

2020 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 30 年 4 月 1 日時点のものとする。

【経済性管理】

I-1-1 品質監理で用いられる図やグラフと、そこから読み取ることのできる内容の例の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- ① 系統図：ある工場で作られる部品の重量について、平均値は規格の中心とほぼ一致しているが、分布の幅は規格の幅よりも大きい。
- ② 連関図：ある製品について、日々の不適合品率が一定範囲内で推移しており、製造工程は安定した状態にある。
- ③ 管理図：ある製造部品の寸法誤差と作業時間との関係について、作業時間が短いほど寸法誤差が大きい傾向にある。
- ④ パレート図：ある書類の記入項目のうち、不備件数の最も多い「日付」と、その次に多い「口座番号」の 2 つで、不備件数全体のおおよそ 80% を占めている。
- ⑤ ヒストグラム：ある商品について、顧客満足度に対する影響は、価格よりもアフターサービスの方が大きい。

【正解は④】

- ①…×：ヒストグラムの内容です。
- ②…×：管理図の内容と思われます。
- ③…×：散布図の内容と思われます。
- ⑤…×：連関図かマトリクス図？

I-1-2 5つの投資先A～Eの中から1つを選択して投資することを考える。各投資先の、ある金額を投資した場合に投資後4年間にわたって見込まれる利益が下表のとおりであるとき、4年間に見込まれる利益の現在価値の合計が最も高い投資先はどれか。ただし、割引率(年利率)は3%とし、利益はいずれも年末に得られるものとする。

投資先	1年後	2年後	3年後	4年後
A	180	0	210	100
B	0	180	210	100
C	80	100	100	210
D	0	200	80	210
E	150	130	0	210

- ① 投資先A ② 投資先B ③ 投資先C ④ 投資先D ⑤ 投資先E

【正解は①】

単純に考えて先にお金が入ったほうが年利率の分だけ現存価値が高まります。ですから1年目の利益が大きいAとEのどちらかが優位であろうと考えることができます。計算してみると、

$$A: 180 \times 1.03^4 + 210 \times 1.03^3 + 100 \times 1.03 = 528.38$$

$$E: 150 \times 1.03^4 + 130 \times 1.03^3 + 210 \times 1.03 = 527.18$$

I-1-3 プロジェクトマネジメント知識体系ガイド(PMBOKガイド)第6版に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① プロジェクトとは、独自のプロダクト、サービス、所産を創造するために実施される有期的な業務のことをいう。
- ② CPMは、プロジェクト・チームがプロジェクト目標を達成するために実行する作業の全範囲を階層的に分解したものである。
- ③ アクティビティ所要期間の見積りやコストの見積りに用いられる技法として、三点見積りやパラメトリック見積りがある。
- ④ ガントチャートは、スケジュール情報を視覚的に示す図の1つであり、縦軸にアクティビティをリストアップし、横軸に時間軸をとる。
- ⑤ リスク対応の計画において、脅威に対処するために考慮され得る戦略として、回避、軽減、転嫁、受容などがある。

【正解は②】

WBSの説明になっています。

I-1-4 計画・管理における科学的・数理的手法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 線形計画問題は、一般に、変数が整数値をとることを条件として加えると解くことが容易になる。
- ② 多目的最適化では、通常、パレート最適解がただ1つ求まる。
- ③ ゲーム理論は、意思決定をする主体が複数存在する状況を数学的に取り扱う方法論であり、非協力ゲームと協力ゲームとに大きく分けることができる。
- ④ デルファイ法では、複数の参加者が、回覧されるシートに各自のアイデアを記入していくことで、1人で考えながらも全員の協同作業でアイデアを広げていくことを目指す。
- ⑤ 階層化分析は、分析対象のすべてをいくつかの群に分ける手法であり、何らかの基準に従って似ているものが同じ群に入るように分類する。

【正解は③】

- ①…×：整数だと連続値ではなく離散値になるので解くのが面倒になります。
- ②…×：多目的最適化では1つの最適解を求めることができないため、解の集合を求めます。
- ④…×：質問とフィードバック、意見の再考という過程を繰り返して意見集約する手法です。
- ⑤…×：複数の評価項目ごとに重みを付けて点数化して合計点で総合評価する手法です。

I-1-5 サプライチェーンの途絶リスクに対しては、一般に、途絶時の影響を検証し、投入コストと効果を考慮した日ごろの取組など、平常時の競争力と非常時のリスク対応の両立が求められる。災害などの発生後、サプライヤからセットメーカーに至るサプライチェーンの途絶に関して、そのロバストネスやレジリエンスの度合いを高め、リスクの低減に寄与する事前方策として、次の記述のうち、最もそぐわないものはどれか。

- ① セットメーカーによるすべてのサプライヤの情報の一元的把握
- ② サプライヤとセットメーカーの協働による調達リードタイム・発注間隔の短縮
- ③ 利用可能な複数サプライヤによる代替供給体制の構築
- ④ サプライヤの工場に対するセットメーカーによる支援体制の構築
- ⑤ セットメーカーで使用する部品の共通化。標準化の推進

【正解は②】

メーカー在庫がない状態になるので、途絶リスクが高くなります。

I-1-6 標準原価計算の原価差異分析では、標準原価から実際原価を差し引いた差が原価差異として計算分析され、その目的は原価の管理に資することにある。原価差異は、その正負により、それぞれ有利差異及び不利差異と呼ばれる。参考のため、これらの原価差異分析でよく利用される分析概念図を下に示す。ここでは直接材料費と直接労務費を対象とした差異分析の例を取り上げる。

製造企業の A 社は、品目 X について、次に示す標準原価を設定している。

- a. 標準直接材料費: 標準単価は 500 円/kg、標準消費量は 1,000kg である。
- b. 標準直接労務費: 標準賃率は 1,000 円/時間、標準作業時間は 500 時間である。

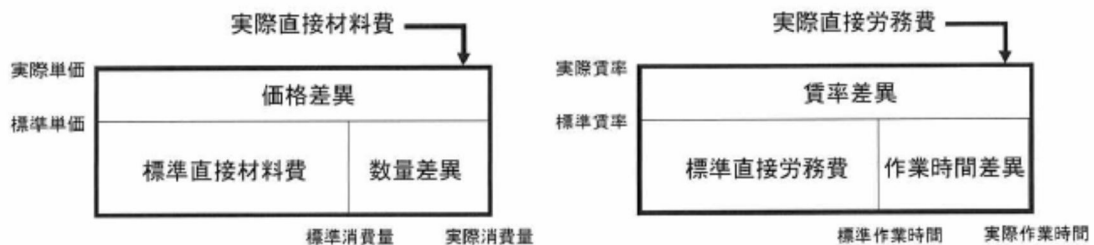
実際に発生した原価として、次に示す数値が得られた。

- c. 実際直接材料費: 実際単価は 450 円/kg、実際消費量は 1,100kg であった。
- d. 実際直接労務費: 実際賃率は 1,200 円/時間、実際作業時間は 400 時間であった。

なお、差異分析に当たっては、a～d に述べた事項以外の条件は考えないものとする。

直接材料費と直接労務費の原価差異分析に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 標準直接材料費及び標準直接労務費は、いずれも 500,000 円である。
- ② 数量差異は-50,000 円(不利差異)である。
- ③ 賃率差異は-80,000 円(不利差異)である。
- ④ 直接材料費の差異は 5,000 円(有利差異)である。
- ⑤ 直接労務費の差異は-20,000 円(不利差異)である。



(1) 直接材料費の差異分析

(2) 直接労務費の差異分析

図 原価差異の分析概念図

【正解は⑤】

不利差異ではなく有利差異。

I-1-7 財務諸表に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。なお、ここでのキャッシュ・フロー計算書は間接法によるものとする。

- ① 損益計算書には、前期末から当期末までの期間において、銀行からの借入やその返済など、資産・負債を直接増減させる個別の取引が記載される。
- ② 貸借対照表には、前期末から当期末までの期間において、会社の現金の出入りに係わる個別の取引が記載される。
- ③ キャッシュ・フロー計算書には、前期末から当期末までの期間における収益・費用と資産・負債などの期末残高が記載される。
- ④ 減価償却費は、キャッシュ・フロー計算書の営業活動によるキャッシュ・フローにおいて、利益に加え戻されて記載される。
- ⑤ フリー・キャッシュ・フローは、キャッシュ・フロー計算書の投資活動によるキャッシュ・フローに財務活動によるキャッシュ・フローを加えたものである。

【正解は④】

- ①…×：個別の取引は記載されません。
- ②…×：個別の取引は記載されません。
- ③…×：資産・負債の期末残高は記載されません。
- ⑤…×：フリー・キャッシュフローは営業、投資、財務を全て加減して銀行が使えるキャッシュです。

I-1-8 機械設備の保全活動は、計画・点検・検査。調整・修理・取替などを含む設備のライフサイクル全般の観点から行われる。

保全活動を、設備の故障・不良を排除するための対策を講じたり、それらを起こしにくい設備に改善したりするための「改善活動」と、設計時の技術的側面を正常・良好な状態に保ち、効率的な生産活動を維持するための「維持活動」に分類するとすれば、次の組合せのうち最も適切なものはどれか。

「改善活動」

「維持活動」

- | | |
|-------------|-----------|
| ① 定期保全・保全予防 | 予知保全・改良保全 |
| ② 改良保全・事後保全 | 定期保全・予知保全 |
| ③ 保全予防・改良保全 | 事後保全・予防保全 |
| ④ 改良保全・予知保全 | 保全予防・事後保全 |
| ⑤ 予防保全・事後保全 | 改良保全・保全予防 |

【正解は③】

改善活動に事後保全や定期保全が入っているのはおかしい一方で、保全予防は維持活動ではありません。

【人的資源管理】

I-1-9 高齢化社会の進展に伴い、関係法令が整備されてきた。いわゆる男女雇用機会均等法、高齢者雇用安定法等の諸法令に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ①事業主が、厚生年金の支給年齢の男女差と整合を図ることを理由として、男女で異なる定年を定めることは法令で禁じられている。
- ②65歳以上の労働者は雇用保険の加入対象とならない。
- ③定年の定めを廃止した事業主は、定められた方法により年齢制限の理由を明らかにした場合に、65歳以下であることを条件として労働者の募集及び採用を行うことができる。
- ④継続雇用制度を導入している事業主は、定年退職者の希望に合致した条件で雇用を行う義務がある。
- ⑤継続雇用制度を導入している事業主は、継続雇用制度で雇用を希望する定年退職者を自己の子法人等に引き継いで雇用させてはならない。

【正解は①】

- ②…×：加入対象となります。
- ③…×：できません。
- ④…×：希望に合致した条件という義務はありません。合理的な裁量の範囲の条件を提示できます。
- ⑤…×：子会社に引き継ぐことは可能です。

I-1-10 労働者（高度プロフェッショナル制度適用者、研究開発業務従事者を除く）のメンタルヘルスクエアやストレスチェックに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①衛生委員会の設置が義務付けられている事業場においては、労働者の精神的健康の保持増進を図るための対策の樹立について、衛生委員会が調査審議を行う。
- ②産業医の選任が義務付けられていない事業場においては、労働者へのストレスチェックは努力義務である。
- ③事業者は、法定労働時間を超えて労働した時間が月80時間を超えた労働者に対して、その超えた時間に関する情報を当該労働者に通知しなければならない。
- ④高ストレス者を選定するための選定基準は、医師等のストレスチェック実施者の意見等を踏まえ事業者が決定する。
- ⑤事業者は、ストレスチェックでは面接指導対象者として選定されなかった労働者に対しても、面接指導の申出に応じる義務がある。

【正解は⑤】

そのような義務はありません。

I-1-11 いわゆる障害者雇用促進法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ①事業主は、労働者の募集及び採用について、障害者に対して障害者でない者と均等な機会を与えなければならないとされており、障害者のみを対象とした求人は差別に当たる。
- ②雇用の義務や障害者雇用納付金制度の対象となる障害者とは、身体障害者、知的障害者、精神障害者（精神障害者保険福祉手帳の交付を受けている者に限る。）をいう。
- ③障害者雇用納付金制度では、民間企業に対して、常用雇用労働者数にかかわらず、法定雇用率未達成の企業から納付金を徴収し、法定雇用率を超えて雇用を行っている企業には調整金を支給している。
- ④国及び地方公共団体は、障害者雇用率について法令の定めはないが、障害者の採用に関する計画を作成しなければならない。
- ⑤障害者雇用率に関する労働者の算定に当たっては、パート、アルバイトは、常用雇用する労働者の総数に含まれない。

【正解は②】

- ①…×：差別には当たりません。
- ③…×：常用雇用労働者数 100 人以上の企業から納付金を徴収します。
- ④…×：障害者雇用率について法令の定めがあります。
- ⑤…×：パート、アルバイトでも雇用契約期間の反復更新等があると含まれます。

I-1-12 企業経営におけるダイバーシティ・マネジメントとは、性別、人種、雇用形態などが異なる多様な人材を適材適所で活用することとされている。ダイバーシティ・マネジメントに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①ダイバーシティ・マネジメントは企業内の差別の解消や人権の確立と密接な関係がある。
- ②ダイバーシティ・マネジメントの推進に当たっては、売上高等の業績に関する指標や生産性に関する指標などと連関させることは避けるべきである。
- ③ダイバーシティ・マネジメントは、労働力の量的な確保だけでなく質的確保という面からも重要である。
- ④ワークライフバランスを重視し働き方改革を進めることは、ダイバーシティ・マネジメントを推進する上で重要な施策である。
- ⑤人材の多様化により個人の評価を丁寧に行うことが必要となり、人材のきめ細かい評価と効果的な活用が行われることにつながる。

【正解は②】

経産省によれば、ジェンダーの多様性および文化面の多様性を含む企業は、それぞれ 7%と 15%ほど。高い確率で、業種平均よりもすぐれた業績を達成する傾向が見られます。

I-1-13 ジョブローテーションに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ①長期雇用を前提とする正職員よりも有期雇用の職員に対する適用性が高い。
- ②職員の適性を重視して異動先を決めるシステムであるため、異動先の部署は適材適所の人材を得ることができる。
- ③特定分野の専門家などの、スペシャリストを育成するために適している。
- ④職務給制度を採用する企業においては導入が容易である。
- ⑤職員の、組織全体の業務に対する理解促進、環境変化への適応力向上などの効果が期待できる。

【正解は⑤】

- ①…×：長期雇用に対する適正が高くなります。
- ②…×：適性を重視するものではありません。ジョブローテーションの内容から明らかです。
- ③…×：マルチ化を目指します。ジョブローテーションの内容から明らかです。
- ④…×：職務給制度だと給与が変動してしまうので導入が面倒になります。

I-1-14 いわゆる技能実習法（外国人の技能実習の適正な実施及び技能実習生の保護に関する法律）に基づく外国人技能実習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技能実習生を受け入れる企業は、実習生のグループ単位で、技能実習計画を作成しなければならない。
- ②技能実習生は、初年度に2か月間の講習を受講することをもって、2年度目以降の技能実習に進むことができる。
- ③技能実習は、労働力の需給の調整の手段として行われてはならない。
- ④技能実習生の賃金は、使用者と実習生が最低賃金法による最低賃金を下回る賃金で合意し労働契約を締結した場合は、合意した額とすることができる。
- ⑤技能実習生は、日本国内において最長10年間の技能実習を受けることが可能である。

【正解は③】

- ①…×：技能実習生ごとに作成します。
- ②…×：初年度の活動期間の1/6が必要です。
- ④…×：合意していたとしても違法で無効になります。
- ⑤…×：最長5年です。

I-1-15 ある管理職が、次の（ア）～（オ）のような部下の能力開発について検討を行っている。それぞれの部下が経験する能力開発手法の組合せで、最も適切なものはどれか。

（ア） A 君は、仕事のやり方は概ね覚えたが、対人能力を高める必要があることから、当社と契約している教育機関のマンツーマントレーニングに参加させたい。

（イ） B 君には、将来海外部門で幹部となってほしいことから、まずは海外支店に異動させ、支店長の指導の下で、語学力向上も目指して海外業務を経験させたい。

（ウ） C 君は、事務処理能力は優れているが、企画能力は十分で、はないため企画課に数か月預け、業務を手伝いながら学んでもらいたい。

（エ） D 君は、週に一度職務時間外の英語講座に通いたいと話していた。彼ができるだけ参加できるように、その曜日の残業は配慮したい。

（オ） E 君には、問題解決能力を高めるために、ブレインストーミングの社内研修に参加してもらいたい。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）	（オ）
①	OFF-JT	OJT	OJT	自己啓発	OFF-JT
②	OJT	自己啓発	OJT	OFF-JT	OFF-JT
③	OFF-JT	自己啓発	OFF-JT	自己啓発	OJT
④	OJT	OFF-JT	OJT	OFF-JT	OFF-JT
⑤	自己啓発	OJT	OJT	OFF-JT	

【正解は①】

業務の中で行うのが OJT、業務外が OFF-JT、自費・自発的が自己啓発と考えれば簡単です。

I-1-16 人的資源管理に関する A～D に示した用語について、それぞれの下にある (ア)、(イ) のうち、ふさわしい説明の組合せとして、最も適切なものはどれか。

A：コンピテンシー

(ア) 組織の業績向上をもたらす適度な競争環境。

(イ) 高い業績をあげている社員のもつ業績達成能力。

B：サーバントリーダーシップ

(ア) 企業において上司の指示を正確に理解して行動する社員（サーバント）と、部下に 的確な指示を出すリーダーの最適な組合せにより高い効率を追求する経営哲学。

(イ) 「リーダーである人は、まず相手に奉仕し、その後相手を導くものである」というリーダーシップ哲学。

C：人事評価における「ハロー効果」

(ア) 被評価者のある一点が優れているとほかの点も優れていると考えてしまうことにより生じる評価誤差。

(イ) 評価者の身近で仕事をしている被評価者に対して個人的な親しみを感じるにより生じる評価誤差。

D：組織開発における「コンテンツ」と「プロセス」

(ア) 「コンテンツ」は、組織において何が話され、何が取り組まれているか等の what の側面をいい、「プロセス」はどのように参加がなされ、どのように進められているか等の how の側面をいう。

(イ) 「コンテンツ」は、診断型組織開発を行う際に必要な調査項目をいい、「プロセス」はそのための手順をいう。

- | | A | B | C | D |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | (ア) | (ア) | (ア) | (イ) |
| ② | (イ) | (イ) | (イ) | (ア) |
| ③ | (ア) | (ア) | (イ) | (イ) |
| ④ | (イ) | (イ) | (ア) | (ア) |
| ⑤ | (イ) | (ア) | (ア) | (イ) |

【正解は④】

A：高度な人材の行動特性。技術士の資質の「コンピテンシー」でわかりますね。

B：サーバントとは従者という意味です。

C：ある対象を評価するとき、目立ちやすい特徴に引きずられて他の特徴についての評価が歪められる現象のことです。「後光が差す」みたいな感じですね。

D：よく「コンテンツ」と複数形で言われますね。

【情報管理】

I-1-17 我が国の 2009 年から 2018 年までの知的財産の出願件数に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① いわゆる PCT 国際出願の件数は、増加傾向を示しており、2018 年に過去最高を記録した。
- ② 特許出願件数(PCT 国際出願のうち国内移行したものを含む。)は、2009 年以降漸減傾向であったが、ここ数年、ほぼ横ばいで推移している。
- ③ 意匠登録の出願件数は、多少の増減を繰り返しながらほぼ横ばいで推移している。
- ④ 商標登録の出願件数は、ここ数年、増加傾向が続いている。
- ⑤ 実用新案登録出願件数は、多少の増減はあるものの特許出願件数のほぼ 1/6 で推移している。

【正解は⑤】

1/6 ではなく 1/60 です。

I-1-18 無人航空機は、緊急時の情報収集をはじめとする様々な場面での活用が期待されている。無人航空機(航空法によるもの)を飛行させる際に順守すべき事項に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 無人航空機及びその周囲の目視による常時監視には、双眼鏡による常時監視や補助者による常時監視は含まれない。
- ② 屋内であっても人口集中地区は航空法の規制対象となるので、他の条件によらず飛行に国土交通大臣の許可が必要となる。
- ③ 無人航空機を用いて農薬を散布する場合には、国土交通大臣の承認は必要ない。
- ④ 無人航空機の操縦や画像伝送に利用する無線通信システムは電波法令の規制対象外となるので、使用する周波数と送信出力によらず飛行に無線技士の資格は必要ない。
- ⑤ 無人航空機を用いて計測機器を設置する場合には、他の条件によらず国土交通大臣の承認が必要となる。

【正解は①】

- ②…×：屋内は対象になりません。
- ③…×：必要です。
- ④…×：電波法令の対象になります。
- ⑤…×：設置する（置く）場合は物件投下にならないので、そのことに関する承認は不要です。

I-1-19 ある会社では、2機種(機種A、機種B)のサーバを使用しており、いずれの機種のカatalogにもMTBF(平均故障間隔)は1,000時間と記載されている。使用しているすべてのサーバの運用開始から現時点までの総稼働時間、総修理時間、故障件数を調べ、機種ごとに集計したところ下表が得られた。MTBFの観点から見た、機種Aと機種Bの信頼性に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

表 機種A、機種Bの総稼働時間、総修理時間、故障件数

	総稼働時間	総修理時間	故障件数
機種A	1,093,800時間	121,040時間	987件
機種B	1,148,300時間	114,720時間	1,283件

- ① 機種A、機種Bの信頼性は、ともにCatalog値を下回る。
- ② 機種Aの信頼性はCatalog値を上回るが、機種Bの信頼性はCatalog値を下回る。
- ③ 機種A、機種Bの信頼性は、ともにCatalog値と一致する。
- ④ 機種Aの信頼性はCatalog値を下回るが、機種Bの信頼性はCatalog値を上回る。
- ⑤ 機種A、機種Bの信頼性は、ともにCatalog値を上回る。

【正解は②】

MTBF=総稼働時間÷故障件数なので、機種Aは1,108時間、機種Bは895時間になります。したがって機種BがCatalog値を下回ります。

I-1-20 統計手法を適用した以下の事例の(ア)～(エ)について、それぞれ用いられた手法の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- (ア) 不規則変動が激しい時系列データの傾向を読みやすくするため、一定の期間ごとにずらしながら平均をとった。
- (イ) 時系列データの基準時点に対しての変化の大きさを読みやすくするため、基準時点の値を 100 とした相対値でデータを表した。
- (ウ) 2 つの異なる変数 x 、 y の関係を見るため、横軸を x 、縦軸を y とする散布図を描いた。
- (エ) 分析結果に基づいて変数 y の将来の値を予測するため、変数 x を用いて変数 y を表す予測式を求めた。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	調和平均	指数化	因子分析	主成分分析
②	移動平均	指数化	因子分析	回帰分析
③	移動平均	正規化	相関分析	主成分分析
④	移動平均	指数化	相関分析	回帰分析
⑤	調和平均	正規化	因子分析	主成分分析

【正解は④】

アは移動平均、イは指数化、ウは相関分析、エは回帰分析ですね。ウとエが比較的簡単です。

I-1-21 政府が推進する Society5.0 によって新たに実現される社会等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① Society5.0 とは、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く、人類社会発展の歴史における 5 番目の新しい社会を指す。
- ② Society5.0 では、IoT で、人とモノがつながり様々な知識や情報が共有されることで新たな価値が生まれ、また、人工知能により必要な情報が必要な時に提供されるようになる。
- ③ Society5.0 の新たなしくみでは、サイバー空間に存在するクラウドサービスにフィジカル空間にいる人間がアクセスし自ら情報を解析することで価値が生まれる。
- ④ Society5.0 では、イノベーションで創出される新たな価値により、格差なく、多様なニーズにきめ細かな対応が可能となり、社会システム全体が最適化され、経済発展と社会的課題の解決が両立できる社会となる。
- ⑤ Society5.0 では、人工知能やロボットに支配され監視されるような未来ではなく、誰もが快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる人間中心の社会を実現していく。

【正解は③】

Society4.0 の記述です。クラウド上のデータベースにアクセスして情報を得るということです。

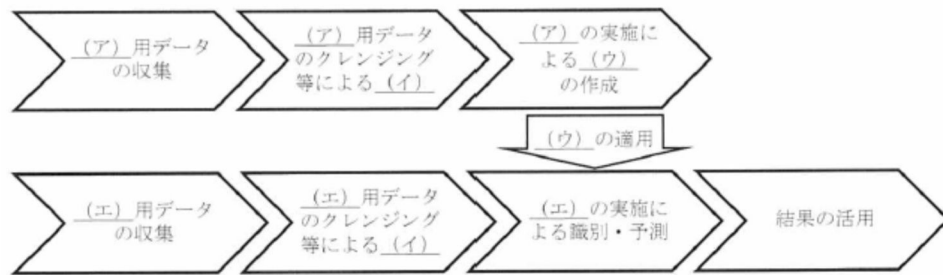
I-1-22 個人情報の保護に関する法律における個人情報の第三者への提供に関する本人の同意を確認する方法として、オプトインとオプトアウトの 2 種類の手続がある。これらの手続に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① オプトイン手続により、個人データの第三者への提供に関して、あらかじめ本人から同意を得た場合、この同意に基づき個人データを第三者に提供できる。
- ② オプトイン手続により個人データを第三者に提供しようとする者は、オプトイン手続を行っていること等を個人情報保護委員会へ届け出ることが必要である。
- ③ オプトアウト手続では、第三者に提供される個人データの項目等について、あらかじめ、本人に通知するか、又は本人が容易に知り得る状態に置く必要がある。
- ④ オプトアウト手続の届出義務の主な対象者は、いわゆる名簿業者であり、名簿業者以外の事業者の場合、届出が必要となるかどうかは個別の判断となる。
- ⑤ 要配慮個人情報の取得や第三者への提供には、原則として本人の同意が必要であり、オプトアウト手続による第三者提供は認められていない。

【正解は②】

「オプトイン」ではなく「オプトアウト」です。

I-1-23 機械学習によるデータ活用のプロセスを表した以下の図の（ア）～（エ）に該当する用語の組合せとして、最も適切なものはどれか。



令和元年版情報通信白書より作成

図 機械学習によるデータ活用のプロセス

- | | (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
|---|-----|-----|--------|-----|
| ① | 学習 | 前処理 | モデル | 推論 |
| ② | テスト | 可視化 | データセット | 推論 |
| ③ | テスト | 前処理 | モデル | 拡張 |
| ④ | 学習 | 可視化 | データセット | 推論 |
| ⑤ | 学習 | 可視化 | モデル | 拡張 |

【正解は①】

エが推論であること、ウがモデルであることは容易に推定できるので、①に絞り込めます。

I-1-24 インターネットのプロトコルなどで用いられている暗号方式やデジタル署名に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、以下において、「メッセージ」は送信者から受信者に伝えたい通信内容(平文)、「ダイジェスト」はセキュアハッシュ関数を用いてメッセージを変換して生成した固定長のビット列のことをそれぞれ指す。

- ① 暗号通信では、暗号方式が同一であれば、用いられる鍵を長くすると安全性は向上するが、暗号化と復号が遅くなるという欠点がある。
- ② 共通鍵暗号方式による暗号通信では、送信者によるメッセージの H 音号化と受信者による暗号文の復号に同じ鍵が用いられることから、送信者と受信者が同一の鍵を共有する必要がある。
- ③ 公開鍵暗号方式による暗号通信では、送信者が生成した公開鍵を用いてメッセージを暗号化したうえで送信し、受信者は秘密鍵を用いて復号する。
- ④ デジタル署名では、送信者が生成した秘密鍵を用いてメッセージに対するダイジェストを暗号化したうえで送信し、受信者は公開鍵を用いて復号する。
- ⑤ デジタル署名により、メッセージが改ざんされていないこととダイジェストを生成した人が確かに署名者であることを確認できるが、メッセージの機密性は確保できない。

【正解は③】

受信者が公開鍵を公開します。

【安全管理】

I-1-25 次の A～D のシステム安全工学手法と、その特徴の説明である (ア) ～ (エ) の組合せとして、最も適切なものはどれか。

A : VTA

B : FTA

C : FMEA

D : ETA

(ア) 作業がすべて通常どおりに進行していれば事故は起こらないとの考えの下で、通常から逸脱した操作や判断、その結果としての状態を時間軸に沿って分析する。

(イ) 頂上事象の発生に必要な条件と要因の因果関係を明らかにし、それをツリー状に展開して表現する。

(ウ) 初期事象がいろいろな経路をたどり、最終的にどのような事象にまで進展するのかを明らかにする。

(エ) システムの構成要素ごとに固有の故障モードを同定し、それらの故障モードが発生したときのシステムに及ぼす影響を分析する。

- | | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| ① | エ | イ | ア | ウ |
| ② | エ | ウ | ア | イ |
| ③ | ウ | ア | イ | エ |
| ④ | ア | イ | エ | ウ |
| ⑤ | ア | ウ | エ | イ |

【正解は④】

ウが ETA (イベントツリー分析)、イが FTA (フォールトツリー分析) であることはすぐわかると思いますので、①か④にまでは簡単に絞り込めます。

I-1-26 労働者派遣事業と請負により行われる事業について、その区分や労働安全に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 労働者派遣事業と請負により行われる事業とでは、労働者の安全衛生の確保に関して、雇用主、派遣先事業主、注文主が負うべき責任が異なる。
- ② 元方事業者は、関係請負人に対して労働安全衛生法に基づく必要な指導を行うが、関係請負人の労働者へは指導してはならない。
- ③ 総括安全衛生管理者の選任に係る事業場の規模を算定するための労働者数に関して、派遣労働者は、派遣先あるいは派遣元のいずれか一方の事業者において算入される。
- ④ 派遣先事業者は、雇入れ時の安全衛生教育、一般健康診断の実施等の労働安全衛生法上の措置を講じなければならない。
- ⑤ 派遣元事業者は、派遣労働者が派遣先において一定の危険又は有害な業務に従事するときは、当該派遣労働者に対し、必要な特別教育を行わなければならない。

【正解は①】

- ② : ×…指導します。
- ③ : ×…派遣元及び派遣先の双方にそれぞれ算入する扱いとなります。
- ④ : ×…派遣元事業者の責務です。
- ⑤ : ×…派遣先事業者の責務です。

I-1-27 技術の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 定格出力が 500W を超える産業用ロボットにおいては、労働安全衛生法で定められた危険性等の調査に基づく措置を実施し、危険のおそれが無くなったと評価できるときは、人との協働作業が可能である。
- ② 患者と一体となって運動する機能回復ロボットの安全性については、国際標準が発行されたことから、我が国の先端医療技術の国際市場への導入促進が期待されている。
- ③ AI によって多くの社会システムが自動化され安全性が向上する一方で、新たなリスクも生じることから、社会はAIのベネフィットとリスクのバランスに留意する必要がある。
- ④ 遠隔型自動運転システムの公道実証実験において、一定の基準を満たす場合には、1名の遠隔監視・操作者が複数台の実験車両を走行させることができる。
- ⑤ IoT 機器では、サイバー攻撃を受けた場合にその影響が当該機器にとどまるため、他の関連するIoTシステムやIoTサービスへの波及を回避できる。

【正解は⑤】

ネットに繋がっているので「その影響が当該機器にとどまる」とはいえません。

I-1-28 ある地域では、主要な電源が三系統あり、そのいずれかが稼働していれば停電を免れることができる。また、それとは別に、予備の緊急電源が2台準備されており、主要電源が三系統すべて稼働を止めた場合であっても、その際に起動要求を受ける緊急電源が2台とも稼働すれば停電を避けられる。主要電源の1つが稼働を止める確率はそれぞれ p であり、緊急電源1つ当たりの起動要求時の故障確率はいずれも q である。それぞれの電源の稼働停止や故障などの事象は互いに独立であるとするとき、この地域で停電が発生する確率は、次のうちどれか。

- ① p^3q^2
- ② $p^3(1-q)^2$
- ③ $(1-p)^3q^2$
- ④ $p^3\{1-(1-q)^2\}$
- ⑤ $\{1-(1-p)^3\}q^2$

【正解は④】

(臨時掲示板より引用) 停電が発生するのは、主電源三系統が全て故障し、かつ、緊急電源の1台又は2台とも故障する場合であり、その確率は
(主電源三系統が全て故障する確率)×(緊急電源の1台又は2台とも故障する確率)
となります。ここで、主電源三系統が全て故障する確率= p^3
緊急電源の1台又は2台とも故障する確率= $1-(緊急電源が2台とも正常である確率)=1-(1-q)^2$
よって正答は $p^3\{1-(1-q)^2\}$

I-1-29 リスクコミュニケーションに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地域社会において一般市民とともに潜在的な問題を掘り起こしてリスクのより適切なマネジメントにつなげていくことは、リスクコミュニケーションの目的の1つである。
- ② 津波防災教育として、想定されている水域への思い込みなどが避難行動の障害とならないように、津波対処への主体的な姿勢を身につけることを促すことは、リスクコミュニケーションの取組の1つである。
- ③ リスクコミュニケーションは、ステークホルダー間の異なる意見や価値観を一致させ、1つの結論を導き出すことを可能にするための手段と考えられる。
- ④ 技術士などの専門家が、難解な専門語を避け、データの意味や不確実性の程度、蓋然性の高いシナリオなどを伝える努力をすることは、リスクコミュニケーションの一環である。
- ⑤ 技術士などの専門家が媒介機能を担う場合、特定のステークホルダーの利害によらない科学的な根拠に基づいた独立性のある発信をすることが求められている。

【正解は③】

価値観の一致や一つの結論を導き出すためのものではありません。

I-1-30 リスク認知におけるバイアスの種類とその説明である(ア)～(オ)の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- (ア) 極めてまれにしか起きないが被害規模が巨大な事象に対して、そのリスクを過大視する傾向のことである。
- (イ) ある範囲内であれば、異常な兆候があっても正常なものとみなしてしまう傾向のことである。
- (ウ) 経験が豊富であることで、異常な兆候を過小に評価してしまう傾向のことである。
- (エ) 経験したことの無い事象について、そのリスクを過大若しくは過小に評価してしまい、合理的な判断ができない傾向のことである。
- (オ) 異常事態をより明るい側面から見ようとする傾向のことである。

	カタストロフィー バイアス	バージン バイアス	正常性 バイアス	楽観主義 バイアス	ベテラン バイアス
①	(ア)	(ウ)	(イ)	(オ)	(エ)
②	(ウ)	(オ)	(イ)	(エ)	(ア)
③	(オ)	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
④	(オ)	(ア)	(エ)	(ウ)	(イ)
⑤	(ア)	(エ)	(イ)	(オ)	(ウ)

【正解は⑤】

説明の必要はないと思いますが、ウがベテランバイアスであることなどはすぐわかりますね。

I-1-31 安全文化という考え方についての次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①安全文化という考えは、チェルノブイリ原発事故の原因調査をきっかけとして生まれたものであり、当時の原子力安全の考え方や意識そのものへの問題提起であった。
- ②組織においては、自己のエラーやミスを自ら報告することは難しいので、厳格な検査や監査による他者の指摘を重視する雰囲気成熟する必要がある。
- ③組織においては、緊急時にトップの判断が常に正しいとは限らないので、一時的に専門家に権限委譲するといった柔軟性も必要である。
- ④組織においては、改善すべきことを正しく認識し、改革を実行していくための意思と能力を持つ必要がある。
- ⑤組織においては、公正さを保つため、許容できる行動と許容できない行動を繰引きし、皆が合意する必要がある。

【正解は②】

事故のエラーやミスを報告できる雰囲気成熟する必要があります。

I-1-32 平成 19 年 2 月の小型ガス湯沸器に係る死亡事故等を背景として、消費生活用製品安全法に基づく長期使用製品安全点検制度が設けられた。本制度は、「特定保守製品（9 品目が定められている。）を購入した所有者が所有者登録することで、メーカー等からの点検時期の通知によって点検を受け、経年劣化による製品事故を未然に防止するための制度である。次の機器（ただし、家庭用として一般に市販されているものとする。）のうち、「特定保守製品」として最も適切なものはどれか。

- ①ビルトイン式の電気食器洗機
- ②ガスで沸かした温水を利用するタイプの浴室用乾燥機
- ③屋外式のガス用瞬間湯沸器
- ④屋内空気を使って燃焼する開放式の石油温風暖房機
- ⑤スチーム式の加湿器

【正解は①】

以下のものが該当します。

- ①（屋内式） 都市ガス用瞬間湯沸器
- ②（屋内式） 液化石油ガス用瞬間湯沸器
- ③（屋内式） 都市ガス用ふろがま
- ④（屋内式） 液化石油ガス用ふろがま
- ⑤石油給湯機
- ⑥石油ふろがま（屋内式、屋外式）
- ⑦密閉燃焼（FF）石油温風暖房機
- ⑧ビルトイン式電気食器洗機
- ⑨浴室用電気乾燥機

【社会環境管理】

I-1-33 気候変動適応法や気候変動適応計画に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 政府には、気候変動適応計画を策定する義務があり、都道府県には、その区域における地域気候変動適応計画を策定する努力義務がある。
- ② 気候変動適応に関する施策を推進するため、国及び地方公共団体の責務が定められるとともに、事業者及び国民に対して、国及び地方公共団体が進める施策に協力することが求められている。
- ③ 気候変動適応計画は、我が国唯一の地球温暖化に関する総合計画であり、主な内容として、国内の温室効果ガスの排出削減目標と目標達成のための対策が取りまとめられている。
- ④ 国立研究開発法人国立環境研究所が果たすべき役割として、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析などを行うことが定められている。
- ⑤ 気候変動適応に関する施策の効果の把握・評価については、適切な指標設定の困難さや効果の評価に長期間を要することもあり、諸外国においても具体的な手法は確立されていない。

【正解は③】

気候変動適応計画ではなく地球温暖化対策計画の内容になっています。

I-1-34 生物多様性の保全に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① いわゆる種の保存法による個体の取扱い規制や生息地の保護など、保全に必要な措置の対象となる圏内希少野生動植物種は、環境省のレッドリストに掲載された野生動植物種と一致している。
- ② いわゆるラムサール条約は、特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地を対象としており、人工のものや一時的なものは含まれない。
- ③ いわゆるワシントン条約は、絶滅のおそれのある野生動植物の保護を目的としているが、絶滅のおそれの程度に応じて、条件が整えば学術目的や商業目的のための国際取引は可能である。
- ④ 産業構造の変化等に伴う里山林などの資源利用の減少は、我が国全体として、里地里山における生物多様性の質と量の両面での向上につながるものと期待されている。
- ⑤ いわゆる外来生物法における特定外来生物には、生きている個体及びその器官に限らず、死んだ個体も含まれる。

【正解は③】

- ①：×…一致しているわけではありません。
- ②：×…天然のものであるか人工のものであるかを問いません。
- ④：×…生物多様性の質と量の両面での衰退につながるものと懸念されています。
- ⑤：×…生きた生物に限られます。

I-1-35 第四次循環型社会形成推進基本計画を踏まえ、令和元年5月に策定されたプラスチック資源循環戦略に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 可燃ごみ指定収集袋など、焼却せざるを得ないプラスチックには、カーボンニュートラルであるバイオマスプラスチックを最大限使用し、かつ確実に熱回収する。
- ② 一度使用した後にその役目を終えるプラスチック製容器包装・製品が不必要に使用・廃棄されないよう、レジ袋の有料化を義務化することなどにより、消費者のライフスタイルの変革を促す。
- ③ 分別・選別されるプラスチック資源の品質・性状等に応じて、材料リサイクル、ケミカルリサイクル、熱回収を最適に組み合わせることで、資源有効利用率の最大化を図る。
- ④ 海洋プラスチック対策としては、マイクロプラスチックの海洋への流出の抑制に加え、海洋生分解性プラスチックなど海で分解される素材の開発・利用を進める。
- ⑤ 廃プラスチックについては、我が国のリサイクルや熱回収の技術を導入したアジア各国と連携して処理するなど、グローバル戦略により対応する。

【正解は⑤】

基本的には国内で処理し、2035年までに使用済プラスチックを100%リユース・リサイクル等により、有効利用することを目指しています。

I-1-36 リサイクル関連法に関する次の記述のうち最も適切なものはどれか。

- ① いわゆる容器包装リサイクル法には、消費者の分別排出、市町村の分別収集、及び特定の容器を製造する事業者に対する一定量の再商品化についての定めがある。
- ② いわゆる家電リサイクル法ではエアコン、冷蔵庫、パソコン、カメラなどの家電について、小売業者による消費者からの引取りと製造業者等への引渡しを義務付けている。
- ③ いわゆる食品リサイクル法に基づき策定された基本方針では、事業系の食品ロスを2030年度までにゼロとする目標を掲げている。
- ④ いわゆる建設リサイクル法で、定める特定建設資材には、コンクリート、コンクリート及び鉄から成る建設資材、木材、建設機械で、使用済みとなった廃油などが含まれる。
- ⑤ いわゆる自動車リサイクル法では自動車破砕残さ、フロン類、エアバッグの3品目については、自動車メーカーが引き取り、リサイクルすることを定めている。

【正解は①】

②：×…パソコン、カメラは小型家電リサイクルです。

③：×…ゼロではなく半減です。

④：×…廃油は含まれません。

⑤：×…自動車メーカーが引き取りリサイクル等するのはシュレッダーダスト、フロン類、エアバッグです。

I-1-37 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 2018 による我が国の気候の長期的傾向に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

なお、猛暑日とは日最高気温が 35℃以上の日、冬日とは日最低気温が 0℃未満の日、短時間強雨とは 1 時間降水量 80mm 以上の降雨無降水日とは日降水量が 1mm 未満の日のことをいう。また、統計期間は、年平均気温、猛暑日、冬日、無降水日については概ね 100 年間、短時間強雨については概ね 40 年間である。

- ① 年平均気温は上昇しており、その上昇速度は世界の平均より大きい。
- ② 猛暑日の年間日数は増加している。
- ③ 冬日の年間日数は減少している。
- ④ 短時間強雨の年開発生回数は増加している。
- ⑤ 無降水日の年間日数は減少している。

【正解は⑤】

無降水日は増加しています。

I-1-38 第五次環境基本計画等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 環境基本計画は、環境基本法に基づき、環境の保全に関する総合的かつ長期的な施策の大綱等を定めるものである。
- ② 第五次環境基本計画は、持続可能な開発のための 2030 アジェンダや、温室効果ガスの排出等に係るパリ協定なども踏まえ、定められた。
- ③ 第五次環境基本計画では、各地域が自立・分散型の社会を形成しつつ、地域資源を補完し支え合いながら農山漁村も都市も活かす「地域循環共生圏」の創造を目指している。
- ④ 第五次環境基本計画では、様々な環境分野におけるそれぞれの特定課題を直接的に解決することに比重を置いた分野別の重点戦略を設定している。
- ⑤ 第五次環境基本計画では、東日本大震災からの復興・創生とともに、南海トラフ地震等における災害廃棄物の処理等今後の大規模災害発災時の対応を、重点戦略 I 陪を支える環境政策の根幹の 1 つと位置付けている。

【正解は④】

縦割りで課題解決ではなく横断的に統合的に課題を解決します。

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 計画段階環境配慮書では、第一種事業に係る計画の立案段階において、環境の保全及び費用対効果の観点から配慮すべき事項を検討した結果をとりまとめることが義務付けられている。
- ② 環境影響評価方法書をもとにして、環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法などをとりまとめるための手続をスクリーニングという。
- ③ 環境影響評価準備書では、環境影響評価の結果のうち、環境影響評価の項目ごとの調査結果の概要並びに予測及び評価の結果とともに、環境の保全のための措置及び環境影響の総合的な評価についても記載することが義務付けられている。
- ④ 環境影響評価書は、環境影響評価準備書に対する国民、市町村長、都道府県知事及び環境大臣等からの意見を聴取した結果を踏まえて作成することが義務付けられている。
- ⑤ 環境影響評価書に記載された全ての環境の保全のための措置については、事業実施後にその結果の報告が義務付けられている。

【正解は③】

- ①：×…費用対効果の観点はありません。
- ②：×…スクリーニングは第2種事業の実施要否の絞り込み手続です。
- ④：×…環境大臣意見は入りません。補正評価書作成前に意見・助言等が入ります。
- ⑤：×…全てではなく、効果の不確実性のあるものに限られます。

I-1-40 様々な組織の社会的責任と環境管理活動に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ISO 26000 は、企業だけでなく様々な組織の社会的責任に関する国際規格であり、我が国では JIS 化されている。
- ② エコアクション 21 は、中小事業者にも取り組みやすい環境マネジメントシステムとして策定されたものであり、近年、建設業者や食品関連事業者向けのガイドラインも公表されている。
- ③ トリプルボトムラインとは、企業の持続可能性についての考え方であり、企業活動を経済の観点のみならず環境と人的資源の観点からも評価しようとするものである。
- ④ ESG 投資とは、環境、社会、企業統治に配慮している企業を重視・選別して行う投資のことをいい、国際連合が提唱した責任投資原則の基本となる考え方である。
- ⑤ 環境会計とは、企業等が、事業活動における環境保全のためのコストとその活動により得られた効果を認識し、可能な限り定量的に測定し伝達する仕組のことである。

【正解は③】

人的資源ではなく社会（CSR）の観点です。

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。)

昨年、我が国は多くの自然災害に見舞われた。そこで、将来の自然災害によるリスクに対して、個々の事業場において事前にどのような対応策をとっておくことが有効か、総合技術監理の観点から考えてみたい。以下の(1)～(3)の問いにしたいが、次のような枠組で考察せよ。下線が引かれた用語の具体的な意味等については、問いの中で説明する。

まずあなたがこれまでに経験したことのある、あるいはよく知っている事業場を1つ取り上げ、その事業場に将来甚大な被害を及ぼす可能性のある異常な自然現象を1つ選ぶ。その異常な自然現象により事業場にもたらされる可能性のある被害を3つ挙げ、それぞれに備えた事前の対策について、既にとられている対策の現況を述べ、さらに今後追加してとるとよいと思われる対策を1つ又は2つ挙げる。最後に、それらの追加対策の実施の優先順位を含めた実施計画について総合技術監理の視点から検討し、提案する。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。

論文の記述に当たっては、被害や対策が事業場にとって特徴的で、かつその説明が専門分野外の人(例えば専門が異なる総合技術監理部門の技術士)にも分かりやすいものであるよう留意されたい。書かれた論文を評価する際、そのような工夫・配慮がなされているかどうかを含め、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重視する。

(1) あなたがこれまで経験したことのある、あるいはよく知っている事業場を1つ選び、それについて次の①～③に沿って説明せよ。ここで「事業場」とは、工場、工事現場、農場、事務所、研究所、公共建築物等のように、1つの場所において事業が行われている場を指し、複数の区域にまたがるものは除くこととする。例えば、1つの工場、1つの支店店舗、などは事業場としてよいが、県内にあるすべての工場、複数の支店店舗、といったものは事業場とはみなさない。

(問い(1)については、答案用紙1枚以内にまとめよ。)

- ① 事業場の名称を記せ。
- ② その事業場で行われている事業の目的及び創出している成果物(製品、構造物、

サービス、技術、政策等)を記せ。

- ③ その事業場の概要を記せ。ここには問い(2)で記述する被害と対策の特徴を理解するのに必要な事項(例えば事業場の規模や特徴、現状など)を含めること。

(2) 問い(1)で取り上げた事業場に対して、将来、甚大な被害を及ぼす可能性のある異常な自然現象を1つ選び、それによる主要な被害やそれらに備えた対策について、次の①、②に沿って示せ。ここでの「異常な自然現象」としては、暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火、又は台風のようにそれらが複合したもの、とする。感染症の流行は、ここでの異常な自然現象には含めない。

(問い(2)については、答案用紙を替えた上で、答案用紙3枚以内にまとめよ。)

- ① 取り上げる異常な自然現象を記し、そこで想定している脅威の程度を示すために、それによりもたらされることが予想される事業場の周辺地域における被害状況について記せ。
- ② この異常な自然現象により事業場が受ける可能性のある主要な被害を3つ挙げ、その内容を説明し、それぞれの被害の影響を軽減するための事前の備えとして、(i)既にとられている対策の現況を述べ、また(ii)今後追加するとよいと思われる対策を、1つ又は2つ挙げよ。(i)では、対策は複数あってもよいし、また対策がなされていなければその理由を記せ。また(ii)では、その対策の説明と効果についても記すこと。

なおここで取り上げる「被害」には、事業場が直接被る物理的な被害のみならず、より広く、事業場が受ける人的被害や業務上の被害を含んでもよいものとする。ただしそれに対する「対策」は、事業場が自主的に行うことができるものに限る。例えば大雨により近隣の河川が氾濫し工場の周辺道路が寸断され、サプライチェーンが途絶えるといったように、異常な自然現象によりインフラがダメージを受けその影響が工場の業務に大きな影響を及ぼすようなものを被害として取り上げてよい。ただし国などが行うべき道路や堤防の改修などは、ここでの工場の自主的対策には含めない。

被害にはA、B、Cのラベルを順につける。そして例えば被害Aに対する対策の現況にはA0というラベルを付し、追加する対策にはA1、A2というラベルを付す。これらの被害と対策は次の書式にしたがって示すこと。

被害・対策の書式：

A：○○○○…（「停電」、「床上浸水による電気設備の故障」など、1番目の被害とその説明）

A0：○○○○…（被害Aの影響を軽減するために既にとられている対策の現況）

A1：○○○○…（被害Aの影響を軽減するための追加の対策1及びその効果の説明）

(A2：○○○○…（被害Aの影響を軽減するための追加の対策2及びその効果の説明）)

B：○○○○…（2番目の被害とその説明）

B0：○○○○…（被害Bの影響を軽減するために既にとられている対策の現況）

...

- (3) 将来の被害の発生に備え、事前にとっておくべき対策の実施計画を立てるに当たっては、想定した被害の発生可能性に加えて、事業場を運営する主体における予算等のさまざまな制約も踏まえて検討する必要がある。問い(2)で、「追加するとよいと思われる対策」として挙げた対策の実施の優先順位を含めた実施計画について、総合技術監理の視点から検討し、提案せよ。また、そのような優先順位とした理由も述べること。なお解答の中で被害や対策を引用するときは「A」や「A1」というラベルのみを示せばよく、「被害A：○○○」や「対策A1：○○○」などと詳しく引用する必要はない。

(問い(3)については、答案用紙を替えた上で、答案用紙1枚以内にまとめよ。)

答案例

01 機械部門受験者

平成30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)	事業場について
①	事業場の名称
	「水処理プラントユニット化工場」
②	目的及び成果物
・	目的
	半導体製造、食品加工、医製薬品製造では、洗浄水や仕込み水を使用して事業を行っている。それら用水は水処理プラントで精製される。事業場は、水処理プラントをトレーラサイズにユニット化組み立てするための工場である。
・	成果物
	事業場の成果物は、水処理プラントユニット本体、ユニットで使用される部品類の出荷、現場にて水処理のコンサルティングサービスを行うための人材を派遣することである。
③	事業場の概要
	ユニット化工場は ※ ※ 県 ※ ※ ※ 市の工業団地内にある。面積は約 30,000 m ² 、鉄骨作りの建屋は 2 棟あり、クレーンが約 30 台入る大きさである。従業員数は設計員、組立作業員から構成され、人数は合計約 30 名、取引先会社は約 300 社ある。ユニットは短納期、高品質、低価格で組み立てられ、年間約 300 ユニット程度を全国の顧客へ出荷している。組立工程はほとんどが手作業であり、ロボットなどの自動化は実施されていない。

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	機械-材料力学
専門とする事項	工業計器の強度設計

※

○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) 私が経験した事業場

① 事業場の名称

ここでは、私が勤務している技術センターを事業場の名称とする。この事業場は、1つの場所において事業が行われている場を指し、複数の区域にまたがるものではない。

② 事業の目的および成果物

当該事業の目的は、圧力計および温度計の設計・開発である。ここで述べる圧力計および温度計は、安全確保や信頼性確保などの目的で様々な機械装置に搭載される工業計器である。

また、成果物は、圧力計及び温度計の新製品、既存製品の改良品、顧客の注文書に基づいたカスタマイズ設計品、それらの製造プロセスである。

③ 事業場の概要

当該事業の実施体制は、3課体制で各課10名の合計30名で行っている。また、多くの業務はコンピュータ化されたシステムで実施している。さらに、強度設計は、CADおよびCAEを中心に、圧力サイクル試験装置や振動試験装置といった実機による評価と合わせて実施している。

(ここに、2行にわたり、(2)での記述内容に合わせて書き加えた。)

○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) 甚大な被害を及ぼす自然現象と対策

① 取り上げる自然現象

ここでは、異常な自然現象として大地震を取り上げる。この大地震は、東日本大震災と同程度であり、当該事業場の周辺地域では、複数の死傷者や建物の損壊が発生するものとする。

② 事業場が受ける主要な被害

被害 A : 事業場の損傷

震度7の地震により、事業場の倒壊は免れたとしても、建物が損傷して立ち入り禁止の状態となることが想定される。

対策の現況 A0

当該事業場の建物は、築40年以上を経過しており、耐震性が不足していたため耐震補強を実施した。また、電子化された情報資産の喪失を防ぐため、電子サーバのバックアップを実施している。くわえて、試験装置の転倒による損傷を防止するため、強固に固定するなどの対策を講じている。

追加対策 A1

当該事業場には紙文書による情報資産が多く存在する。このため、閲覧頻度の高い情報資産は電子化して損失を防ぐ。

追加対策 A2

当該事業では、強度設計にあたり多くの実験室での実験を伴う。このため、事業場への立ち入りが禁止と

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。）

な	っ	た	場	合	に	は	影	響	が	大	き	い	。	し	た	が	っ	て	、	実	験	室	で		
の	実	験	を	可	能	な	限	り	C	A	E	で	代	用	で	き	る	よ	う	、	C	A	E	の	適
用	範	囲	を	拡	大	し	て	、	可	能	な	限	り	在	宅	勤	務	で	も	対	応	で	き		
る	よ	う	に	し	て	お	く	。																	
<u>被害 B：部材調達不可</u>																									
	一	次	サ	プ	ラ	イ	ヤ	ー	の	被	災	や	、	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	の	寸		
断	に	よ	り	入	手	困	難	と	な	る	部	材	が	複	数	発	生	す	る	こ	と	が	想		
定	さ	れ	る	。																					
<u>対策の現況 B0</u>																									
	災	害	発	生	時	の	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	の	速	や	か	な	情	報	収	集		
の	仕	組	み	を	構	築	し	た	。	そ	し	て	、	調	達	先	の	多	重	化	を	実	施		
し	て	い	る	。																					
<u>追加対策 B1</u>																									
	た	だ	し	、	調	達	先	の	多	重	化	を	実	施	し	て	も	、	何	れ	の	サ	プ		
ラ	イ	ヤ	ー	か	ら	も	調	達	が	困	難	な	部	材	が	発	生	す	る	こ	と	も	想		
定	さ	れ	る	。	こ	の	た	め	、	基	幹	部	品	は	、	調	達	先	の	多	重	化	に		
く	わ	え	て	、	内	製	化	す	る	方	法	も	検	討	し	て	お	く	必	要	が	あ	る	。	
<u>被害 C：通勤困難</u>																									
	大	地	震	に	よ	り	、	公	共	交	通	機	関	や	道	路	の	寸	断	に	よ	り	、		
従	業	員	が	出	社	困	難	と	な	る	こ	と	が	想	定	さ	れ	る	。						
<u>対策の現況 C0</u>																									
	昨	今	の	国	内	で	の	新	型	コ	ロ	ナ	ウ	イ	ル	ス	感	染	拡	大	に	伴	う		
従	業	員	の	安	全	確	保	へ	の	対	応	も	あ	り	、	オ	ン	サ	イ	ト	ワ	ー	ク		
と	リ	モ	ー	ト	ワ	ー	ク	で	可	能	な	業	務	の	仕	分	け	を	し	つ	つ	、	災		
害	時	に	在	宅	勤	務	可	能	な	体	制	を	整	備	し	た	。								

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	機械-加工・FA及び産業機械
専門とする事項	工場設備計画

※

○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) これまで経験したことがある事業場について
	① 事業場の名称：二次電池評価装置製造事業場
	② 事業場で行われている事業の目的及び成果物
	この事業場で行われている事業の目的は、リチウムイオン電池に代表されるような二次電池を製造しているメーカーに対して、二次電池を充電や放電を繰り返して電池の性能を評価する装置を設計／製造して、現地にて装置の立上をすることである。
	二次電池は、特に車載用の組電池等は組合せた電池の性能が違うものが組合された場合、他方が急速に放電してしまったりするので、性能評価とランク分けをする装置は重要な役割を担っている。そういった重要な評価を担う装置が事業場で製作される成果物である。
	③ その事業場の概要：その事業場の概要は、製造現場としては100×100m程度の延床に対して、大きい装置だと2～3装置設置でき、小さな装置では6～7装置設置できる程度のスペースの事業場である。
	また、評価装置は二次電池を大量に評価する観点から、評価ユニットを多段式に積み上げられる構造になっており、大きな揺れがあると倒れやすい。さらには、設計の事務所は離れた場所があり、そこで受入れ検査をした部品を製造事業場に持っていくようにしている。
	そして、評価ユニットを多段式に積み上げるのに際し、製造事業場で組み上げできるように、天井面に5トンの天井クレーンが設置されている。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成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。)

(2)	甚	大	な	被	害	を	及	ぼ	す	異	常	な	自	然	現	象	と	対	応	策			
①	取	り	上	げ	る	異	常	な	自	然	現	象	と	そ	の	被	害	状	況				
取	り	上	げ	る	異	常	な	自	然	現	象	と	し	て	は	地	震	と	津	波	が	複	
合	し	た	も	の	を	取	上	げ	る	。	こ	の	自	然	現	象	が	起	き	る	こ	と	
事	業	場	の	周	辺	の	家	屋	や	建	屋	の	多	く	は	損	壊	し	、	ま	た	、	
波	に	よ	る	瓦	礫	等	が	散	乱	し	、	家	屋	に	対	す	る	浸	水	な	ど	が	
り	、	け	が	人	や	死	者	や	が	出	る	よ	う	な	被	害	が	想	定	さ	れ	る	。
②	自	然	現	象	に	よ	り	事	業	場	が	受	け	る	被	害	(	3	例)			
A	評	価	装	置	の	倒	壊	や	破	損													
A0	:	す	で	に	と	ら	れ	て	い	る	対	策	の	現	況	:	す	で	に	と	ら	れ	
て	い	る	対	策	の	現	況	と	し	て	は	、	耐	震	対	策	が	挙	げ	ら	れ	る	。
耐	震	対	策	は	、	上	側	に	は	突	張	り	棒	の	よ	う	な	構	造	で	倒	れ	に
く	く	し	、	下	側	に	は	耐	震	ブ	ラ	ケ	ッ	ト	に	ア	ン	カ	ー	を	打	ち	
多	段	式	に	積	み	上	げ	た	装	置	が	倒	れ	な	い	よ	う	に	し	て	い	る	
ま	た	、	浸	水	す	る	可	能	性	を	考	え	て	、	受	電	設	備	等	は	屋	上	
配	置	し	、	動	力	盤	な	ど	の	動	力	は	2	階	以	上	の	高	い	と	こ	ろ	
設	置	し	、	被	害	を	免	れ	る	よ	う	に	し	て	い	る	。						
A1	:	今	後	追	加	す	る	と	良	い	と	思	わ	れ	る	対	策	1	今	後	追	加	
す	る	と	良	い	と	考	え	る	の	は	、	床	面	に	対	す	る	免	震	装	置	の	
置	で	あ	る	。	地	震	に	よ	る	備	え	で	、	突	張	り	棒	や	耐	震	ブ	ラ	
ッ	ト	に	よ	り	対	策	は	し	て	い	る	が	、	想	定	を	超	え	る	も	の	(
え	ば	、	東	日	本	大	震	災	の	倍	の	震	度	の	も	の	)	と	い	っ	た	地
が	起	こ	っ	た	時	に	は	倒	れ	る	可	能	性	が	あ	る	の	で	、	複	合	的	
免	震	装	置	を	施	す	こ	と	で	揺	れ	を	受	け	流	せ	る	よ	う	に	す	る	
A2	:	今	後	追	加	す	る	と	良	い	と	思	わ	れ	る	対	策	2	今	後	追	加	

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。)

すると良いと思われ対策は3Dスキャナを搭載したドローンの購入である。現状で、被災した場合の被災状況の確認方法は危険な状況の事業場を人手で確認しなければいけない。従業員の安全を考慮すると、被災状況の確認は、ドローン等で上級を飛ばし、安全な方法で確認できるようにすることが重要である。

B 通勤経路の分断

B0：すでにとられている対策の現況：すでにとられている対策の現況としては、災害時通勤経路マップの作成である。地方自治体により作成されている災害マップを利用したもので、これによりどこが被災しやすいのか、どのルートが安全に通勤できるのかを確認し、複数の非常時通勤ルートを確保している。また、この通勤ルートは、サプライチェーンにも応用することができ、隣のサプライヤーにも通知している。

B1：今後追加すると良いと思われ対策 1 今後追加すると良いと思われ対策としては、リモートワークが挙げられる。被災時通勤ルートは事前に確認はしているがそこが被災した場合には通勤することが困難になる為、リモートワークは有効と思われる。

また、現状で、ノートパソコンを全従業員に配布して、業務を行っている為、全社員に持ち運びのモバイル無線LANを支給してしまえば、仮に通勤できなくても、設計や発注といった作業は可能である。

製造のようなアナログ作業の場合は難しいが、デジ

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。)

タルの作業は共通サーバーにアウトプットすること、
部品発注するも可能であるので導入すべきと考える。
C 現場における被災
C0：すでにとられている対策の現況：既にとられて
いる対策の現況としては災害時行動指針作成と災害時
対応 KPI の貼付けである。災害時にどこが安全なの
か、どの通路を使って逃げれば良いのか等を事細かに
記した災害時行動指針を作成し、その災害行動指針に
したがって、年1度の避難訓練を行うことで、実際に
災害が起こった時でも安全に非難行動ができるように
している。また、製造現場であつたり、設計建屋にし
ても目に付くところに災害時 KPI 標語を貼付け、指差
呼称を行うようにして、無意識のうちにも非常時の
安全な行動ができるようにしている。
C1：今後追加すると良いと思われる対策 1 今後追加
すると良いと思われる対策としては、3DCAD を使用し
たシミュレーションの作成とそれを利用した講義であ
る。現在、評価装置は3DCAD を使用してモデルから設
計し、また、建屋のモデルもあり、3DCAD では動きを
簡単に入れることが可能なので、装置が倒れてきた場
合状況を3Dモデル上に再現することができる。
また、どのように装置が倒れてきて、安全なルート
はどこなのかを再確認できるとともに、危険なルート
を通った場合には、どのような災害に合う可能性があ
るかをPC上で再確認することができる。

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。)

	(3)	将来の被害の発生に備えた対策の実施計画
	実施計画の優先順位とその理由：	私が考える優先順位
位	は、	1. C1、2. A2、3. B1、4. A1の順になる。なぜ、
この	順位にしたか	というのと、QCDを考慮した場合の実
施の	しやすい	順番になっているというのが理由である。
	まず、	C1は既にある3DCADのデータを使い作成す
るこ	とができる	ことと、講義により動画を見せること
で従	業員にイメ	ージを植え付けることができるメリッ
トが	最も優先	順位が高い理由である。次にA2はドロ
ーン	と3Dスキ	ャナ等の投資は必要にはなるが、事業
所内	の被災状	況だけじゃなく、近隣周辺の状況や従
員の	自宅周辺	状況等も確認できるため、費用対効果
極め	て高いこ	とが、2番目の優先順位とした理由であ
る。	更に	B1は全社員に行うには投資額が大き
感	染症等	も含めて通勤できなくなることを想定
段	階的に	でもやっておく方がよい。最後にA1
い	るのは、	装置の価格が最高で10億程度になり、
れを	保護でき	るのは魅力があるが、床面に免震装
入	れるのは	費用面で大きな課題があるのが理由
	総合技術	監理の視点からの提案
	まず、	C1に関しては、3Dデータもあること
時	に行う。	更には、A2やB1は投資が必要になる
から	、3～5	年の投資計画を立ててやるべきだと考
え	る。A1	に関しては、免震装置が技術面の向上
等	で安	価になれば検討するが、現状では提
案	しない。	以上

答案例

04 電氣電子部門受験者

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	
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	)	経	験	し	た	こ	と	の	あ	る	、	あ	る	い	は	よ	く	知	っ	て	い	る
事	業	場	に	つ	い	て																	
①	事	業	所	の	名	称																	
	名	称	は	設	備	管	理	事	務	所	で	あ	る	。									
②	事	業	場	で	行	わ	れ	て	い	る	事	業	の	目	的	及	び	創	出	し	て	い	る
成	果	物	に	つ	い	て																	
	事	業	の	目	的	は	、	隣	接	す	る	工	場	に	設	置	さ	れ	て	い	る	電	気
設	備	の	維	持	管	理	・	老	朽	更	新	を	行	っ	て	お	り	、	創	出	し	て	い
る	成	果	物	と	し	て	は	、	設	備	管	理	を	通	じ	て	安	定	し	て	電	力	共
有	を	維	持	す	る	こ	と	で	、	工	場	の	安	定	し	た	操	業	へ	の	貢	献	と
い	う	価	値	を	創	出	し	て	い	る	。												
③	事	業	場	の	概	要																	
	事	務	所	の	建	屋	と	し	て	は	、	3	階	建	て	で	、	本	社	工	場	の	中
の	一	部	で	あ	る	。	工	場	と	併	設	し	て	お	り	、	事	務	所	1	階	の	横
に	、	電	力	会	社	か	ら	受	電	す	る	特	別	高	圧	の	受	電	変	電	所	(	経
年	3	0	年	)	が	あ	り	、	工	場	に	あ	る	サ	ブ	変	電	所	へ	配	電	し	て
い	る	。																					
	事	務	場	の	立	地	状	況	と	し	て	は	、	近	く	に	川	が	あ	り	、	豪	雨
な	ど	で	水	か	さ	が	増	し	て	川	が	氾	濫	す	る	可	能	性	が	あ	る	。	最
新	の	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	で	は	5	メ	ー	ト	ル	ほ	ど	浸	水	し	、	建	屋
1	階	が	浸	水	す	る	と	想	定	さ	れ	て	い	る	。	ま	た	、	事	業	場	か	ら
山	側	の	ほ	う	へ	1	0	0	m	程	い	っ	た	所	に	避	難	指	定	場	所	と	し
高	等	学	校	が	あ	る	。																
	建	屋	の	状	態	に	つ	い	て	は	、	竣	工	後	5	0	年	が	経	過	し	て	お
り	、	経	年	が	す	す	ん	で	い	る	。												

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成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。)

(	2	)	取	り	上	げ	た	事	業	場	に	対	し	て	、	将	来	甚	大	な	被	害	を
及	ぼ	す	可	能	性	の	あ	る	自	然	現	象	、	主	要	な	被	害	や	そ	れ	ら	に	
備	え	た	対	策	に	つ	い	て																
①	取	り	上	げ	る	異	常	な	自	然	現	象	と	事	業	場	の	周	辺	地	域	に	お	
け	る	被	害	状	況																			
	取	り	上	げ	る	異	常	な	自	然	現	象	と	し	て	は	、	豪	雨	を	取	り	上	
げ	る	。																						
	事	業	場	の	周	辺	地	域	に	お	け	る	被	害	状	況	に	つ	い	て	は	、	近	
く	の	川	が	豪	雨	に	よ	り	氾	濫	し	周	囲	の	道	路	や	事	務	所	1	階	部	
分	が	浸	水	す	る	。																		
②	異	常	な	自	然	災	害	に	よ	り	事	業	場	に	受	け	る	可	能	性	の	あ	る	
主	要	な	3	つ	の	被	害	お	よ	び	す	で	に	取	ら	れ	て	い	る	対	策	な	ら	
び	に	今	後	追	加	す	る	と	よ	い	と	思	わ	れ	る	対	策							
A :	特	別	高	圧	受	電	変	電	所	浸	水	に	伴	う	停	電								
	受	電	変	電	所	は	事	務	所	横	1	階	に	設	置	し	て	あ	り	、	設	備	形	
成	と	し	て	は	、	気	中	絶	縁	方	式	で	あ	り	充	電	露	出	部	が	あ	る	た	
め	、	浸	水	被	害	に	よ	り	充	電	部	も	水	に	浸	っ	て	し	ま	い	、	工	場	
含	め	全	停	電	す	る	。																	
A 0 :	防	潮	堤	と	非	常	用	発	電	設	備	の	設	置										
	受	電	変	電	所	建	設	時	に	浸	水	を	想	定	し	て	防	潮	堤	も	同	時	に	
建	設	し	た	。	し	か	し	、	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	想	定	が	東	日	本	大	
震	災	を	契	機	に	厳	し	め	に	見	直	さ	れ	て	い	る	こ	と	も	あ	る	た	め	、
機	能	し	な	い	可	能	性	が	あ	る	。	非	常	用	発	電	設	備	に	つ	い	て	は	、
業	務	に	必	要	な	負	荷	を	賄	う	べ	く	大	型	1	台	設	置	し	て	い	る	が	、
建	屋	1	階	に	置	か	れ	て	い	る	た	め	、	浸	水	時	に	使	用	で	き	な	い	。

○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。）

B1：紙媒体の電子化																								
点	検	記	録	や	業	務	資	料	を	電	子	化	す	る	。	そ	れ	に	よ	り	、	浸		
水	に	よ	る	情	報	資	源	紛	失	リ	ス	ク	を	移	転	す	る	こ	と	が	可	能	と	
な	る	。	電	子	化	す	る	際	に	は	、	情	報	イ	ン	フ	ラ	の	ク	ラ	ウ	ド	化	
な	ど	を	行	い	、	信	頼	性	を	高	め	る	こ	と	も	必	要	で	あ	る	。			
C：帰宅難民の発生																								
浸	水	で	道	路	が	寸	断	さ	れ	る	こ	と	に	よ	り	、	避	難	指	定	場	所		
へ	逃	げ	遅	れ	た	り	、	事	務	所	に	孤	立	す	る	な	ど	し	て	帰	宅	難	民	
が	発	生	し	、	事	業	継	続	に	影	響	が	で	る	と	考	え	ら	れ	る	。			
C0：防災グッズの備蓄と安否確認サービスの使用																								
従	業	員	ご	と	に	一	時	避	難	用	の	防	災	グ	ッ	ズ	を	割	り	当	て	る		
こ	と	で	、	災	害	時	、	「	自	分	の	身	は	自	分	で	守	る	」	の	実	践	を	
行	え	る	よ	う	に	す	る	。	ま	た	、	安	否	確	認	サ	ー	ビ	ス	の	利	用	に	
よ	り	、	従	業	員	の	安	否	を	確	認	し	、	そ	の	後	の	対	応	に	生	か	す	。
C1：テレワークの推進																								
情	報	イ	ン	フ	ラ	な	ど	の	整	備	を	行	っ	た	う	え	で	テ	レ	ワ	ー	ク		
に	よ	る	分	散	勤	務	を	行	う	こ	と	に	よ	り	、	人	的	な	被	害	の	低	減	
を	実	施	す	る	。	設	備	管	理	と	い	う	業	務	の	性	質	上	、	全	員	が	一	
度	に	テ	レ	ワ	ー	ク	す	る	こ	と	は	不	可	能	で	あ	る	た	め	、	同	一	設	
備	を	複	数	人	で	管	理	で	き	る	よ	う	に	計	画	的	な	人	材	育	成	も	併	
せ	て	行	う	必	要	が	あ	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。)

(3) 「追加するとよいと思われる対策」の実施の優先順位を含めた提案
対策の優先順位は、B1、C1、A2、A1、A3である。
A1とA3については、大規模な設備投資を伴うため金額並びに工期を考慮して、経済性管理の観点から低廉化検討をしつつ、優先順位としては最後尾となる。
C1を実施するためには、情報管理の観点から情報インフラの整備とともに、人的資源管理の観点からジョブローテーションを行う必要がある。C1で外部から業務資料を参照するために、事前にB1を実施しておく必要がある。
B1については、単に紙媒体を電子化するだけでなく、設備別と業務別のマトリクスで体系化し、参照しやすくするとともに、ベテラン要員が持っているノウハウの見える化も上記マトリクスに基づき実施し、情報管理の観点からナレッジマネジメントを行う。
B1とC1が実現されれば、事務所にいる従業員の数が減ることとなり、省エネルギーにもつながるため、A2の対策において、非常用発電設備の必要容量も低減することが可能となり、経済性管理の観点からコスト低減にもつながる。
以上が優先順位を含めた実行計画であるが、特にA1、A3を実施する際には、工事の規模も大きいいため、安全管理の観点から安全衛生推進体制の推進や社会環境管理の観点から廃棄物の処理に留意する。以上

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)	これまでに経験したことがある事業場	
①	事業所名	
	スマートフォンの設計・評価拠点	
②	事業の目的及び成果物	
	スマートフォンの設計を行うことが本事業の目的である。大量生産に移行できるよう設計を完了させた設計データ（回路図、電子基板図、部品表、組立図など）が成果物である。その際、顧客からの要求仕様（電波法規合致など）を満たす必要があるため、試作品を用いて測定機で測定した評価結果（全項目合格である必要あり）も成果物に含まれる。	
③	事業場の概要	
	東京都心に所在する自社ビル内でスマートフォンの設計・評価業務を行う。設計を行うために必要なツール、並びに各種測定器があり、設計者、評価者が事業場に出社して操作を行う。設計用にCAD等を動かす高性能コンピュータがあり、社内ストレージに接続されている。評価用にスマートフォンの各種性能（一例として電波の質）を測る高周波測定装置がある。何れの設備も専用にカスタマイズされており、ある程度の大きさやカメラや高画質化などの高付加価値化）してきており、上記設備の稼働率は極めて高い状況である。	

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成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。）

で	も	、	設	計	・	評	価	設	備	を	使	用	し	て	業	務	を	続	け	る	こ	と	が
で	き	る	よ	う	に	な	る	。															
	B	:	交	通	イ	ン	フ	ラ	の	寸	断	に	よ	る	社	員	の	出	社	不	能		
	(i)		既	に	と	ら	れ	て	い	る	対	策	の	現	況								
	B0	:	テ	レ	ワ	ー	ク	環	境	の	構	築											
	社	員	が	出	社	で	き	な	い	よ	う	な	場	合	に	も	あ	る	程	度	の	業	務
が	行	え	る	よ	う	、	テ	レ	ワ	ー	ク	環	境	を	構	築	し	て	い	る	。	大	地
震	が	発	生	し	、	交	通	イ	ン	フ	ラ	の	復	旧	に	時	間	が	掛	る	よ	う	な
場	合	に	も	、	イ	ン	タ	ー	ネ	ッ	ト	環	境	は	比	較	的	早	い	復	旧	が	可
能	で	あ	る	。	こ	の	た	め	、	テ	レ	ワ	ー	ク	環	境	を	整	え	る	こ	と	に
よ	り	、	震	災	時	に	社	員	が	出	社	で	き	な	く	な	っ	た	場	合	で	も	、
あ	る	程	度	の	設	計	・	評	価	業	務	を	リ	モ	ー	ト	で	行	え	る	よ	う	な
対	策	を	実	施	し	て	い	る	。														
	(ii)		今	後	追	加	す	る	と	よ	い	対	策										
	B1	:	設	計	・	評	価	業	務	の	完	全	リ	モ	ー	ト	化						
	現	況	は	、	最	小	限	の	出	社	人	数	で	、	あ	る	程	度	の	設	計	・	評
価	業	務	を	進	め	ら	れ	る	よ	う	に	な	っ	て	い	る	が	、	段	取	り	そ	の
他	の	作	業	の	た	め	、	熟	練	技	術	者	の	出	社	が	必	要	不	可	欠	で	あ
る	。	そ	の	た	め	、	完	全	リ	モ	ー	ト	化	を	行	う	対	策	を	行	う	。	こ
の	た	め	に	は	サ	ー	バ	ー	の	高	性	能	化	(	会	社	側	)	、	ク	ラ	イ	ア
ン	ト	の	高	性	能	化	(	社	員	側	)	、	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	の	更	な	る	高
速	化	、	自	動	測	定	の	た	め	の	専	用	の	プ	ロ	グ	ラ	ム	の	開	発	が	必
要	で	あ	る	。	こ	の	対	策	に	よ	り	、	交	通	寸	断	に	よ	り	熟	練	者	が
出	社	で	き	な	く	な	っ	て	も	、	リ	モ	ー	ト	に	よ	り	設	計	・	評	価	業
務	を	続	け	る	こ	と	が	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>(3) 対策実施の優先順位と実施計画</u>																									
C1,	B1,	A1	の	優	先	順	位	で	の	対	策	実	施	を	提	案	す	る	。						
た	だ	し	C1	を	即	実	行	開	始	す	る	が	,	B1,	A1	に	つ	い	て	は					
実	施	の	検	討	を	同	時	に	開	始	す	る	も	の	と	す	る	。							
A1,	の	設	計	拠	点	を	他	の	地	方	や	国	外	に	設	け	る	こ	と	は	,				
コ	ス	ト	的	な	側	面	、	現	地	に	お	け	る	工	数	確	保	(	現	地	採	用	・		
本	社	か	ら	の	異	動	)	に	つ	い	て	の	課	題	が	大	き	い	。	場	所	の	選		
定	に	つ	い	て	も	、	地	震	以	外	に	も	災	害	想	定	を	行	う	必	要	が	あ		
り	、	す	ぐ	に	は	実	行	で	き	な	い	。													
B1,	の	設	計	・	評	価	の	完	全	リ	モ	ー	ト	化	に	つ	い	て	は	,					
投	資	が	高	額	な	た	め	、	す	ぐ	に	は	実	行	で	き	な	い	。	新	規	設	備		
の	購	入	や	測	定	プ	ロ	グ	ラ	ム	の	開	発	で	1	0	億	円	ほ	ど	の	投	資		
額	が	見	込	ま	れ	る	。	当	期	予	算	に	お	け	る	投	資	が	で	き	な	い	た		
め	、	複	数	年	に	分	け	て	段	階	的	に	可	能	な	範	囲	で	投	資	を	行	う	。	
そ	の	際	、	投	資	す	る	装	置	の	優	先	順	位	を	検	討	す	る	。					
C1,	の	知	の	継	承	に	つ	い	て	は	、	可	能	な	範	囲	で	す	ぐ	に	着				
手	す	べ	き	対	策	で	あ	る	。	熟	練	技	術	者	の	工	数	負	荷	が	高	く	、		
そ	れ	以	外	の	対	応	が	難	し	い	現	況	で	あ	る	が	、	イ	ン	セ	ン	テ	ィ		
ブ	の	付	与	に	よ	り	対	応	す	る	。	今	回	の	災	害	対	策	の	み	な	ら	ず	、	
現	状	の	工	数	不	足	に	対	し	て	の	解	決	策	に	も	な	り	得	る	。				
以	上	の	優	先	順	位	で	対	策	し	、	災	害	時	の	事	業	継	続	に	備	え			
る	。	ス	マ	ー	ト	フ	ォ	ン	は	社	会	の	通	信	イ	ン	フ	ラ	の	一	部	と	し		
て	、	そ	の	市	場	提	供	の	責	任	は	重	い	。	災	害	時	に	も	事	業	継	続		
を	行	う	に	あ	た	り	、	金	銭	的	利	益	の	側	面	の	み	な	ら	ず	、	公	共		
か	ら	の	信	頼	も	考	慮	し	て	備	え	る	必	要	が	あ	る	。	一	以	上	一			

答案例

09 建設部門受験者
(鋼構造コンクリート)

<u>(1) 取り上げる事業場</u>														
① 名称 : 事業場の名称は、「建設コンサルタント会社」とする。														
<u>② 事業の目的と成果物</u>														
1) 目的 : 建設事務所管内の管理道路について、道路施設の点検・診断と、これに基づく道路施設の補修や補強、更新を行うための調査・設計の委託を受けている。これらを実施することによって、管理道路に必要とされる交通機能を確保することを目的とする。														
2) 成果物 : 建設コンサルタント会社としての成果物は、点検・診断・調査・設計の報告書および設計図面などである。道路管理事業としての成果物は、常時における安全・円滑な交通機能と災害時における緊急輸送道路網としての交通機能が確保された道路が成果物である。														
<u>③ 事業場の概要</u>														
首都圏近県の地方都市における社員40名の建設コンサルタント会社である。社屋は、鉄筋コンクリート造の2階建てであり、1Fを総務・営業(10名)、2Fを技術部門(30名)で使用している。いずれの部門も自社サーバーによるクライアント・サーバーのシステムで業務を行っている。														
災害時には災害協定などにより、被災した道路などの災害復旧のための調査や設計を迅速に行うことが求められている。														

<u>(2) 異常な自然現象とそれによる被害や対策</u>												
<u>① 異常な自然現象と被害状況</u>												
相模トラフ地震などの首都圏周辺で発生するM7程度 の大規模地震を選定する。近県である本建設事務所管 内では、地理的に津波が到達する可能性は極めて低い が、㊶住宅の倒壊、㊶電気、上下水道などのライフラ インの機能障害、㊶道路網、鉄道などの交通インフラ の機能障害、などの被害が予想される。												
<u>② 主要な被害と事前の備え</u>												
A : 「停電」												
電気の供給が停止すると自社サーバーやPC、オフィ ス機器などが使用できなくなる。停電の期間は、東日 本大震災の時の計画停電のように日に数時間となる場 合や長期間となる場合が考えられる。												
A0 : 「無停電装置の設置」												
自社サーバーには、停電対策として無停電装置を設 置している。しかし、目的は停電時にサーバーを使用 するためでなく、停電時にサーバーを安全にシャット ダウンするためである。												
A1 : 「自家発電装置の導入」												
自社サーバーや数台のPCに電源を供給できる自家発 電装置を導入する。数時間であれば、最低限の業務を												

答案例

09 建設部門受験者
(都市及び地方計画)

令和二年度 技術士第二次試験 答案用紙

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	建設一都市及び地方計画
		専門とする事項	

○受験番号、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。なお、英字・数字は1マスに2文字を目安とする。

(1) 本論の対象とする事業場												
①	事業場の名称	県産材を原材料に用いる建築・土木構造用の大断面集成材製造工場										
②	事業目的	国策である木材自給率の向上をはかり、かつ地産地消を実現するため、県産材を利活用して建築・土木の構造資材を供給すること										
	事業成果物	中大規模の木造公共施設、共同住宅などの柱・梁を構成する大断面集成材、さらに集成材を用いた耐震性のある耐力壁										
③	事業場の概要	事業場は東北・某県が産業振興の為に整備した工業団地の一角に立地し、他都市や県内山林を結ぶ基幹道路が整備されている。また、主要河川の流域であり、かつ標高が低く、約20年前に氾濫による浸水被害に見舞われた地域である。										
		地産地消の為、材料は県内の山林より供給される。また主要製品の耐力壁の製造は、大阪より陸路供給される特殊な接合金物、接着剤を使用する。										
		事業組織は、県内の浸水被害想定のない地域に本社社屋と第二工場を有する。(現状、第二工場は軽微な加工工程のみを実施している。)										
		現地事業場(工場)は2階建てであるが、製造に使用する重機類は全て1階にあり、かつ重要な設備の基盤部分は1階の低い位置に設置されている。										
		また、従業員は全員県内在住であるが、ごく近隣と県内のやや遠いエリアに二分されている状況である。										

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

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

(2) 異常な自然現象と被害・対策												
① 異常な自然現象												
台風によりもたらされる豪雨、な												
らびに河川の氾濫とする。予想される事業場周辺の被害												
状況としては、まず工場から50m程度の距離にある												
主要河川が豪雨により氾濫する。その結果、工場地帯												
一帯、ならびに周辺地域一帯の建物は1階の床上浸水												
が生じる。さらに大阪や県内の山林を結ぶ基幹道路も												
冠水により閉鎖され、外部との連絡路が寸断される。												
② 異常な自然現象により事業場が受ける可能性のある												
主要な被害												
A 床上浸水による電気設備の停止・工場の操業停止												
事業場1階50cm程度の床上浸水により、一時的に												
送電が停止し、工場内の機械設備が全て停止した。さ												
らに機械の基盤が水没したため、数日後の送電再開時												
も、機械は作動せず、製造作業は全面停止した。												
i : 既に実施されている対策の現況 = AO												
浸水を想定し、材料（木材・接着剤）の在庫分は												
事前に1階の台上（浸水を免れる高所）にて保管され												
ていた。）さらに、階上（2階）に設置可能な比較的												
軽量で、2階の床で保持できる機械は、可能な限り2												
階へ設置していた。												
ii : 今後、追加するとよいと思われる対策 = A1・A2												
A1 機械設備の基盤部分を2階に集約するよう移設工												
事を実施する。												
得られる効果 : 床上浸水が生じても、機械の基盤が生												

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

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

きているので、電気が復旧後に比較的短い修理時間で機械が稼働できる。

A2 浸水被害の想定されない第二工場においても集成材の製造が可能となるよう設備投資を進める。

得られる効果：当該事業場での稼働が停止しても、浸水被害のない第二工場ラインを作動し続けることが可能となる。（生産量は落ちても継続が可能となる。）

B 主要道路の冠水による重要物流ルートの寸断

工場の主流製品である耐力壁を製造するための接合部品、集成材も含めて重要な原材料である接着剤等の物流ルートが寸断され、通常のルートからの資材入手が出来なくなった。

i：既に実施されている対策の現況 = **BO**

工場内の在庫ストックヤード（A0で記載したように無被害な階上の位置）に、数日間の集成材・耐力壁の製造に必要な資材は在庫として保有していた。

また、他県の同業種企業（工場）と連携をはかり、緊急時に相互に支援する協定を締結していた。

ii：今後、追加するとよいと思われる対策 = **B1、B2**

B1 サプライチェーンの複層化をはかる。

得られる効果：地域や入手経路の異なる仕入れ先を複数用意することにより、1物流ルートが寸断されても、仕入れを安定して継続できる。

B2 各仕入れ先との別の物流ルート（陸路ではなく空路や海路）の用意をしておく。

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

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

得られる効果	：各仕入れ先から、通常の物流ルートが寸断されても、別のルートでの仕入れが出来れば、工場の製造ラインを止めずに継続製造が可能となる。
C	従業員の自宅被害による人的リソースの不足
	工場の近隣に居住する従業員も多く、自宅も同時に床上浸水等の大きな被害に見舞われたため、従業員の数名が出社困難となり、人的リソースが不足した。
i	：既に実施されている対策の現況 = C0
	緊急時の安否確認、緊急連絡体制を構築しており、従業員の安否ならびに、出社可能な従業員が何名いるのかという事実確認を即時に行うことができた。
ii	：今後、追加するとよいと思われる対策 = C1、C2
C1	居住地（自宅安全度）を考慮した人員配置計画
得られる効果	：自治体作成の浸水ハザードマップと従業員の居住地を照合し、浸水時の自宅被害が軽度と推定される従業員を特定し、各製造ラインに分散配置する。このことにより、全製造ラインにおいて、稼働人員は縮小しても、継続稼働を続けることが出来る。
C2	緊急時の行動計画に関するマニュアル作成
得られる効果	：被災時の経営側での「災害対策組織」の結成も含め、従業員の行動規範や、不足した人的リソースのバックアップ体制（退職者やパート従業員の活用など）まで網羅したマニュアルを整備する。このことにより、緊急時に従業員や家族の安全を確保しながら、事業を適切に継続することが可能となる。

令和 年度 技術士第二次試験 答案用紙

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

(3)追加するとよいと思われる対策の実施計画																										
管	C	を	最	優	先	と	す	る	。	C	1	は	配	置	転	換	に	よ	る	人	的	資	源			
理	(	教	育	)	等	は	必	要	に	な	る	が	、	大	き	な	リ	ス	ク	(	費	用	や
や	時	間	等	の	捻	出	)	は	な	く	、	容	易	に	実	施	で	き	る	こ	と	が	、		
最	優	先	の	理	由	で	あ	る	。	さ	ら	に	C	2	の	マ	ニ	ュ	ア	ル	作	成	も			
同	時	に	開	始	す	る	。	こ	れ	は	リ	ス	ク	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	専	門	家			
や	自	治	体	な	ど	の	外	部	リ	ソ	ー	ス	も	連	携	し	て	作	成	す	べ	き	と			
考	え	る	た	め	、	経	済	的	管	理	(	コ	ス	ト	)	と	の	ト	レ	ー	ド	オ	フ	
に	な	る	が	、	得	ら	れ	る	効	果	は	従	業	員	の	安	全	管	理	や	情	報	管			
理	な	ど	幅	広	く	、	以	後	の	対	策	の	基	盤	に	も	な	る	。	特	に	、	緊			
急	時	の	対	策	組	織	の	結	成	が	重	要	項	目	と	な	る	。								
	B	1	・	B	2	は	事	前	検	証	を	行	い	、	実	現	の	可	能	性	、	あ	る	い		
は	対	策	を	実	施	し	た	場	合	の	経	済	的	管	理	(	コ	ス	ト	)	面	で	の	
費	用	算	出	を	行	う	。	B	1	は	、	仕	入	れ	先	の	複	数	化	に	よ	る	品			
質	管	理	の	煩	雑	化	な	ど	の	デ	メ	リ	ッ	ト	も	あ	る	た	め	、	事	業	場			
と	し	て	の	品	質	管	理	体	制	を	確	立	す	る	た	め	に	、	I	S	0	9	0	0	1	の
導	入	も	検	討	し	な	が	ら	進	め	る	。	B	2	は	仕	入	れ	先	と	相	談	し			
て	、	海	・	空	路	の	可	能	性	、	費	用	等	を	踏	ま	え	て	検	討	す	る	。			
	A	1	と	A	2	も	B	と	同	時	に	実	現	の	可	能	性	、	あ	る	い	は	対	策		
を	実	施	し	た	場	合	の	経	済	的	管	理	(コ	ス	ト)	面	で	の	費	用	算			
出	を	行	う	。	A	1	は	基	盤	移	設	の	為	の	2	階	床	増	強	な	ど	、				
建	物	の	改	修	も	想	定	し	て	費	用	を	計	算	す	る	。	A	2	は	、	第	二			
工	場	へ	の	設	備	投	資	、	ま	た	緊	急	時	以	外	の	両	方	の	工	場	の	稼			
働	計	画	も	踏	ま	え	費	用	対	効	果	を	検	証	し	、	い	ず	れ	の	対	策	を			
選	択	す	る	か	を	決	定	す	る	。																
																									以	上

●答案用紙の解答欄の枠内に記載した解答のみ採点対象とします。

24字×25字

答案例

09 建設部門受験者
(河川砂防海岸海洋)

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	建設-河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	治水・利水計画

※

○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。）

<u>1 取り上げる事業場</u>																								
① 事業場の名称																								
河川改修（川幅拡大）工事																								
② 事業の目的及び成果物																								
目的：洪水に対する安全性の確保等																								
成果物：事業場付近において近年発生した洪水を安全に流下させることができる川幅、堤防、護岸等																								
③ 事業場の概要																								
位置：地方都市（人口約10万人）の住宅地域																								
工事内容：延長50m、川幅を約5m拡大させる。																								
実施体制：発注者は県。受注者は地元建設業者（中小企業）。下請には個人事業主も含まれる。約10名が現場に配置されている。																								
施工方法：建設機械で川幅を拡大した後、コンクリートブロック積を施工する。コンクリートブロック積は、建設機械で建設資材を吊り上げて作業員が据え付ける。なお、河川内に建設機械が進入できるように工事用道路盛土を設けている。																								
建設資材：コンクリートブロック積、砕石は県内メーカーから仕入れている。工事用道路は他工事で発生した残土を使用している。																								
進捗状況：50mの川幅拡大が完了し、コンクリートブロック積を施工中である。																								

●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

令和2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 異常な自然現象による主要な被害及び対策																								
① 取り上げる異常な自然現象																								
事業場付近の断層直下型地震。(最大震度6強)																								
事業場周辺の多くの木造家屋が倒壊。倒壊していな																								
い建物においては建物内の棚等が横転。																								
② 事業場が受ける主要な被害及び事前の備え																								
A : 建設機械で吊り上げている建設資材が作業員に衝																								
突し、作業員が負傷する。																								
A0 : 未対策である。																								
(理由)																								
誘導員を配置し建設機械と作業員を合図により																								
連携させている。しかし、建設機械と作業員が接																								
触していることに変わりはないため、突発的な地																								
震時は建設資材が作業員に衝突する可能性がある。																								
A1 : 5Gを活用した無人化施工(遠隔操作)を導入す																								
る。この効果としては、建設機械と作業員の接触																								
を回避することができると見られる。																								
A2 : コンクリートブロック積の製品規格を単純化する。																								
この効果としては、建設機械と作業員の接触する																								
時間をできる限り短くすることができると見られる。																								
B : サプライチェーンが滞る。																								
B0 : 県内で生産している資材(コンクリート、碎石、																								
コンクリートブロック積等)についてはサプライ																								
チェーンを複線化している。県東部地域と県西部																								
地域の方々から資材を調達できるようにし、被災																								

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和2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。）

	し	て	い	な	い	地	域	か	ら	納	入	で	き	る	よ	う	な	調	整	を	し	て
	い	る	。																			
B1:	県	外	で	生	産	し	て	い	る	資	材	（	鉄	筋	等	）	に	つ	い	て	の	サ
	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	の	複	線	化	を	図	る	。	た	だ	し	、	建	設	業
	者	（	中	小	企	業	）	は	、	建	設	資	材	の	調	達	を	商	社	任	せ	に
	し	、	未	だ	伝	票	と	電	話	に	よ	る	や	り	と	り	し	か	し	て	い	な
	い	ケ	ー	ス	が	多	い	。	こ	の	た	め	、	資	材	調	達	を	建	設	業	者
	（	中	小	企	業	）	が	自	ら	管	理	す	る	意	識	を	持	ち	、	サ	プ	ラ
	イ	チ	ェ	ー	ン	の	電	子	シ	ス	テ	ム	化	す	る	必	要	が	あ	る	。	こ
	の	効	果	と	し	て	は	、	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	の	見	え	る	化	が
	図	ら	れ	る	こ	と	で	非	常	時	の	代	替	ル	ー	ト	が	確	保	さ	れ	る
	こ	と	で	あ	る	。																
	な	お	、	発	注	者	は	、	建	設	業	者	（	中	小	企	業	）	に	よ	る	サ
	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	の	複	線	化	を	促	進	さ	せ	る	た	め	、	説	明
	会	を	開	催	し	電	子	シ	ス	テ	ム	化	や	複	線	化	自	体	の	効	果	等
	を	説	明	す	る	。																
B2:	設	計	や	発	注	に	あ	た	り	、	で	き	る	限	り	単	純	化	し	た	建	設
	資	材	を	使	用	す	る	。	こ	の	効	果	と	し	て	は	、	供	給	元	を	複
	数	設	定	で	き	、	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	の	複	線	化	を	図	り	や
	す	く	な	る	こ	と	で	あ	る	。												
C:	建	設	業	者	の	社	屋	が	被	災	し	、	事	業	が	停	止	す	る	。		
C0:	未	対	策																			
	（	理	由	）																		
	建	設	業	者	（	中	小	企	業	）	は	B	C	M	（	事	業	継	続	マ	ネ	
	ジ	メ	ン	ト	）	を	構	築	し	て	い	な	い	ケ	ー	ス	が	多	い	。		

令和2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。)

<u>3 優先順位を含めた対策の実施計画</u>														
<u>① 優先順位</u>														
(第1位) C 1、B 1														
(第2位) A 2、B 2														
(第3位) A 1														
<u>② 理由</u>														
事業停止リスク… C 1、A 1、A 2														
工事遅延リスク… B 1、B 2														
事業停止リスクが工事遅延リスクよりも影響が大きいため、事業停止リスクの対策を優先させる。														
ただし、A 1は初期投資が大きいため将来的な課題とし、優先順位は第3位となる。														
A 2は、多くのメーカー、商社との調整が必要になってくるため、実現性という観点で優先順位が下がる。														
ただし、速やかに着手するはある。														
B 1は工事遅延リスクの対策ではあるが、C 1の一貫で実施する必要があるため、優先順位は第1位となる。														

答案例

09 建設部門受験者 (道路)

令和2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	総合技術監理部門
選択科目	建設-道路
専門とする事項	道路維持管理

※

○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) ① 事業所の名称 : ○○市役所(○○部○○課)

② 事業名 : 道路維持管理事業

事業目的 : 利用者に安心・安全に利用できる市道を提供するため、道路構造物(橋梁・トンネル)、舗装、安全施設、道路照明等の維持管理を適正に行っていくもの。

創出している成果物 : 安全安心に利用できる道路瑕疵の起こらない市道。長寿命化に配慮した道路構造物。

③ 事業場の概要 : 事業場は○○市の中心部にある10階建庁舎の一部フロアを利用して事業を実施している。事業場周辺は近年宅地化が進んだことにより、豪雨時、河川の流下能力低下により、浸水被害が発生しやすい状況である。また、市内を出ると周りは山に囲まれており、○○県の地質上、降雨により土砂災害が発生しやすい地域となっている。

事業主体は総勢20名の職員でこれらの事業をおこなっており、4台の車両及び補修資材等を同事業場に備えている。職員については、市外から勤務する職員も数名程度いる。

簡易的補修については職員で実施するが、職員で対応できないものについては、建設業者やコンサルタントへ委託を行い、事業管理を行っていくものである。

令和2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。)

(2) 甚大な被害を及ぼす可能性のある異常な自然現象

① 大型台風の通過に伴う豪雨災害

事業場周辺の被害状況：大型台風の通過により暴風が発生し市内で倒木被害が発生する。また、台風通過により想定以上の豪雨も発生し、市内で浸水被害及び土砂災害が発生する。これらの影響により、道路が通行止めとなるほか、JR等の公共交通機関もストップする。

② 事業場が受ける可能性のある主要な被害

A：事業場の浸水被害…市内において浸水被害が発生したことにより、事業場においても浸水被害が発生する。また、浸水被害の発生により市内において停電が発生する。

A0：BCP策定による対応…大規模災害の発生に備えてBCPの策定を行っている。被災時は通常とは違う状況の中で業務実施が必要なため、タスクフォース結成に伴う業務体制の構築及び継続業務の抽出方法等について計画を策定している。また、停電対策については、被災しない箇所に非常用電源を確保している。

A1：物資の浸水対策…事務所自体は浸水被害に遭わないフロアで業務実施を行っているが、当該事業は緊急性を伴う状況で出動することもあるため、緊急時時間を有しないように1階に車両及び資材を備蓄している。そのため、分散備蓄など実施し、一度に全てが被災しないように対策を行う必要がある。また、これらの分

令和2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。)

散	備	蓄	は	緊	急	時	の	出	動	時	間	と	ト	レ	ー	ド	オ	フ	の	関	係	性	が	
あ	る	た	め	、	車	両	1	台	の	み	1	階	な	ど	、	1	度	に	被	災	を	受	け	
な	い	形	態	と	通	常	業	務	へ	の	影	響	を	総	合	的	に	判	断	す	る	。		
A	2	：	複	合	災	害	に	対	す	る	計	画	策	定	：	近	年	の	自	然	災	害	は	規
模	も	大	き	く	形	態	も	複	合	災	害	と	な	る	ケ	ー	ス	が	あ	る	。	こ	れ	
ま	で	策	定	の	計	画	で	は	、	一	つ	一	つ	の	自	然	災	害	に	対	し	て	計	
画	を	策	定	し	て	い	る	た	め	、	複	合	災	害	等	に	も	活	用	で	き	る	よ	
う	に	計	画	を	改	善	し	て	い	く	必	要	が	あ	る	。	そ	の	た	め	、	内	容	
を	一	般	化	し	計	画	改	善	を	行	う	な	ど	、	他	災	害	へ	も	活	用	で	き	
る	内	容	へ	と	改	善	し	て	い	く	。													
B	：	人	的	リ	ソ	ー	ス	不	足	…	災	害	発	生	の	影	響	に	よ	り	、	道	路	
啓	開	な	ど	の	突	発	的	業	務	が	発	生	し	、	業	務	量	に	対	し	て	人	的	
リ	ソ	ー	ス	が	不	足	す	る	。															
B	0	：	他	部	署	と	の	協	力	関	係	の	構	築	…	突	発	的	な	事	象	に	お	け
る	緊	急	事	態	に	お	い	て	は	、	他	部	署	と	の	協	力	関	係	を	構	築	し	
て	お	り	、	内	部	に	お	け	る	人	的	リ	ソ	ー	ス	を	確	保	で	き	る	協	力	
体	制	を	構	築	で	き	る	よ	う	備	え	て	い	る	。									
B	1	：	テ	レ	ワ	ー	ク	等	の	導	入	…	市	外	か	ら	の	通	勤	者	に	つ	い	て
は	公	共	交	通	機	関	の	停	止	に	伴	い	、	勤	務	で	き	な	い	ケ	ー	ス	も	
想	定	さ	れ	る	。	そ	の	た	め	、	遠	隔	地	か	ら	業	務	実	施	が	可	能	な	
働	き	方	を	導	入	し	て	お	く	こ	と	で	、	リ	ソ	ー	ス	の	強	化	及	び	確	
保	が	可	能	と	な	る	。	こ	れ	ら	の	導	入	に	お	い	て	は	テ	レ	ワ	ー	ク	
と	オ	ン	サ	イ	ト	ワ	ー	ク	と	の	間	で	意	思	疎	通	が	問	題	と	な	っ	た	
り	、	職	務	の	分	担	に	お	け	る	偏	り	に	お	け	る	負	荷	管	理	等	に	も	
注	意	を	払	う	必	要	が	あ	る	。	(	育	休	や	介	護	で	通	勤	で	き	な	い	

令和2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。)

職員などの活用においても) 多様な働き方を検討しておくことは、組織のリソース強化やリソースの冗長化の面からも重要となる。

B2: 外部との協力体制の構築…被災に伴う突発的な事象により、道路啓開等の作業にあたる必要が発生するが、被災状況が甚大である場合、業務量の増加などにより本来職員が行う現地調査等が実施できない場合も想定される。そのため、外部における人的リソースの活用対策も行っておく。本来職員が行う事業管理等について委託するCM方式等が一つの例になる。

C: 業務上の被害…被災による道路啓開等の突発的業務の発生により、業務が著しく増加したり、市民からの問い合わせ対応にあたり、本来行うべき現地調査や道路補修などが実施できないケースが想定される。

C0: 協定の活用…緊急時における国や県との協力体制を協定により構築し備えている。突発的な業務量の増加に対しては、TEC-FORCEや県を通じた他県への派遣要請などを実施する。地元業者と締結している協定についても、災害時の現地調査の委託などを活用する。

C1: 職員能力のマルチスキル化…現時点ではある程度の専門性を持って職員配置を行っているため、突発的事象に対して、職員によって対応可能な業務と対応できない業務の制約により人員配置が柔軟に実施できず、生産の効率化が難しい現状がある。そのため、職員能力をマルチスキル化し柔軟な配置が可能な状態とする。

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。)

(	2	)	異	常	な	自	然	現	象	:	豪	雨	時	に	地	震	が	発	生	す	る	。	
被	害	状	況	:	豪	雨	で	地	盤	が	緩	ん	で	い	た	と	こ	ろ	に	大	規	模	な	
地	震	が	発	生	し	た	た	め	土	砂	災	害	特	別	警	戒	区	域	で	は	崖	崩	れ	
が	発	生	し	、	近	隣	住	民	が	避	難	を	余	儀	な	く	さ	れ	る	。	ま	た	、	
土	砂	崩	れ	、	橋	梁	や	ト	ン	ネ	ル	の	点	検	の	た	め	、	道	路	の	通	行	
止	め	が	多	数	発	生	す	る	。	〇	〇	市	に	は	天	井	川	が	存	在	す	る	が	、
そ	こ	で	は	浸	水	被	害	が	発	生	す	る	。											
A	:	建	物	の	物	理	的	な	被	害	。	建	物	が	倒	壊	し	た	り	、	近	隣	住	
宅	か	ら	の	延	焼	で	火	災	の	危	険	が	あ	っ	た	り	、	浸	水	や	土	砂	崩	
れ	に	よ	る	建	物	の	損	壊	が	発	生	す	る	可	能	性	が	あ	る	。				
A	0	:	建	物	は	耐	震	化	し	て	あ	る	た	め	、	倒	壊	は	回	避	で	き	る	。
ま	た	、	周	辺	が	駐	車	場	の	た	め	延	焼	に	よ	る	火	災	も	避	け	ら	れ	
る	。	災	害	等	の	警	戒	区	域	で	は	な	い	た	め	、	浸	水	や	土	砂	崩	れ	
も	回	避	で	き	、	壊	滅	的	な	倒	壊	に	は	至	ら	な	い	。						
A	1	:	サ	ー	バ	ー	室	の	頑	強	化	、	冗	長	化									
サ	ー	バ	ー	室	の	耐	震	性	を	向	上	さ	せ	る	、	ク	ラ	ウ	ド	を	利	用	す	
る	な	ど	の	対	策	を	行	い	、	サ	ー	バ	ー	の	頑	強	化	、	冗	長	化	を	図	
る	。	建	設	コ	ン	サ	ル	タ	ン	ト	の	業	務	は	過	去	の	経	験	や	知	識	の	
積	み	重	ね	を	土	台	と	し	て	お	り	、	デ	ー	タ	の	重	要	性	が	非	常	に	
高	い	。	デ	ー	タ	の	安	全	性	を	高	め	る	こ	と	に	よ	り	、	過	去	デ	ー	
タ	を	用	い	て	迅	速	に	正	確	に	イ	ン	フ	ラ	整	備	に	貢	献	で	き	る	。	
A	2	:	使	用	機	材	で	あ	る	P	C	の	検	討										
P	C	の	可	搬	性	を	考	え	ノ	ー	ト	P	C	に	移	行	す	る	、	自	宅	P	C	
の	利	用	も	可	能	に	す	る	な	ど	の	検	討	を	行	う	。	災	害	時	に	は	社	
屋	が	通	常	通	り	使	用	で	き	る	と	も	限	ら	な	い	た	め	、	こ	れ	ら	の	

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	)	将	来	、	甚	大	な	被	害	を	及	ぼ	す	異	常	な	自	然	現	象	に	つ
い	て																						
①	取	り	上	げ	る	異	常	な	自	然	現	象	及	び	事	業	場	周	辺	の	被	害	状
況	に	つ	い	て	:	梅	雨	末	期	に	お	け	る	前	線	豪	雨	と	台	風	に	よ	る
複	合	災	害	を	取	り	上	げ	る														
	事	業	場	周	辺	の	被	害	状	況	は	、	梅	雨	前	線	の	影	響	に	よ	り	降
雨	が	続	き	、	市	内	の	河	川	は	増	水	が	続	い	て	い	た	。	市	内	へ	の
影	響	と	し	て	高	齢	者	避	難	準	備	情	報	が	発	出	さ	れ	市	の	災	害	体
制	は	警	戒	態	勢	が	と	ら	れ	て	い	た	。										
	台	風	の	北	上	及	び	接	近	に	よ	り	梅	雨	前	線	が	刺	激	さ	れ	、	○
○	市	内	に	お	い	て	豪	雨	が	発	生	し	た	。	こ	の	豪	雨	に	よ	り	、	増
水	に	よ	り	水	嵩	が	増	し	て	い	た	河	川	は	、	さ	ら	に	水	位	が	上	昇
し	た	。	河	川	水	位	の	上	昇	に	よ	り	、	各	地	に	お	い	て	道	路	路	側
の	崩	壊	が	発	生	し	集	落	間	の	道	路	が	通	行	困	難	な	状	況	と	な	っ
た	。	ま	た	、	国	道	×	×	号	は	雨	量	基	準	を	超	え	た	た	め	通	行	規
制	が	実	施	さ	れ	人	の	行	き	来	は	で	き	な	く	な	っ	た	。				
	ま	た	、	台	風	に	よ	る	強	風	に	よ	り	、	山	林	・	樹	木	な	ど	が	倒
木	し	そ	の	影	響	に	よ	り	電	線	・	電	柱	も	倒	壊	し	そ	れ	に	伴	い	、
省	用	電	力	が	停	止	し	地	域	内	が	停	電	す	る	影	響	が	あ	る	。		
②	こ	の	異	常	な	自	然	現	象	に	よ	り	事	業	場	が	受	け	る	可	能	性	が
あ	る	主	要	な	被	害	に	つ	い	て	:	被	害	A	:	市	内	の	国	道	が	雨	量
規	制	区	間	で	あ	る	た	め	、	す	べ	て	の	職	員	を	招	集	す	る	こ	と	が
で	き	な	い	た	め	、	人	的	リ	ソ	ー	ス	が	不	足	す	る	。					
被	害	A	0	:	対	応	に	つ	い	て	業	務	ス	キ	ル	が	低	い	職	員	で	も	対
応	で	き	る	よ	う	に	手	順	書	を	作	成	し	対	応	す	る	。					

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。)

被	害	A	1	:	手	順	書	に	な	い	事	象	が	あ	っ	た	場	合	、	既	存	の	手
順	書	に	そ	の	事	例	に	つ	い	て	追	記	す	る	な	ど	し	て	、	手	順	書	の
内	容	が	陳	腐	化	し	な	い	よ	う	に	す	る	。									
被	害	A	2	:	災	害	当	番	が	災	害	対	応	で	き	る	手	順	書	を	整	備	す
る	が	、	マ	ニ	ュ	ア	ル	で	も	対	応	で	き	な	い	場	合	を	考	慮	し	て	、
担	当	者	と	直	接	連	絡	が	取	れ	る	緊	急	連	絡	網	の	体	制	を	構	築	し
そ	の	体	制	図	を	手	順	書	に	添	付	す	る	。									
被	害	B	:	台	風	に	よ	る	暴	風	に	て	樹	木	が	倒	れ	、	そ	の	影	響	に
よ	り	、	電	線	及	び	電	柱	が	倒	壊	し	商	用	電	力	の	供	給	が	ス	ト	ッ
プ	し	長	期	間	に	わ	た	る	停	電	が	発	生	す	る	。	情	報	収	集	す	る	た
め	の	P	C	端	末	や	位	置	情	報	を	確	認	す	る	G	I	S	な	ど	の	シ	ス
テ	ム	は	、	電	力	が	必	要	と	な	る	た	め	停	電	に	よ	り	、	上	記	の	機
器	及	び	シ	ス	テ	ム	を	使	用	す	る	こ	と	が	で	き	ず	、	被	災	状	況	把
握	や	災	害	復	旧	対	応	に	遅	延	が	発	生	す	る	可	能	性	が	あ	る	。	
被	害	B	0	:	商	用	電	力	停	電	時	に	P	C	端	末	及	び	シ	ス	テ	ム	が
運	用	で	き	る	よ	う	に	、	自	家	発	電	機	を	整	備	す	る	。	す	べ	て	の
P	C	端	末	及	び	シ	ス	テ	ム	を	運	用	す	る	こ	と	は	難	し	い	が	、	最
低	限	の	端	末	及	び	シ	ス	テ	ム	運	用	で	き	る	体	制	と	す	る	。		
被	害	B	1	:	商	用	電	力	の	停	電	が	長	期	化	し	た	場	合	に	、	自	家
発	電	機	の	燃	料	確	保	が	必	要	に	な	る	こ	と	か	ら	、	地	元	ガ	ソ	リ
ン	ス	タ	ン	ド	組	合	と	災	害	時	の	協	定	を	締	結	し	、	非	常	時	に	お
い	て	燃	料	を	優	先	的	に	提	供	し	て	も	ら	え	る	よ	う	な	体	制	と	す
る	。																						
被	害	C	:	前	線	及	び	台	風	に	お	け	る	豪	雨	に	よ	り	、	広	域	的	に
道	路	施	設	な	ど	が	被	災	し	た	場	合	、	各	地	で	災	害	復	旧	工	事	が

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。)

発	生	す	る	こ	と	か	ら	、	復	旧	工	事	に	必	要	な	資	材	が	調	達	で	き	
な	い	可	能	性	が	あ	る	。																
被	害	C	0	：	市	資	材	置	き	場	に	、	使	用	頻	度	の	高	い	大	型	土	囊	、
コ	ン	ク	リ	ー	ト	ブ	ロ	ッ	ク	な	ど	を	ス	ト	ッ	ク	し	資	材	を	確	保	し	、
緊	急	時	に	早	期	に	現	場	対	応	が	で	き	る	よ	う	被	災	し	た	道	路	施	
設	を	復	旧	で	き	る	体	制	と	す	る	。	簡	易	な	工	事	で	あ	れ	ば	、	市	
の	現	業	職	員	に	よ	り	復	旧	対	応	が	可	能	で	あ	る	。	し	か	し	、	被	
災	状	況	が	大	き	い	現	場	に	お	い	て	は	、	建	設	業	者	に	よ	る	施	工	
の	必	要	が	あ	る	。	し	か	し	、	異	常	な	自	然	現	象	が	発	生	し	た	場	
合	、	建	設	業	者	は	、	直	轄	国	道	及	び	県	道	な	ど	の	災	害	復	旧	対	
応	を	担	う	た	め	市	道	の	災	害	復	旧	を	請	け	負	う	こ	と	が	困	難	と	
な	る	。	そ	こ	で	、	国	道	や	県	道	を	施	工	し	な	い	小	規	模	な	建	設	
業	者	と	災	害	復	旧	に	係	る	災	害	協	定	を	締	結	し	、	緊	急	時	の	対	
応	が	可	能	な	体	制	を	構	築	す	る	。												
被	害	C	1	：	資	材	が	迅	速	に	調	達	で	き	る	よ	う	に	、	一	つ	の	サ	
プ	ラ	イ	ヤ	ー	の	み	に	頼	る	の	で	は	な	く	、	複	数	の	サ	プ	ラ	イ	ヤ	
一	か	ら	調	達	で	き	る	よ	う	に	調	達	ル	ー	ト	を	複	線	化	す	る	。	緊	
急	時	に	お	い	て	調	達	が	迅	速	に	で	き	る	よ	う	に	、	平	常	時	の	工	
事	に	お	い	て	も	調	達	方	法	を	複	線	化	し	連	絡	が	つ	く	体	制	を	構	
築	す	る	。																					
被	害	C	2	：	複	数	業	者	が	い	る	こ	と	に	よ	り	情	報	の	錯	そ	う	に	
よ	り	、	材	料	手	配	が	遅	延	す	る	可	能	性	が	あ	る	。	情	報	錯	そ	う	
を	防	ぐ	た	め	に	、	材	料	手	配	を	統	一	し	た	様	式	に	よ	り	発	注	を	
行	う	。																						

答案例

09 建設部門受験者 (施工計画)

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	建設-施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	施工計画

※

- 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)	事業場について
①	事業場の名称 志木駅地下駐輪場作業所
②	事業の目的及び成果物 日利用客10万人の志木駅南口駅前広場に収容台数 1553台のRC構造による地下自転車駐車を築造 し、歩道を覆う大屋根やバスシェルターとあわせてバ スタクシーターミナルを全面改修するものである。
③	事業場の概要 2017年8月より工事に着手し、これまでに鋼矢 板、土留支保工にて地下空間にRC構造の地下駐輪場 を築造、内部建築仕上工事を完了し、2020年4月 より供用を開始している。現在は歩道を覆う大屋根、 バスシェルター工事と地上部ターミナルの全面改修工 事を行っており、工期は2020年10月末迄で余裕 がない。 バスタクシー、一般車、歩行者の通行を確保しなが ら、近隣店舗への導線を確保しながらの施工で、通行 止めを伴う夜間工事はバスの運行が止まる夜間の5時 間に制限される。工事場所は高台に位置し、浸水被害 の心配はない。
※	上記内容で1枚目最終行ー2行目まで埋めました。

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。)

(	2	)	異	常	な	自	然	現	象	に	つ	い	て																	
①	異	常	な	自	然	現	象	と	被	害	状	況																			
	こ	こ	で	は	、	異	常	な	自	然	現	象	と	し	て	、	台	風	を	取	上	げ	る	。							
	こ	れ	ま	で	に	経	験	し	た	こ	と	が	無	い	よ	う	な	超	大	型	台	風	が								
直	撃	し	、	東	武	鉄	道	の	架	線	が	切	れ	、	低	地	部	の	浸	水	や	盛	土								
区	間	の	崩	壊	も	み	ら	れ	、	復	旧	の	見	通	し	が	立	た	な	い	。	荒	川								
の	堤	防	の	一	部	決	壊	も	散	見	さ	れ	、	道	路	交	通	に	支	障	を	来	し								
て	い	る	。	周	辺	の	ア	ン	ダ	ー	パ	ス	や	低	地	部	が	浸	水	し	、	バ	ス								
路	線	に	も	支	障	を	来	し	て	い	る	。	鉄	道	の	運	休	、	振	替	輸	送	に								
よ	っ	て	人	々	が	タ	ー	ミ	ナ	ル	に	ご	っ	た	返	し	て	い	る	。											
	電	柱	が	倒	壊	し	て	停	電	が	発	生	。	水	道	も	浄	水	場	が	浸	水	し								
断	水	し	て	い	る	。																									
②	被	害	と	対	策																										
A	:	暴	風	雨	に	よ	る	足	場	の	倒	壊																			
	歩	道	を	覆	う	大	屋	根	工	事	に	使	用	す	る	枠	組	柵	足	場	が	倒	壊								
し	、	バ	ス	タ	ク	シ	ー	や	歩	行	者	の	通	行	に	支	障	を	来	す	と	と	も								
に	、	養	生	ネ	ッ	ト	が	飛	散	し	て	東	武	鉄	道	の	架	線	に	引	っ	か	か								
り	、	運	行	出	来	な	い	状	況	を	引	き	起	こ	す	。															
A	0	:	足	場	台	風	対	策	の	実	施																				
	台	風	の	規	模	、	進	路	を	踏	ま	え	、	以	下	の	対	策	を	実	施	し	て								
い	る	。																													
	・	足	場	上	の	資	機	材	の	撤	去																				
	・	一	般	歩	行	者	を	防	護	す	る	朝	顔	の	撤	去															
	・	風	速	1	5	m	を	超	え	る	暴	風	が	予	想	さ	れ	る	場	合	の	養	生	ネ							
	ッ	ト	の	撤	去																										

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。）

A	1	:	台 風 に 備 え た 足 場 の 撤 去
			今 後 台 風 の 規 模 が 関 西 を 直 撃 し た よ う な 大 型 の 場 合
			に は 、 万 が 一 の 場 合 に 周 辺 環 境 、 交 通 に 与 え る 影 響 を
			考 慮 し て 、 足 場 を 全 面 撤 去 す る こ と も 検 討 が 必 要 で あ
			る 。
			B : サ プ ラ イ チ ェ ー ン の 寸 断
			現 場 に 資 機 材 を 納 入 す る 製 造 工 場 が 被 災 し 、 周 辺 道
			路 も 浸 水 す る な ど し て 、 必 要 な 資 機 材 が 現 場 に 届 か な
			く な る 。
			B 0 : サ プ ラ イ チェー ン の 冗 長 化 対 策
			資 機 材 業 者 と 連 携 し 、 住 所 、 輸 送 手 段 、 原 材 料 調 達
			方 法 、 在 庫 、 納 期 等 に つ い て 一 覧 表 を 作 成 し て い る 。
			ま た 、 あ る 地 域 が 被 災 し た 場 合 、 そ の 他 の 地 域 に 立
			地 す る 業 者 か ら 資 機 材 を 納 入 し た 場 合 の 予 算 、 納 期 等
			に つ い て 、 検 討 を 行 っ て い る 。
			B 1 : 発 注 段 階 か ら の 冗 長 化 対 策
			現 在 は 、 品 質 に 優 れ た も の の 中 か ら 最 安 値 の 製 品 を
			使 用 し て い る が 、 今 後 は 計 画 段 階 か ら 幾 つ か の 製 品 を
			発 注 者 に 提 案 し 、 使 用 し て い く こ と も 検 討 が 必 要 と 考
			え る 。
			C : 事 業 所 作 業 員 の 他 現 場 へ の 応 援
			被 災 の 大 き い 他 現 場 へ の 応 援 要 請 が 来 て 、 残 り の 作
			業 員 の 負 担 が 大 幅 に 増 加 、 モ チ ベ ー シ ョ ン が 大 幅 に 低
			下 、 品 質 が 低 下 、 と い っ た 悪 循 環 に お ち い る 。
			C 0 : 事 業 所 継 続 計 画

●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。)

(3) 優 先 順 位 を 含 め た 実 施 計 画																						
C 1 、 B 1 、 A 1 の 順 に 実 施 計 画 を 検 討 す る 。																						
A 1 に つ い て は 、 足 場 組 立 、 解 体 作 業 が ま る ま る 倍																						
に な る こ と か ら 、 予 算 上 厳 し い も の と な る が 、 万 が 一																						
足 場 が 倒 壊 し た 場 合 の 環 境 、 交 通 へ の 影 響 を 考 慮 し て 、																						
台 風 の 規 模 、 進 路 を 十 分 検 討 の う え 、 必 要 な 場 合 に は																						
ち ゅ う ち ょ な く 実 施 す る 必 要 が あ る と 考 え る 。																						
C 1 に つ い て は 、 通 常 の 作 業 の 人 員 を 応 援 要 請 が 来																						
た 場 合 を 想 定 し て 、 班 ご と の 人 員 を 減 ら す こ と で 効 果																						
が 確 認 で き る の で 、 実 施 を 検 討 す べ き と 考 え る 。																						
B 1 に つ い て は 、 い く つ か 製 品 を 使 用 し た 場 合 の 品																						
質 の ば ら つ き が 考 え ら れ る が 、 検 査 の 高 度 化 、 多 重 化																						
で 対 応 で き る と 考 え る 。 検 査 の 項 目 を 増 や し 、 検 査 回																						
数 を 増 や す こ と で 、 不 良 品 を 排 除 で き る 。																						
ま た 、 施 工 方 法 が 異 な る 場 合 は 、 作 業 手 順 を マ ニ ュ																						
ア ル 化 し て 班 ご と に 扱 う 製 品 の 作 業 手 順 を 教 育 す る こ																						
と に よ り 、 不 具 合 の 発 生 を 防 止 で き る と 考 え る 。																						
※ 上 記 内 容 で 5 枚 目 最 終 行 - 2 行 目 ま で 埋 め ま し た 。																						

令和2年度 総合技術監理部門 復元論文

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

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

1.	<u>事業場の概要等</u>												
1)	<u>事業所の名称</u>												
	○	○	○	の	A	土	木	事	務	所			
2)	<u>事業の目的及び成果物</u>												
①	<u>目的</u> : 土木事務所管内の8市町の道路、②河川、砂												
	防、港湾施設等の建設・維持管理。												
②	<u>成果物</u> : 社会インフラの建設・維持管理により住民												
	の安全・安心な生活の実現に寄与。												
3)	<u>事業場の概要</u>												
1)	<u>事業場の規模</u>												
	所長以下、職員は約100名。そのうち、施設の点検												
	要員は20名、半数の10名は事務所より10km圏内の事務												
	所に自転車で到達できる距離圏内に居住。												
2)	<u>事業場の特徴</u>												
	○○○の厳しい財政状況の中、社会インフラの建												
	設・維持管理について優先順位をつけて実施。												
3)	<u>事業場の現状</u>												
①	事務所には土木技術者は多数在籍しているが、電気												
	や機械の技術者は少数しかないため、電気や機械の												
	技術者が不足している。												
②	これまで施設の維持管理は、人海戦術による目視点												
	検により行われており、点検結果は紙ベースで保存。												
③	職員の居住区域が広範囲にわたっており。休日、夜												
	間に予測できない大規模災害が発生した場合、全員が												
	職場に参集できないため、通常の体制が取れない。												

●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

令和2年度 総合技術監理部門 復元論文

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	2枚目 枚中	専門とする事項	

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

2.	被	害	を	及	ぼ	す	可	能	性	の	あ	る	自	然	現	象	、	被	害	、	対	策		
①	-	1	異	常	な	自	然	現	象															
	南	海	ト	ラ	フ	地	震	及	び	そ	れ	に	伴	う	津	波	の	発	生					
①	-	2	事	業	場	周	辺	の	被	害	状	況												
	①	道	路	陥	没	、	②	橋	梁	落	橋	、	③	河	川	堤	防	の	液	状	化	に	よ	
	る	沈	下	、	④	事	業	場	の	長	期	間	の	停	電	等	が	発	生	す	る	。		
A	:	事	業	所	の	停	電	の	発	生														
	南	海	ト	ラ	フ	地	震	及	び	そ	れ	に	伴	う	津	波	に	よ	り	、	事	業	場	
	に	長	期	間	の	停	電	が	発	生	す	る	。	こ	の	た	め	、	事	業	場	の	事	業
	継	続	及	び	通	信	等	の	機	能	が	停	止	す	る	。								
A0	:	非	常	用	電	源	の	確	保															
	事	業	所	で	は	こ	れ	ま	で	地	震	や	水	害	時	の	停	電	に	備	え	て	、	
	非	常	用	電	源	を	設	置	し	て	あ	る	。	非	常	用	電	源	は	、	軽	油	を	燃
	料	と	し	て	い	る	。	運	転	時	間	は	、	事	務	所	の	電	気	を	使	用	す	る
	機	器	を	最	小	限	に	制	限	し	て	、	備	蓄	燃	料	を	含	め	て	約	7	2	時
	運	転	可	能	で	あ	る	。																
A1	:	非	常	用	電	源	の	運	転	要	員	の	確	保										
	A	事	務	所	の	人	員	は	、	土	木	技	術	者	が	多	く	、	電	気	・	機	械	
	の	技	術	を	持	つ	職	員	は	少	な	い	。	こ	の	た	め	、	地	震	発	生	時	に
	電	気	・	機	械	技	術	職	員	が	被	災	し	た	場	合	、	事	務	所	で	非	常	用
	電	源	を	運	転	可	能	な	人	員	が	不	足	す	る	。	<u>このため追加対策</u>							
	<u>は</u>	、	非	常	用	電	源	の	運	転	要	員	の	確	保	で	あ	る	。	具	体	的	に	は
	平	時	か	ら	電	気	・	機	械	技	術	職	員	が	、	他	の	技	術	者	や	事	務	職
	員	に	対	し	て	、	O	J	T	に	よ	り	非	常	用	電	源	の	操	作	方	法	を	教
	す	る	。	ま	た	並	行	し	て	、	O	F	F	-	J	T	で	電	気	や	機	械	の	

●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。

令和2年度 総合技術監理部門 復元論文

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	3 枚目 枚中	専門とする事項	

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

習	得	の	た	め	の	研	修	会	等	へ	参	加	し	体	系	的	技	術	習	得	が	可	能	
な	仕	組	み	を	作	る	。																	
<u>A 2：非常用電源の燃料確保</u>																								
	南	海	ト	ラ	フ	地	震	及	び	津	波	の	被	害	の	際	に	は	長	期	間	の	停	
電	が	予	想	さ	れ	る	。	こ	の	た	め	、	非	常	用	発	電	機	の	燃	料	が	7 2	
時	間	分	で	は	不	足	す	る	可	能	性	が	高	い	。	一	方	、	南	海	ト	ラ	フ	
地	震	発	生	時	は	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	が	混	乱	し	、	円	滑	な	燃	料	
供	給	が	困	難	な	こ	と	が	予	想	さ	れ	る	。	<u>このため追加対策は、</u>									
平	時	か	ら	燃	料	供	給	者	と	災	害	発	生	時	の	燃	料	の	優	先	的	供	給	
の	協	定	書	を	締	結	し	、	災	害	時	に	燃	料	が	円	滑	に	供	給	さ	れ	る	
仕	組	み	を	作	る	こ	と	で	あ	る	。													
<u>B：物資輸送のための緊急交通路の通行止めの発生</u>																								
	南	海	ト	ラ	フ	地	震	及	び	そ	れ	に	伴	う	津	波	に	よ	り	、	橋	梁	の	
落	橋	・	損	壊	が	発	生	し	、	救	援	物	資	等	の	輸	送	が	困	難	に	な	る	。
<u>B 0：橋梁の耐震等の補強の実施</u>																								
	災	害	発	生	時	の	救	援	物	資	の	輸	送	は	、	被	災	地	の	早	期	復	旧	
に	は	非	常	に	重	要	で	あ	る	。	こ	の	た	め	、	平	時	よ	り	橋	梁	の	耐	
震	等	の	補	強	工	事	を	計	画	的	に	実	施	す	る	。								
<u>B 1：計画的な橋梁の耐震等の補強工事の実施</u>																								
	公	共	事	業	費	は	、	ピ	ー	ク	時	の	約	6	割	の	6	兆	円	程	度	を	推	
移	し	て	い	る	。	一	方	、	社	会	イ	ン	フ	ラ	の	老	朽	化	に	よ	り	維	持	
管	理	費	は	増	大	し	て	い	る	。	こ	れ	よ	り	、	橋	梁	等	の	耐	震	等	の	
補	強	工	事	は	、	優	先	順	位	を	つ	け	て	実	施	す	る	必	要	が	あ	る	。	
	<u>このため追加対策は、</u>																							
用	し	、	橋	梁	の	老	朽	化	イ	ン	フ	ラ	の	正	確	な	3	次	元	デ	ー	タ	を	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

令和2年度 総合技術監理部門 復元論文

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	5 枚目 枚中	専門とする事項	

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

<u>(1) 優先順位の設定</u>												
対策の優先順位は、① A 1 A 2、② B 1、③ C 1である。												
理由は、① A 1, A 2: 事務所が停電し、事務所が機能しなくなれば、他の対策の実行の実施が困難となるからである。② B 1: 南海トラフ地震発生時には被災地に速やかに救済物資を届ける必要があるからである。												
<u>(1) 実施計画</u>												
1) A 1、A 2: 停電時には、非常用発電機の運転・維持業務が多忙となり、機械・電気技術者に業務が集中する。このため、それらの職員に過重労働が発生する。これには上司がリーダーシップを発揮し、過重労働防止の観点から、機械・電気技術者に対してメンタルヘルスケアを実施し、労働災害を防止する。												
2) B 1: 南海トラフ地震発生時に、緊急交通路等の物資輸送ルートを確認する耐震工事等には、多額の予算が必要である。このため、優先順位に基づいて速やかに耐震工事等を推進するためにも、財政部局と協議し、必要な予算を確保する。												
C 1: 点検要員の持つ各施設固有の全ての技術力を、ナレッジマネジメントにより他の点検要員に伝承できるわけではない。このため、ベテランと若手のペア化によるOJTによりマニュアル化できない部分の技術伝承を行う。また、OFF-JTによる外部の研修の受講も有効である。												
												以上

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

答案例

10 上下水道部門受験者

令和2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。）

(2)	被害を及ぼす可能性のある自然現象	
① - 1	取り上げる異常な自然現象	
	豪雨を取り上げる。近年毎年のように日本各地発生している豪雨は地球温暖化も一因と言われている（社会環境管理）。	
① - 2	予想される周辺地域における被害状況	
	市職員や付近住民のヒアリングに発進基地付近では、毎年1度程度、10cm程度（車が走行できる）路冠水が起こっている。ただし内水ハザードマップでは20～50cmの浸水を想定している。（安全管理・情報管理）	
②	事業場が受ける可能性のある主要な被害	
A	内水被害	
	内水被害は10年確率である。工事期間中は5年であるため、工事期間中に発生する可能性は高い。作業基地の地盤は道路面より30cm高いため、20cm程度浸水が想定される。	
	無対策では、立坑内に浸水し、立坑およびトンネルが水没する。3000mのトンネルであり、作業員が逃げ遅れると死亡事故に発展する恐れもある。	
A 0	既存の軽減対策（i）	
	立坑の土留め壁上端を地盤より30cm高くして立坑内に浸水が入らないようにした。	

令和2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。）

A	1	追加の軽減対策（ii）																	
			中間通過立坑部よりの浸水がトンネル内を流れ発進立坑に流入することが考えられる。中間通過立坑部の止水性を高め、かつ、発進立坑床排水ポンプの強化が考えられる。（リスク管理）																
			B 洪水氾濫																
			○市の洪水ハザードマップは概ね150年に1回程度起こる大雨（○川流域で48時間の総雨量が260ミリメートル）で、付近の1級河川が破堤した想定で浸水高さ1～2mを想定している。																
			一方、国土交通省の想定最大規模のハザードマップでは浸水高さ3～5mである。情報により数字が変わることに注意が必要である（情報管理）。																
			2m以上の浸水があった場合、立坑への流入が考えられ、作業ヤードの地表面に置いた受変電設備・発動発電機が水没する。濁水処理で使用する危険物希硫酸（安全管理）が流されることも考えられる。																
			B 0 既存の軽減対策（i）																
			ソフト対策として、河川の高水位警報（情報管理）により、作業を中止し坑内作業員を退避させる（安全管理）対策とした。																
			B 1 追加の軽減対策（ii）																

令和2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。)

	受	変	電	設	備	・	発	動	発	電	機	や	希	硫	酸	層	を	2	m	程	度	の	架
台	の	上	に	設	置	し	、	立	体	的	に	配	置	す	る	。	架	台	の	下	部	ス	ペ
一	ス	は	有	効	利	用	し	作	業	ヤ	ー	ド	の	縮	小	も	行	う	。				
B	2		追	加	の	軽	減	対	策	(	ii	-	2)									
	立	坑	土	留	め	壁	の	上	部	を	地	面	よ	り	1	.	7	m	高	く	し	、	立
坑	へ	の	浸	水	を	防	止	す	る	こ	と	が	考	え	ら	れ	る	。					
C	電	源	喪	失																			
	豪	雨	に	伴	い	電	源	喪	失	が	発	生	す	る	可	能	性	が	あ	る	。		
C	0		既	存	の	軽	減	対	策	(	i)											
	停	電	時	に	は	ト	ン	ネ	ル	掘	削	作	業	は	一	時	中	断	す	る	。		
作	業	中	止	時	で	も	ト	ン	ネ	ル	坑	内	の	照	明	設	備	、	連	絡	用	通	信
設	備	(	安	全	管	理	)	、	お	よ	び	立	坑	床	排	水	ポ	ン	プ	は	常	に	動
か	す	必	要	が	あ	る	。	小	型	の	非	常	用	発	動	発	電	機	を	用	意	し	た
C	1		追	加	の	軽	減	対	策	(	ii)											
	大	容	量	の	排	水	ポ	ン	プ	の	運	転	が	可	能	な	よ	う	に	、	大	型	の
発	動	発	電	機	を	設	置	す	る	。													

令和2年度 技術士第二次試験答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(3) 事前にとっておくべき対策の実施計画の提案

A は発生確率が高く、A 1 の対策は比較的容易である。作業員の安全管理の観点からも最優先に実施する対策である。(リスク低減)

C は発生確率が中位で、C 1 の対策は比較的容易である。A 1 に次いで優先して対策を行う。

B は顕在化した場合被害は大きいが発生確率が極めて低い。

B 0 (既存の対応) のソフト的対応 (= 作業の一時中止) は工程に余裕がない場合に経済性管理 (工程管理) と安全管理のトレードオフになる。河川水位情報と作業中止判断のために情報管理と防災訓練が必要になる。

B 1 は希硫酸の流出など社会環境管理上対応を行うことが望ましい。

B 2 は、防音ハウスの高層化により、眺望の点で社会環境管理上好ましくなく、発生確率が低いことからこの対策は行わないものとする。

以上

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

※

○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) 事業場の概要
① 事業場の名称
14年前の市町村合併により事業統合された地方の中小公営水道事業での基幹浄水場
② 事業場で行われている事業の目的及び成果物
公営水道は、国民の衛生確保と産業発展を目的に拡張されてきたが、全国的に施設の老朽化が進んでいる。その中でも中小の水道事業は、財政が脆弱なこともあり、多発する自然災害に対し施設改修等の事前対応が十分でない。そのような中、本事業の成果物は、表流水やダム水等をろ過・消毒して製品化される安全な水道水である。また、その製品化の過程で作成される施設台帳や水質管理資料等も成果物である。
③ 事業場の概要（規模・特徴・現状等）
基幹浄水場は、事業区域の東部に位置し、全体給水人口8万人の4割（約3万2千人）を賄う能力（給水量は1万8百m ³ /日）がある。また、当該浄水場は、旧市町村を超えて給水し、1級河川に隣接し、2種類のろ過方式（急速ろ過・膜ろ過）を有する。さらに、運営は非正規を含め8名の直営体制であり、正職員は50歳代後半である。私は「水道事業管理者」として、いかなる時も給水を持続する責任がある。そのための最重要要求事項は「自然災害への事前対策実施計画の工期厳守」である。なお、以降、5つの管理を経済、人的、情報、安全及び環境と略す。

●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) 異常な自然現象の被害とその対策																								
① 異常な自然現象の概要																								
① - 1 自然現象の内容 : IPCCは「地球温暖化による悪影響は今後も広がる」と報じている。その中でも、線状降雨帯に代表される異常な短時間集中豪雨は、河川の氾濫(洪水)を引き起こすリスクが非常に高い。																								
① - 2 事業場周辺の予想被害状況 : 平成〇〇年7月に発生した〇〇地方での短時間集中豪雨は、事業区域西部の河川堤防を破壊し、橋梁を押し流した。ひとたび線状降雨帯が発生すれば、東部でもi)河川の堤防が破壊され、1km下流のii)市街地も冠水する。また、市街地に架かるiii)橋梁の流失も予想される。																								
② 事業場が受ける被害と対策																								
A : 基幹浄水場の冠水																								
基幹浄水場が冠水すれば、次の悪影響が発生する。 i) 機電設備の損傷による経済的被害と給水停止【経済】、 ii) 通信遮断による初期対応の遅れ【情報】、 iii) 断水による市街地での衛生環境の悪化【安全】。																								
A0 : 浄水場の強靱化																								
水道システムは、冠水などで基幹施設が損傷すると長期断水になる特性を持つ。まずは、基幹施設の機能を確保すべく機電設備の防水工事、薬品の垂直移設などの強靱化を進める。【安全、経済】																								
A1 : 系統間送水システムによる冗長化																								
事業区域は690km ² (東京23区の1.1倍)に及																								

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。)

ぶ	た	め	、	線	状	降	水	帯	以	外	の	エ	リ	ア	の	被	害	は	限	定	的	で	あ	
る	。	そ	こ	で	、	被	害	を	受	け	て	い	な	い	系	統	か	ら	の	応	援	連	絡	
管	を	整	備	【	経	済	】	し	、	仕	切	弁	の	開	閉	操	作	講	習	会	を	開	催	
す	る	【	人	的	】	。	ま	た	、	水	道	事	業	管	理	者	自	身	が	送	水	量	を	
正	確	に	決	定	す	る	た	め	の	デ	ー	タ	を	取	得	す	る	【	情	報	】	。		
B	:	浄	水	担	当	職	員	の	確	保	難													
		急	速	ろ	過	は	、	取	水	、	凝	集	・	沈	澱	、	ろ	過	・	接	触	酸	化	、
薬	注	、	汚	泥	処	理	と	い	っ	た	経	験	と	薬	品	に	頼	る	工	程	が	連	続	
す	る	。	洪	水	に	よ	り	、	経	験	豊	富	な	職	員	が	出	勤	で	き	ず	、	薬	
品	供	給	の	不	安	定	化	が	続	け	ば	、	i	)	不	適	正	な	ジ	ャ	ー	テ	ス	
ト	に	起	因	し	た	沈	殿	の	失	敗	【	情	報	】	、	ii	)	上	澄	み	水	の	高	
濁	度	に	よ	る	ろ	層	の	逆	洗	回	数	の	増	加	【	経	済	】	、	iii	)	汚	泥	
濃	縮	の	失	敗	に	よ	る	環	境	負	荷	【	環	境	】	が	懸	念	さ	れ	る	。		
B	0	:	施	設	運	転	体	制	の	バ	ッ	ク	ア	ッ	プ									
		経	験	者	の	不	在	が	給	水	停	止	に	繋	が	る	リ	ス	ク	と	な	る	。	そ
こ	で	、	主	担	当	と	同	等	の	経	験	者	を	確	保	す	る	こ	と	で	、	事	業	
場	の	運	転	を	継	続	し	て	い	く	【	経	済	】	。	例	え	ば	、	過	去	に	在	
籍	し	た	職	員	の	ナ	レ	ッ	ジ	を	活	用	す	る	【	情	報	】	。	そ	の	場	合	、
定	期	の	運	転	講	習	会	で	技	術	レ	ベ	ル	を	維	持	さ	せ	【	人	的	】	、	
過	重	労	働	に	な	ら	な	い	様	に	現	在	の	職	場	と	の	間	で	業	務	量	調	
整	を	し	て	お	く	【	安	全	】	。														
B	1	:	省	人	化	と	職	員	の	育	成													
		当	該	区	域	へ	の	交	通	が	遮	断	さ	れ	れ	ば	、	一	時	的	で	あ	っ	て
も	民	間	や	他	の	公	営	水	道	事	業	者	の	応	援	を	受	け	る	こ	と	は	不	
可	能	で	あ	る	。	そ	の	た	め	、	短	期	的	方	策	と	し	て	、	ま	ず	、		

○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。)

「洪水時の減圧給水」に関するリスクコミュニケーションを利用者と行い【安全】、凝集沈澱層の清掃回数を減らすなどの作業の省人化を図る【経済】。また、長期的方策として、非正規や事務系職員が施設運転をできるように運転マニュアルを分かり易く編集し【経済】、OJTとして施設運転の訓練・講習を行う【人的】。

C : 天日乾燥床の流失

基幹浄水場での濃縮汚泥の最終処理は、CO₂の削減や経費削減を目的に場内での天日乾燥を採用している。しかし、場内が冠水すれば、i) 乾燥汚泥が流出し、市街地へ流れ込み【環境】、さらに、ii) 代替の汚泥乾燥方法を探す必要もある【経済】。

C0 : 汚泥ストック量の低減

少量の汚泥ストック量であれば、洪水で流出しても環境への負荷は小さい。そこで、含水率のこまめな測定【情報】により、搬出量を小分けとする【経済】。また、高濁度原水の取水停止基準を作成し【経済】、職員に徹底させる【人的】。

C1 : 乾燥汚泥の利用促進

汚泥量を減らすには、汚泥の園芸目的の利用促進も有効である。その際、凝集剤の成分により適用作物が違うことに留意する。Fe系凝集剤とAl系凝集剤毎の汚泥管理を指示し【情報】、凝集材成分に応じた育成実験【経済】を実施する。その中で、浄水担当職員を汚泥管理の専門職として育成をしていく【人的】。

○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 . 事前対策の実施計画																								
<u>優先順位 1 位 : A 1</u>																								
<p><u>提案 :</u> 市街地が冠水すれば感染症が蔓延するリスクが高まる。そのため、A 1 による洗浄用の水道水は不可欠である。工期厳守に向け、担当が口径算定のため水利計算を実施し【情報】、系統間連絡管の施工延長を決定し【経済】、完成後には直ちに、ロールプレイング型の送水訓練を実施する【人的】。</p>																								
<p><u>理由 :</u> A 1 は余剰能力を有効利用でき、短期に感染症を抑制できる提案のため、優先順位は 1 位とする。</p>																								
<u>(2) 優先順位 2 位 B 1</u>																								
<p><u>提案 :</u> 省人化には利用者の理解が欠かせず、職員の育成は時間が掛かる。そのため、日頃から洪水時の減圧給水について、理解を求める広報活動を行う【情報】。また、夏季に減圧給水週間を設定し、簡易マニュアルでの操作訓練を行う【人的】。</p>																								
<p><u>理由 :</u> 水道のフェールソフト機能を活用する中期的な低減策であり、優先順位は 2 位とする。</p>																								
<u>(3) 優先順位 3 位 : C 1</u>																								
<p><u>提案 :</u> 持続的な環境負荷低減利用モデルに向けて、園芸用品メーカーと共同で製品開発をする。【経済】</p>																								
<p><u>理由 :</u> 有効利用は環境負荷低減の効果があるが、園芸用として商品化するには育成効果を上げ、価格を抑える研究コストが掛かり増しになる。（環境と経済のトレードオフ）そのため、優先順位は 3 位とする。</p>																								

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-2

技術部門	総合技術監理
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。）

(1) これまで経験したことがある事業場

① 事業場の名称： ■ ■ 県 庁 △ △ 合同 庁 舎

② 事業の目的と成果物： 各種公共事業の実施により、
 県民の安全・安心の生活を実現すること、所得の向上
 を図ることが目的である。成果物として、管内の市町
 村と調整を行った各種計画。及び計画に基づく、公共
 サービス。道路や水路、地すべり防止施設などの公共
 インフラが挙げられる。

③ 事業場の概要： ☆ ☆ 半島南部の △ △ 地域を所管する
 行政組織が設置されている合同庁舎である。地域の3
 市1町を統括し、防災計画等、地域の広域的な各種計
 画を立案する地域振興事務所。地域のインフラ整備を
 行う、土木事務所・農業事務所が設置されている。こ
 のことから、災害発生時には、被害把握、災害対応、
 復旧対策の策定において、地域の拠点となる施設であ
 る。また、各部門における地域の被害情報を集約し、
 県の災害対策本部に報告を行う役割を担っている。
 地域においては、高齢化・過疎化が進行しており、
 災害の際に、応急的な対応に当たる県職員や市町村職
 員についても、他の地域と比較して相対的に居住人口
 が少ない。
 また、地理的な条件として、☆☆半島の最南端に位
 置していることから、災害発生時には、道路や鉄道な
 ど、他地域との交通網が断絶し、「陸の孤島」となる
 可能性が高い。

令和元年度 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)	異	常	な	自	然	現	象	に	よ	る	被	害	及	び	対	策				
①	取	り	上	げ	る	自	然	現	象	:	地	震								
事	業	場	の	周	辺	地	域	に	お	け	る	被	害	状	況	:	道	路	・	鉄
交	通	イ	ン	フ	ラ	網	の	断	絶	(	地	域	内	・	地	域	外	)	。	情
フ	ラ	網	の	断	絶	。	地	震	動	に	伴	う	建	物	の	倒	壊	。	建	物
に	伴	う	人	身	・	財	産	へ	の	被	害	。	地	震	動	に	よ	る	ダ	ム
池	等	の	決	壊	。	地	す	べ	り	防	止	施	設	、	排	水	路	な	ど	防
イ	ン	フ	ラ	の	損	傷	等	の	被	害	状	況	が	想	定	さ	れ	る	。	
②	主	要	な	被	害															
A	:	地	震	に	よ	る	庁	舎	の	倒	壊									
A	0	:	現	在	、	庁	舎	に	つ	い	て	は	既	に	耐	震	対	策	が	実
て	い	る	。	「	庁	舎	の	倒	壊	」	と	い	う	リ	ス	ク	に	対	し	て
り	や	す	さ	と	被	害	の	程	度	の	軽	減	と	い	う	両	面	か	ら	リ
軽	減	し	て	い	る	。														
A	1	:	庁	舎	が	倒	壊	し	た	場	合	の	代	替	の	施	設	を	災	害
画	の	中	に	予	め	定	め	る	こ	と	を	追	加	の	対	策	と	し	て	考
具	体	的	に	は	、	同	規	模	の	県	保	有	施	設	や	管	内	市	町	の
施	設	な	ど	が	考	え	ら	れ	る	。										
	た	だ	し	、	こ	れ	ら	の	施	設	に	つ	い	て	は	災	害	時	に	発
き	機	能	や	役	割	を	既	に	有	し	て	い	る	こ	と	が	想	定	さ	れ
の	た	め	、	関	係	者	間	で	リ	ス	ク	シ	ナ	リ	オ	を	共	有	し	、
優	先	順	位	を	定	め	た	上	で	、	施	設	の	利	用	方	法	を	検	討
予	め	方	針	を	定	め	る	必	要	が	あ	る	。							
B	:	交	通	網	の	途	絶	や	職	員	の	被	災	に	よ	る	災	害	対	
B	0	:	職	員	に	お	い	て	は	、	災	害	が	発	生	し	た	場	合	は

令和元年度 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。)

の	職	場	に	通	勤	し	、	災	害	対	応	に	当	た	る	こ	と	が	基	本	と	な	る	
が	、	交	通	網	が	途	絶	し	て	い	る	場	合	は	、	自	宅	か	ら	最	寄	り	の	
災	害	拠	点	に	て	、	被	害	対	応	を	行	う	よ	う	、	災	害	対	応	マ	ニ	ユ	
ア	ル	が	定	め	ら	れ	て	い	る	。	こ	れ	に	よ	り	、	交	通	網	が	途	絶	し	
た	場	合	に	あ	っ	て	も	、	拠	点	近	隣	の	職	員	に	よ	り	、	臨	機	の	災	
害	対	応	に	当	た	る	も	の	で	あ	る	。												
B	1	：	民	間	事	業	者	と	事	前	に	協	定	を	結	び	、	被	害	状	況	を	把	
握	す	る	人	員	を	確	保	で	き	る	体	制	を	整	備	す	る	こ	と	を	追	加	の	
対	策	と	し	て	考	え	る	。																
	災	害	発	生	時	に	は	、	被	害	状	況	の	早	期	把	握	が	早	期	復	旧	、	
二	次	災	害	防	止	に	お	い	て	重	要	と	な	る	。	特	に	、	イ	ン	フ	ラ	施	
設	に	つ	い	て	は	、	そ	の	他	の	復	旧	活	動	を	早	期	に	行	う	た	め	に	
も	、	早	急	な	対	応	が	求	め	ら	れ	る	。	イ	ン	フ	ラ	施	設	に	つ	い	て	
専	門	的	な	知	見	を	有	す	る	地	域	の	民	間	事	業	者	と	連	携	す	る	こ	
と	に	よ	り	、	早	期	の	情	報	把	握	が	行	え	る	と	考	え	る	。				
	特	に	、	本	事	業	場	が	所	管	す	る	△	△	地	域	に	お	い	て	は	、	居	
住	す	る	県	職	員	が	相	対	的	に	少	な	く	、	地	域	に	お	い	て	、	過	疎	
化	も	進	行	し	て	い	る	こ	と	か	ら	、	交	通	網	が	途	絶	し	た	場	合	に	
拠	点	近	隣	か	ら	参	集	で	き	る	職	員	が	他	地	域	と	比	較	し	て	相	対	
的	に	少	な	い	。	そ	の	た	め	、	交	通	網	が	途	絶	し	た	場	合	に	お	い	
て	も	、	地	域	に	居	住	す	る	住	民	で	災	害	対	応	を	行	っ	て	い	く	必	
要	が	あ	り	、	地	域	の	民	間	事	業	者	と	協	力	し	て	い	く	こ	と	が	有	
効	で	あ	る	と	考	え	る	。																
	な	お	、	こ	の	場	合	、	民	間	事	業	者	と	い	う	新	た	な	ス	テ	ー	ク	
ホ	ル	ダ	ー	と	の	協	議	を	行	っ	て	い	く	こ	と	か	ら	、	合	意	形	成	に	

令和元年度 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)	対	策	の	優	先	順	位	を	含	め	た	実	施	計	画					
	対	策	実	施	の	優	先	順	位	と	し	て	、	(B 1)	、	(C 1)	、	(A 1)	と	考
え	る	。	理	由	は	以	下	の	と	お	り	で	あ	る	。					
	第	1	に	(B 1)	と	し	た	理	由	は	、	(C 1)	の	対	策	に	よ	り	、	情
を	収	集	し	た	場	合	、	そ	の	後	に	現	地	確	認	を	行	う	人	員
す	る	必	要	が	あ	る	た	め	、	こ	れ	を	先	行	し	て	行	う	必	要
	ま	た	、	民	間	事	業	者	と	い	う	新	た	な	ス	テ	ー	ク	ホ	ル
調	整	が	必	要	に	な	る	こ	と	か	ら	、	時	間	を	要	す	る	こ	と
ら	れ	、	計	画	策	定	に	あ	た	り	、	優	先	的	に	取	組	む	必	要
	第	2	に	(C 1)	と	し	た	理	由	は	、	過	疎	化	が	進	み	、	災	害
対	応	で	き	る	人	員	が	不	足	す	る	中	で	、	地	域	住	民	の	情
用	し	、	効	率	的	な	災	害	対	応	を	行	う	必	要	が	あ	る	た	め
	な	お	、	シ	ス	テ	ム	の	構	築	や	利	用	に	は	費	用	を	要	す
シ	ス	テ	ム	の	運	用	に	よ	り	、	災	害	の	早	期	復	旧	、	二	次
防	止	を	図	る	こ	と	が	出	来	る	。	こ	こ	で	、	経	済	性	管	
安	全	管	理	の	面	で	の	ト	レ	ー	ド	オ	フ	が	生	じ	て	い	る	。
者	間	で	リ	ス	ク	コ	ミ	ュ	ニ	ケ	ー	シ	ョ	ン	を	行	い	、	費	
つ	い	て	、	地	域	で	の	合	意	形	成	を	図	る	必	要	が	あ	る	。
	第	3	を	(A 1)	と	し	た	理	由	は	、	既	に	対	策	が	取	ら	れ	て
リ	ス	ク	が	顕	在	化	す	る	可	能	性	が	相	対	的	に	低	い	た	め
	し	か	し	、	今	回	は	地	震	を	対	象	に	リ	ス	ク	を	検	討	し
津	波	な	ど	他	の	災	害	要	因	を	検	討	す	る	際	に	は	、	優	
異	な	る	可	能	性	も	あ	る	こ	と	に	留	意	す	る	。				
	実	施	計	画	策	定	に	当	た	っ	て	は	、	リ	ス	ク	シ	ナ	リ	
者	間	で	共	有	し	、	実	行	可	能	な	対	策	を	検	討	し	て	い	