また、水道水としての水質、水量、水圧等を確保する必要がある。そのため、水道水の品質（経済性管理）、コスト（経済性管理）、市民への水質等の情報開示（情報管理）及び漏水事故防止による環境負荷の低減（社会環境管理）を確保する必要がある。

(2) 取り上げた事業の持続可能性の観点からの課題

① 過去の課題

a. 水道水の品質の確保

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。）

・	以	前	の	浄	水	処	理	は	、	塩	素	の	み	で	あ	っ	た	た	め	、	水	道	水	
の	品	質	が	課	題	で	あ	っ	た	。	そ	の	後	、	高	度	処	理	を	導	入	し	た	
こ	と	で	、	水	道	水	の	品	質	を	確	保	す	る	こ	と	が	で	き	た	。			
b.	水	道	の	普	及	率	の	確	保															
・	以	前	は	水	道	の	普	及	率	が	50%	で	あ	り	、	市	民	の	半	分	に			
し	か	水	道	水	を	供	給	す	る	こ	と	が	で	き	な	か	っ	た	。	そ	の	後	、	
人	材	育	成	、	他	の	事	業	体	の	情	報	収	集	を	行	い	、	マ	ニ	ュ	ア	ル	
の	作	成	・	費	用	の	確	保	を	行	な	う	こ	と	で	、	水	道	の	整	備	が	進	
み	、	現	在	で	は	普	及	率	が	97%	と	な	っ	た	。									
②	現	在	の	課	題																			
a.	施	設	の	老	朽	化	に	伴	う	事	故	の	発	生										
・	A	市	の	水	道	事	業	は	施	設	の	老	朽	化	が	進	ん	で	い	る	が	、	事	
後	保	全	で	の	対	応	を	行	な	っ	て	い	る	た	め	、	漏	水	事	故	が	発	生	
し	、	断	水	等	が	発	生	し	て	い	る	。	そ	の	た	め	、	料	金	収	入	の	減	
少	(経	済	性	管	理)	、	断	水	時	の	早	期	対	応	(経	済	性	管	理)	、
技	術	継	承	(情	報	管	理)	が	進	ん	で	い	な	い	た	め	、	人	材	育	成	が
困	難	(人	的	資	源	管	理)	で	あ	り	、	更	新	の	情	報	を	意	思	決	定	者
に	伝	え	る	仕	組	み	作	り	が	構	築	さ	れ	て	い	な	い	。	(情	報	管	理)
理)	ま	た	、	断	水	の	よ	る	事	故	の	発	生	(安	全	管	理)	、	漏	水	の
よ	る	環	境	負	荷	(社	会	環	境	管	理)	が	課	題	で	あ	る	。				
b.	地	震	発	生	時	の	危	機	管	理	不	足												
・	A	市	水	道	事	業	の	耐	震	化	率	は	30%	と	低	い	た	め	、	大	規	模		
地	震	が	発	生	す	る	と	事	業	の	持	続	性	が	困	難	と	な	る	。	ま	た	、	
施	設	の	老	朽	化	も	進	ん	で	お	り	、	大	規	模	な	被	害	が	発	生	す	る	
恐	れ	が	あ	る	。	し	か	し	、	A	市	水	道	事	業	で	は	BCP	が	策	定	さ		

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。)

れ	て	お	ら	ず	、	資	機	材	や	薬	品	等	の	購	入	先	が	1	社	で	あ	る	た	
め	、	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	の	寸	断	に	よ	り	事	業	の	持	続	性	が	困	
難	と	な	る	。																				
③	将	来	の	課	題																			
a.	人	口	減	少	、	人	口	構	造	の	変	化	に	よ	る	担	い	手	不	足				
・	今	後	、	日	本	の	総	人	口	は	約	8	0	0	0	万	人	ま	で	減	少	す	る	と
予	測	さ	れ	て	い	る	。	ま	た	、	人	口	構	造	が	変	化	し	、	老	人	人	口	
が	増	加	し	、	生	産	人	口	が	減	少	す	る	た	め	、	水	道	事	業	の	担	い	
手	が	不	足	す	る	恐	れ	が	あ	る	。	水	道	事	業	は	、	人	口	が	減	少	し	
て	も	施	設	は	必	要	と	な	る	た	め	、	担	い	手	不	足	に	よ	り	、	事	業	
の	持	続	性	が	困	難	と	な	る	恐	れ	が	あ	る	。									
b.	気	候	変	動	に	よ	る	水	源	水	量	の	減	少	、	大	規	模	渴	水	の	発	生	
・	地	球	温	暖	化	に	よ	る	気	候	変	動	に	よ	り	、	水	源	水	量	が	減	少	
し	、	大	規	模	渴	水	が	発	生	す	る	恐	れ	が	あ	る	。	A	市	の	水	道	事	
業	は	B	ダ	ム	を	主	要	な	水	源	と	し	て	い	る	た	め	、	気	候	変	動	に	
よ	り	大	規	模	渴	水	が	発	生	す	る	と	事	業	の	持	続	性	が	困	難	と	な	
る	可	能	性	が	あ	る	。	ま	た	、	今	後	1	0	年	間	で	熟	練	技	術	者	が	
大	量	退	職	す	る	が	、	渴	水	を	経	験	し	た	熟	練	者	の	ナ	レ	ッ	ジ	を	
活	用	す	る	仕	組	み	が	構	築	さ	れ	て	い	な	い	。								
・	試	験	当	日	は	、	最	終	行	ま	で	書	き	ま	し	た	。							

○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) 現在の課題の背景及び課題解決又は達成する方策</u>																								
<u>① 取り上げる現在の課題と背景</u>																								
a. <u>現在の課題</u> = 地震発生時の危機管理不足																								
b. <u>組織内部の制約</u> = 職員 10 名、高齢化が進んでいる。 給水車 2 台																								
c. <u>外部の事業環境の制約</u> = 施設は老朽化している。施設資機材や薬品の調達先は 1 社である。																								
<u>② 課題に対して解決又は達成する方策とその際の状況</u>																								
a. <u>課題を解決又は達成する方策</u>																								
1) <u>BCP の策定（安全管理）</u>																								
・ BCP を策定し、平常時に訓練することで、危機管理対応を行なう。																								
2) <u>資機材・薬品等の購入先を複数確保（経済性管理）</u>																								
・ 購入先を複数確保し、サプライチェーンの寸断を防止する。																								
3) <u>危機管理時の情報の一元化（情報管理）</u>																								
・ 危機管理時の情報を一元化し、意思決定者に伝える仕組みを構築する。																								
4) <u>環境アカウンタビリティ（社会環境管理）</u>																								
・ 日頃から需用者に環境アカウンタビリティを行なう。																								
b. <u>課題が解決・達成された際の事業の状況</u>																								
・ 上記の対策を行なうことで、危機発生時においても給水が確保でき、事業の持続性が確保できる。																								

○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>(4) 将来の課題を解決又は達成する方策</u>																								
① 将来の課題と課題の顕在化により引き起こされる影響																								
a. 将来の課題 = 人口減少、人口構造の変化による担い手不足																								
b. 課題の顕在化により引き起こされる影響																								
・ 将来の人口減少・人口構造の変化により、老人人口が増加し、生産人口は減少するため、水道事業の担い手が不足する。また、担い手が減少するため、残業や過重労働が発生すれ恐れがある。																								
② 課題を解決又は達成するための方策																								
1) AIによる省人化・省力化																								
・ 浄水場の運転等をAIが行なうことで、省力化や省人化が可能となる。																								
2) 高齢者や女性の活用(経済性管理)																								
・ AIを活用することで、高齢者や女性を活用し、担い手不足を解消する。																								
3) テレワーク等の柔軟な働き方の導入(安全管理)																								
・ テレワークを導入することで、多様な働き方が可能となり、水道事業への働き手を増やす。																								
③ 課題を解決・達成するために現在から検討若しくは実施すべき方策																								
1) ナレッジマネジメントの構築(情報管理)																								
2) 省力化・省人化可能な施設への更新(経済性管理)																								
3) 人材育成システムの構築(人的資源管理)																								
																								以上

答案例

12 農業部門受験者

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	I-2

技術部門	総合技術監理部門
選択科目	農業-農業土木
専門とする事項	かんがい排水

※

○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) 私 が 取 り 上 げ る 事 業 の 内 容

① 事 業 の 名 称 及 び 概 要

事 業 の 名 称 は 、 「 A 市 全 域 農 業 水 利 事 業 」 と す る 。
 概 要 は 、 稲 作 営 農 が 中 心 で あ る A 市 の 農 業 水 利 施 設
 (主 に 用 水 路) に つ い て 、 未 改 修 の 水 路 の 工 事 実 施 、
 運 営 ・ 維 持 管 理 ・ 更 新 を 行 い 、 農 業 用 水 と し て の 機 能
 や 環 境 用 水 と し て の 機 能 を 適 切 に 発 揮 さ せ る も の で あ
 る 。 水 源 は 、 河 川 で あ り 、 市 内 の 基 幹 的 な 農 業 用 水 路
 の 延 長 は 、 2 0 0 k m で あ る 。

② 事 業 の 目 的

目 的 は 、 コ ン ク リ ー ト 水 路 に よ る 改 修 工 事 の 実 施 、
 日 常 的 な 点 検 ・ 維 持 管 理 を 行 い 、 農 業 用 水 や 環 境 用 水
 と し て 機 能 を 適 切 に 発 揮 す る こ と で あ る 。 ま た 、 社 会
 共 通 ス ト ッ ク と し て 、 多 面 的 に 活 用 さ れ る も の で あ る 。

③ 事 業 の 成 果 物

成 果 物 は 、 段 階 ご と に 記 述 す る 。
 計 画 段 階 : 水 路 規 格 、 寸 法 、 構 造 の 決 定 。
 工 事 段 階 : 鉄 筋 コ ン ク リ ー ト 水 路 の 完 成 。
 維 持 管 理 段 階 : 適 切 な 点 検 ・ 管 理 に よ る 水 路 の 維 持 保
 全 。 ま た 、 日 常 管 理 (水 利 用 、 草 刈 な ど) は 、 地 域 で
 取 り 組 む 体 制 の 構 築 。

(2) 事 業 が 対 象 と す る 持 続 可 能 性 の 観 点 か ら の 課 題

① 過 去 の 課 題

(a) 水 路 改 修 工 事 の 確 実 な 進 捗 と 確 保

以 前 は 、 多 く の 水 路 が 未 改 修 の 状 況 で あ っ た が 、 本

○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。）

事	業	が	事	業	化	さ	れ	て	か	ら	は	、	予	算	確	保	が	確	実	に	で	き	る	
よ	う	に	な	り	、	ま	た	土	木	技	術	職	も	増	員	さ	れ	た	。	こ	の	た	め	、
改	修	工	事	の	進	捗	が	向	上	し	た	。	そ	し	て	、	水	路	の	維	持	管	理	
の	品	質	も	向	上	し	た	。	（	経	済	性	管	理	の	メ	リ	ッ	ト	）	ま	た	、	
あ	わ	せ	て	安	全	柵	を	設	置	し	、	水	路	の	転	落	を	防	止	す	る	こ	と	
で	安	全	の	確	保	が	で	き	た	。	（	安	全	管	理	の	メ	リ	ッ	ト	）			
①	環	境	と	の	調	和	に	配	慮	し	た	水	路	工	事									
	本	市	の	水	路	に	は	、	多	く	の	希	少	種	が	生	息	し	て	い	た	。	こ	
の	た	め	、	環	境	配	慮	技	術	を	採	用	し	、	環	境	負	荷	低	減	を	図	っ	
た	。	（	社	会	環	境	管	理	の	メ	リ	ッ	ト	）	ま	た	、	環	境	配	慮	対	策	
時	は	、	外	部	専	門	講	師	の	活	用	や	講	習	会	へ	の	参	加	等	、	教	育	
訓	練	を	実	施	し	た	。	（	人	的	資	源	管	理	の	メ	リ	ッ	ト	）				
②	現	在	の	課	題																			
①	施	設	の	老	朽	化	と	更	新	へ	の	対	応											
	建	設	か	ら	4	0	年	を	超	過	し	た	多	く	の	用	水	路	が	同	時	に	更	
新	の	時	期	を	迎	え	て	い	る	。	こ	の	た	め	、	点	検	や	診	断	に	基	づ	
き	、	施	設	の	状	態	に	応	じ	た	対	策	や	更	新	を	実	施	し	て	い	く	必	
要	が	あ	る	。	し	か	し	、	将	来	の	社	会	経	済	状	況	は	不	透	明	な	状	
況	で	あ	り	、	予	算	の	削	減	や	人	員	の	削	減	（	特	に	技	術	職	員	）	
が	行	わ	れ	て	い	る	。	こ	の	た	め	、	社	会	経	済	状	況	を	考	慮	し	た	
対	応	が	必	要	で	あ	る	。	（	経	済	性	管	理	、	人	的	資	源	管	理	の	視	
点	か	ら	の	課	題	）	（	思	い	出	せ	ま	せ	ん	）									
①	施	設	の	維	持	管	理	が	困	難														
	日	常	の	維	持	管	理	（	水	利	用	、	草	刈	等	）	は	、	従	来	か	ら	農	
業	者	中	心	で	行	わ	れ	て	き	た	。	し	か	し	、	人	口	減	少	や	高	齢	化	

○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。)

から担い手も不足しており、維持管理を適切に継続していくことが困難な状況である。(人的資源管理の視点からの課題)

③ 将来の課題

① 行政組織の大幅な縮小と予算の削減

人口減少や人口構造の変化、超高齢化社会の進展から、A市でも職員の大規模な削減(特に技術職員)と予算の削減が行われる可能性がある。このため、維持管理や更新が大きく遅れる。用水路も機能を発揮できない。(経済性管理の視点からの課題)(思い出せません)

② 耐震基準の改訂

大規模地震の発生が増加し、耐震基準が改訂される。過去、現在に建設された水路は、改訂された耐震基準を満たしておらず、安全性を確保できない。また、耐震性の強化を図る場合、大がかりな補強工事が必要となり、財政を圧迫する。(経済性管理の視点からの課題)

このあたりまで記載しました。(思い出せません)

○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)	現在の課題に対する解決策、達成方策																								
①	課題の背景																								
	ここでは、「施設の老朽化と更新への対応」について記述する。																								
	組織内部における制約として、社会経済状況は不透明な状況であり、予算の削減や人員の削減が進められていることである。また、外部の事業環境の制約としては、人口減少や高齢化により、地域経済が減少し、事業収入が減少、ひいては、市の税収が減少することである。このため、財政状況はさらに厳しくなる。																								
②	部分的にでも解決、達成する方策と事業の状況																								
	方策は、「アセットマネジメント技術の導入」とする。内容は、施設の状態だけでなく、中長期的な財政面や人員面もふまえた計画的な事業実施により、財政負担の平準化や適切な事業継続を可能とする技術である。本技術の導入により、大きく効率性が向上し、部分的ではあるが、維持管理や更新が進めていけるようになる。																								
このあたりまで記載しました。（思い出せません）																									

○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)	将来の課題に対する解決策、達成方策
①	課題が顕在化した状況
	ここでは、「行政組織の大幅な縮小と予算の削減」について記述する。
	A市においても行政組織が大幅に縮小され、本事業に従事する職員も大幅に減少し、数人となる。特に技術職員は1人となる。また、予算も大幅に減少し、最盛期の1割となる。このため、水路工事は実施不可能であり、維持管理・更新も大きく遅れている。水路も適切に機能を発揮できない。
②	部分的にでも解決または達成するための方策
	方策は、「ICT技術の導入」とする。
③	現在から検討または実施すべき方策
	・ ICT技術の活用のため、情報技術のスキルの高い人材の確保・育成が必要である。このため、講習会参加等の教育訓練を行う。しかし、人的資源開発には、コストが生じるが、中長期的なメリットが大きいためコストは受忍すべきと考える。(人的資源管理と経済性管理のトレードオフ)
	・ 水路の維持管理の情報を収集・分析し、現場への対応に導入する意思決定のため、情報管理部署を創設する。(情報管理の情報の活用と意思決定)
(5)	終わりに
	私は、今後も研鑽を重ね、総合技術監理の技術力を向上させていきたいと考える。以上

答案例

13 森林部門受験者

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	
問題番号	I-2

技術部門	模試
選択科目	
専門とする事項	

※

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

1	事業の概要
①	事業の名称及び概要
事業名称	: 国産材を用いた製材・乾燥事業
概要	: 原木を製材、乾燥し建材として販売する。
事業の対象範囲	: 日本国内における住宅産業である。
②	事業の目的（充足すべき社会ニーズ）
	近年、地球温暖化対策として、木材の有効利用を国が進めている。2020年の東京オリンピックに関する建築物にも建材として多くの木材が利用されることになっている。
	木材は乾燥し、適正な含水率にすることで耐久性、強度が向上する。このため、木材を建材として有効利用するためには適正に乾燥する必要がある。
	本事業では適正に乾燥された材を市場に供給することが目的である。
③	本事業の成果物
	決められた納期までに「適正に乾燥された材」が成果物である。
2	本事業の課題
①	本事業における過去の課題
	・木材乾燥技術の未普及
	一般の木材加工業者まで木材乾燥技術が普及しておらず、誤った乾燥技術で乾燥された材が市場に出回っていた。この結果、木材乾燥は市場の信用を失っていた。地方の林業試験場、大学などの正しい技術の普及

●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28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。)

活	動	に	よ	り	、	現	在	で	は	正	し	い	技	術	が	普	及	し	て	い	る	。	
・	乾	燥	機	内	の	温	湿	度	の	バ	ラ	つ	き										
同	じ	乾	燥	機	内	で	も	、	場	所	に	よ	り	温	湿	度	ム	ラ	が	発	生	し	
て	い	た	。	こ	の	結	果	、	オ	ペ	レ	ー	タ	が	設	定	し	た	乾	燥	条	件	で
乾	燥	で	き	ず	、	製	品	品	質	を	落	と	し	て	し	ま	う	と	い	う	問	題	が
生	じ	て	い	た	。	現	在	で	は	、	乾	燥	機	内	の	温	度	を	多	点	で	測	
定	・	管	理	す	る	こ	と	、	一	定	時	間	で	風	の	流	れ	を	逆	転	さ	せ	る
こ	と	な	ど	、	各	乾	燥	機	メ	ー	カ	ー	の	努	力	、	新	技	術	の	開	発	に
よ	り	、	乾	燥	機	内	の	温	湿	度	バ	ラ	つ	き	は	大	幅	に	改	善	さ	れ	て
い	る	。																					
②	本	事	業	に	お	け	る	現	在	の	課	題											
・	乾	燥	オ	ペ	レ	ー	タ	の	不	足													
木	材	乾	燥	は	1	度	乾	燥	を	始	め	る	と	、	1	週	間	か	ら	10	日	、	
24	時	間	3	直	体	制	で	乾	燥	機	の	管	理	を	し	な	く	て	は	な	ら	な	
い	。	し	か	し	、	昨	今	の	労	働	人	口	減	少	と	い	う	社	会	背	景	や	、
人	件	費	の	高	騰	と	い	う	問	題	か	ら	、	乾	燥	オ	ペ	レ	ー	タ	を	増	や
す	こ	と	は	で	き	ず	、	生	産	現	場	で	は	ギ	リ	ギ	リ	の	人	数	で	乾	燥
機	を	運	転	し	て	い	る	例	が	多	く	あ	る	。	乾	燥	の	現	場	で	は	慢	性
的	な	人	手	不	足	に	陥	っ	て	い	る	。											
・	安	全	性	の	確	保																	
木	材	乾	燥	に	は	多	量	の	熱	を	用	い	る	。	乾	燥	機	に	は	必	ず	ボ	
イ	ラ	ー	が	隣	接	さ	れ	て	お	り	、	多	く	の	熱	が	同	時	に	複	数	の	乾
燥	機	に	供	給	さ	れ	て	い	る	。	各	設	備	に	安	全	装	置	は	つ	い	て	い
る	も	の	の	、	乾	燥	機	や	ボ	イ	ラ	ー	の	ト	ラ	ブ	ル	時	な	ど	労	働	災
害	の	可	能	性	が	ゼ	ロ	と	は	い	え	な	い	。	ま	た	、	近	年	高	周	波	を

平成28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。)

用	い	た	乾	燥	や	、	減	圧	条	件	下	で	の	乾	燥	も	開	発	さ	れ	て	お	り	、
特	殊	な	乾	燥	条	件	下	で	木	材	を	乾	燥	す	る	こ	と	も	増	え	て	い	る	。
乾	燥	オ	ペ	レ	一	タ	の	安	全	性	の	確	保	も	大	き	な	課	題	で	あ	る	。	
③	本	事	業	に	お	け	る	将	来	の	課	題												
・	乾	燥	オ	ペ	レ	一	タ	不	足	が	も	た	ら	ず	技	術	伝	承	不	足				
	木	材	乾	燥	は	、	そ	の	材	に	適	し	た	乾	燥	条	件	(	乾	燥	ス	ケ	ジ	
ユ	ー	ル	)	を	構	築	し	な	く	て	は	な	ら	な	い	。	乾	燥	ス	ケ	ジ	ユ	ー	
ル	の	構	築	に	は	多	く	の	知	識	と	経	験	が	必	要	で	あ	り	、	一	朝	一	
夕	に	習	得	で	き	る	よ	う	な	技	術	で	は	な	い	。								
	近	い	将	来	、	労	働	人	口	は	現	在	よ	り	も	、	さ	ら	に	減	少	す	る	
と	考	え	ら	れ	る	。	現	在	よ	り	も	更	な	る	労	働	者	不	足	が	起	き	た	
場	合	、	今	あ	る	乾	燥	技	術	が	完	全	に	途	絶	え	て	し	ま	う	危	険	性	
は	十	分	に	考	え	ら	れ	る	。	乾	燥	技	術	が	途	絶	え	た	場	合	、	製	品	
を	市	場	に	出	荷	で	き	ず	、	本	事	業	は	廃	業	す	る	こ	と	に	な	る	。	
・	木	質	建	材	に	求	め	る	要	求	品	質	の	向	上									
	近	年	、	こ	れ	ま	で	よ	り	も	、	さ	ら	に	高	気	密	高	断	熱	住	宅	が	
求	め	ら	れ	て	い	る	。	木	質	建	材	に	つ	い	て	も	、	今	以	上	に	寸	法	
変	化	が	少	な	い	な	ど	、	要	求	さ	れ	る	性	能	が	上	が	る	可	能	性	が	
あ	る	。																						
	も	と	も	と	木	材	は	大	気	中	の	水	分	に	よ	り	寸	法	変	化	を	繰	り	
返	す	素	材	で	あ	る	。	し	か	し	、	市	場	の	ニ	ー	ズ	に	答	え	る	た	め	
に	、	乾	燥	も	含	め	た	処	理	方	法	の	見	直	し	が	必	要	と	な	る	可	能	
性	が	あ	る	。	処	理	方	法	の	見	直	し	は	新	た	な	コ	ス	ト	と	な	る	可	能
能	性	が	あ	り	、	本	事	業	の	採	算	を	圧	迫	す	る	こ	と	が	考	え	ら	れ	
る	。																							

答案例

15 経営工学部門受験者

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	総合技術監理 部門
問題番号		選択科目	経営工学-ロジスティクス 科目
答案使用枚数	1 枚目 5枚中	専門とする事項	食品の包装設計

○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。

<u>(1) 本論文で取り上げる事業について</u>																								
① <u>取り上げた事業の名称及び概要</u>																								
<u>(名称)</u> ：レトルト食品用パウチ(袋)の製造業																								
<u>(概要)</u> ：食品メーカーをメインにレトルト食品用パウチを製造、納入する。																								
② <u>本事業の目的</u>																								
レトルト食品はパウチに食材を充填後、120℃×30分のレトルト殺菌(高温高圧殺菌)を行って仕上げるインスタント食品である。常温で半年～1年の常温保管ができる為、災害用や介護用、近年増えている個食化等に対応できる事から、需要はこれからも増えると考えられている。本事業では、社会貢献活動として、レトルト食品用パウチの製造を行っている。																								
③ <u>本事業の成果物</u>																								
<u>(長期保存性)</u> ：																								
阪神大震災が起きた際にレトルト食品が災害用食品として見直され、各家庭や市町村等に備蓄されるようになった。しかしながら、従来の賞味期限後には廃棄されることが多く(現状は1年)、廃棄ロスの問題があった。																								
現在は、パウチの素材の改良により、3年保管が可能なグレードを開発し、採用されている。																								
<u>(電子レンジ対応化)</u> ：																								
従来のレトルト食品は、湯煎で温める必要があり、高齢者が扱って火災事故に至るケースが発生していた。																								

●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	総合技術監理 部門
問題番号		選択科目	経営工学-ロジスティクス 科目
答案使用枚数	2 枚目 5枚中	専門とする事項	食品の包装設計

○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。

	現在、電子レンジ加熱に対応したグレードを開発し、採用されることで、火災事故は50%削減できている。
	<u>(2) 私 が 取 り 上 げ た 事 業 が 対 象 と し て い る 課 題</u>
	<u>① 本 事 業 に お け る 過 去 の 課 題</u>
	<u>生産性</u> ：レトルト食品用パウチは、プラスチックフィルムやアルミ箔をラミネートして仕上げるが、非常に高い技術を必要とする。
	本事業の立ち上げ当初は、設備及びオペレーターの技術力が低かった為、生産歩留まりは70%程度であった。そこで、設備改良とオペレーターの社外研修を行い、現在は生産歩留まりが95%になっている。(経済性管理、人的資源管理)
	<u>資材費</u> ：レトルト食品に使用しているプラスチックフィルムやアルミ箔が、原油価格やアルミ地金の価格上昇により、従来より1.5～2倍に上昇した。
	そこで、国内外の資材メーカーや商社との情報交換を積極的に行い、常に価格の安定した材料で生産できるようにしたことで解決できた。(情報管理、経済性管理)
	<u>② 本 事 業 に お け る 現 在 の 課 題</u>
	<u>人員不足</u> ：これまでは、毎年30人程度の新入社員を行き入れていたが、少子化の影響で10名程度しか入社しない状況となった。
	その為、生産性が低下し、熟練オペレーターの技術伝承が困難になっている。(経済性管理、人的資源管理)

●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	総合技術監理 部門
問題番号		選択科目	経営工学-ロジスティクス 科目
答案使用枚数	4 枚目 5枚中	専門とする事項	食品の包装設計

○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) 私 が 取 り 上 げ た 事 業 が 対 象 と し て い る 現 在 の 課 題															
① 人 員 不 足 の 背 景															
組 織 内 部 に お け る 制 約 :															
レトルト食品用パウチの製造は、インキや接着剤等、有機溶剤を使用する工程があり、24時間稼働であることから、就活生に3Kのイメージを持たれやすい。															
外 部 の 事 業 環 境 の 制 約 :															
少子化により、現在の新卒就活生はバブル経済期並みの売り手市場となっている。その為、新卒就活生は有名企業や大手企業に取られてしまっている。															
② 人 員 不 足 の 解 決 策 及 び 解 決 後 の 事 業 状 況															
解 決 策 :															
1) 大 学 、 高 校 等 と の 連 携															
採用活動エリアを現在の地エリア限定から、日本全国の学校にネットワークを広げ、就職希望の学生に関する情報量を増やし、有効利用する(情報管理)。															
2) 企 業 の イ メ ー ジ ア ッ プ															
本事業の紹介、社会貢献活動等を無料で新聞やマスコミなどに取り上げてもらい、就活生のイメージアップを図る(経済性管理、社会環境管理、情報管理)。															
課 題 解 決 後 の 事 業 状 況 :															
解決策実施により、 <u>本事業に興味を持った</u> 就活生が全国から集まり、新入社員確保ができた。又、新入社員の好奇心で育成が短期間で済み、生産性を落とさず技術伝承ができた(経済性管理、人的資源管理)。															

●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	総合技術監理 部門
問題番号		選択科目	経営工学-ロジスティクス 科目
答案使用枚数	5 枚目 5枚中	専門とする事項	食品の包装設計

○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。

<u>(4) 私 が 取 り 上 げ た 事 業 の 将 来 の 課 題</u>																								
<u>① 従 業 員 の 高 齢 化 に よ っ て 引 き 起 こ さ れ る 影 響</u>																								
1) <u>重 篤 事 故 発 生</u> : 本 事 業 は 大 型 の 印 刷 機 や 重 機 を 操 作																								
す る 環 境 に あ り 、 高 齢 オ ペ レ ー タ ー の 体 力 や 判 断 力 の																								
低 下 に よ っ て 、 重 篤 な 人 身 事 故 等 の 発 生 が 生 じ る 。																								
2) <u>品 質 ト ラ ブ ル の 多 発</u> : 本 事 業 で は 印 刷 面 の 色 判 断 や																								
製 品 の 最 終 仕 上 が り チ ェ ッ ク 等 は 五 感 を 使 っ て 行 う が 、																								
高 齢 オ ペ レ ー タ ー の 感 覚 機 能 低 下 に よ り 品 質 ト ラ ブ ル																								
が 多 発 し 、 取 引 停 止 等 が 起 こ る 。																								
<u>② 従 業 員 の 高 齢 化 が 顕 在 化 し た 場 合 の 解 決 策</u>																								
1) <u>重 篤 事 故 対 策</u> : 生 産 設 備 に フ ー ル プ ル ー フ 機 能 を 持																								
た せ 、 誤 っ た 操 作 を し て も 安 全 に 停 止 で き る よ う に す																								
る 。 又 、 高 齢 オ ペ レ ー タ ー に は パ ワ ー ツ を 着 用 さ																								
せ 、 体 力 面 の 低 下 を カ バ ー す る (安 全 管 理) 。																								
2) <u>品 質 ト ラ ブ ル 対 策</u> : 発 生 し て い る ト ラ ブ ル の 原 因 を																								
調 査 し 、 五 感 の 代 わ り を セ ン シ ン グ 技 術 で 対 応 で き る																								
部 分 は 機 械 化 ・ 自 動 化 す る (情 報 管 理 、 安 全 性 管 理) 。																								
<u>③ 従 業 員 の 高 齢 化 を 前 提 と し た 現 在 か ら の 検 討 課 題</u>																								
1) <u>高 齢 者 の デ ー タ 取 り</u> : 新 卒 社 員 だ け で な く 、 高 齢 者																								
も 積 極 的 に 採 用 す る 。 高 齢 に よ る 衰 え を カ バ ー で き 、																								
安 全 に 働 け る 職 場 環 境 に 有 用 な デ ー タ 取 り を 行 い 、 外																								
部 公 表 も す る (情 報 管 理 、 安 全 性 管 理 、 社 会 環 境 管 理) 。																								
2) <u>更 新 設 備</u> : 今 後 更 新 す る 設 備 に 於 い て は 、 省 人 化																								
だ け で な く 、 シ ニ ア フ レ ン ド リ ー 設 計 が さ れ た 設 備 で																								
検 討 す る (経 済 性 管 理 、 安 全 性 管 理) 。																								
																								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