

平成30年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集
[建設部門]

－ 施工計画、施工設備及び積算 －

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（択一問題）

問題文および正解・解説

I-1 我が国の社会経済の現況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 厚生労働省が平成 29 年 5 月に公表した平成 28 年労働災害発生状況によると、平成 28 年の労働災害による死亡者数は 928 人で、前年に比べ 44 人減少となり、2 年連続で過去最少となった。
- ② 日本政府観光局が平成 30 年 1 月に発表した平成 29 年の訪日外客数は、前年比約 2 割増で 2,800 万人を超え、統計を取り始めた昭和 39 年以降で最多となった。
- ③ 平成 29 年版交通安全白書によると、平成 28 年末の 75 歳以上の運転免許保有者数は 500 万人を超え、75 歳以上の運転者の死亡事故件数は、75 歳未満の運転者と比較して、免許人口 10 万人当たりの件数で 2 割程度多く発生している。
- ④ 平成 29 年版過労死等防止対策白書によると、我が国の労働者 1 人当たりの年間総実労働時間は緩やかに減少し、平成 28 年は前年比 10 時間の減少となり、4 年連続で減少している。
- ⑤ 自動車輸送統計年報平成 28 年度分によると、平成 28 年度の自動車による貨物輸送量は輸送トン数では 43 億 78 百万トン、自動車による旅客輸送量は輸送人員では 60 億 35 百万人となり、いずれも前年度を上回っている。

正解は③

【解説】2 割程度多く→2 倍以上多く

I-2 我が国の社会資本整備に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ETC2.0 は、路側機と走行車両が双方向で情報通信を行うことにより、これまでの ETC と比べ、大量の情報の送受信が可能となる、経路情報の把握が可能となるなど、格段と進化した機能を有している。
- ② 中央新幹線については、「全国新幹線鉄道整備法」に基づき、国土交通大臣が営業主体及び建設主体として JR 東海を指名し、東京・大阪間について、整備計画の決定並びに建設の指示を行った。
- ③ 世界的な海上輸送量は年々増加してきており、コンテナ及びバルク貨物輸送船舶の大型化が進展している。このような状況において、コンテナについてはアジア各国の主要港が順調に取扱貨物量を増やし、寄港地の集約により日本へ寄港する国際基幹航路の便数も増加している。
- ④ 首都圏空港の機能強化に向け、平成 27 年に羽田・成田両空港の年間合計発着枠 75 万回化を達成し、さらに平成 32 年までに両空港の年間合計発着枠を約 8 万回拡大することに取り組んでいる。
- ⑤ 汚水処理施設の普及率は、平成 26 年度末において全国で約 90%になったものの、人口 5 万人未満の中小市町村における汚水処理施設の普及率は約 78%と低い水準にとどまっている（いずれも、東日本大震災の影響により、調査対象外とした福島県の一部市町村を除いた集計データによる）。

正解は③または⑤ 出題ミスにて両方正解になった

【解説】③については、日本に寄港する国際基幹航路は横ばいまたは減少。

⑤については、78%ではなく 77%。

I-3 公共工事の品質確保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 品質確保の観点から、適切に低入札価格調査基準又は最低制限価格を設定する等の必要な措置を講じることにより、ダンピング受注を防止することは重要である。
- ② 発注者は、公共工事の適正な履行を確保するための体制を整備しておくことが原則であるが、その技術者が不足する場合には性能規定発注方式の活用が品質確保のための有効な手段となり得る。
- ③ CM（コンストラクション・マネジメント）方式を用いることにより、設計・発注・施工の各段階における民間のマネジメント技術の活用、品質管理の徹底が期待される。
- ④ 品質マネジメントシステムを規定している JIS Q9001 では、製品やサービスの不具合等の組織内部に起因するリスクや、顧客ニーズの変化等の組織外部に起因するリスクなど、組織を取り巻くリスクを特定し、それらのリスクに取り組むことが 2015 年の改訂で要求事項として取り入れられた。
- ⑤ 公共工事の品質は、完成後の点検、診断、維持、修繕その他の維持管理を適切に行い、将来にわたり確保することが重要である。

正解は②

【解説】性能規定での発注と技術者確保は別の問題。

I-4 公共事業におけるコスト縮減に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国土交通省は、「i-Construction」のトップランナー施策として、「ICTの全面的な活用（ICT 土工）」、「全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）」、及び「施工時期等の平準化（2 カ年国債の活用やゼロ国債の設定等）」を推進している。
- ② 「事業促進 PPP 方式」は、調査及び設計段階から発注関係事務の一部を民間に委託する方式であり、官民双方の技術者が有する多様な知識・豊富な経験の融合により、調査及び設計段階から効率的なマネジメントが期待できる。
- ③ 「設計 VE」は、ライフサイクルコストを考慮した経済性を追求しつつ、必要な機能を確実に達成することを目的として、設計段階において施設の機能を検討・分析し、最適な機能確保を目指す取組である。
- ④ 「ECI 方式」は、設計段階から施工者が関与することにより発注時に詳細仕様の確定が困難な事業に対応する契約方式であり、施工性等の観点から施工者の提案が行われることから、施工段階における設計変更発生リスクの減少が期待できる。
- ⑤ 国土交通省は、行き過ぎたコスト縮減は品質の低下を招く恐れもあることから、これまでの VFM(Value for Money) 最大化を重視した「総合的なコスト構造改善」から「総合的なコスト縮減」を推進している。

正解は⑤

【解説】「総合的なコスト構造改善」から「総合的なコスト縮減」→「総合的なコスト構造改善」

I-5 国土形成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 「国土形成計画法」は、国土の自然的条件を考慮して、経済、社会、文化等に関する施策の総合的見地から国土の利用、整備及び保全を推進するため、現在及び将来の国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会の実現に寄与することを目的として制定された。
- ② 国土形成計画は、全国計画と広域地方計画とからなっており、この全国計画は、国土利用計画法に基づく全国の区域について定める国土の利用に関する計画と一体のものとして定めなければならない。
- ③ 平成 27 年に閣議決定された第二次国土形成計画（全国計画）においては、国土づくりの目標として、「安全で、豊かさを実感することのできる国」、「経済成長を続ける活力ある国」、「国際社会の中で存在感を発揮する国」の 3 つが掲げられている。
- ④ 首都圏広域地方計画と首都圏整備計画の対象区域は同一であるため、すでに策定されていた首都圏整備計画をもって、首都圏広域地方計画とみなすこととされている。
- ⑤ 広域地方計画を定めようとするときは、あらかじめ国民の意見を反映させるために必要な措置を講ずるとともに、国の地方行政機関等により組織された広域地方計画協議会における協議を経て、関係各行政機関の長に協議しなければならない。

正解は④

【解説】首都圏整備計画は 1 都 7 県、首都圏広域地方計画が 1 都 11 県で対象区域が異なる。

I-6 我が国において現在推進されている「都市再生」及び「地方再生」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 都市再生緊急整備地域内において都市再生事業を施行しようとする民間事業者は、民間都市再生事業計画を作成し、国土交通大臣の認定を申請することができる。
- ② 地方公共団体が行う自主的かつ自立的な取組による地域経済の活性化、地域における雇用機会の創出その他の地域の活力の再生を総合的かつ効果的に推進するため、地域再生法が定められた。
- ③ 地域再生基本方針においては、地域の自主的・自立的な取組とそれを尊重した国の支援とがあいまって、我が国の活力の源泉である地域の活力の再生を加速し、持続可能な地域再生を実現することが、地域再生の意義であるとされている。
- ④ 都市再生基本方針においては、我が国の活力の源泉である都市について、その魅力と国際競争力を高め、都市再生を実現するためには、官民の関係者が総力を傾注することが重要であるとされている。
- ⑤ 都市再生基本方針においては、我が国の都市における今後のまちづくりは、都市の基本的構造の在り方について見直しを行い、地方公共団体が中心となって、都市の全域にわたり公共公益施設の整備を図るための戦略を立地適正化計画に定めることが重要であるとされている。

正解は⑤

【解説】立地適正化計画は、居住機能や医療・福祉・商業、公共交通等のさまざまな都市機能の誘導により、都市全域を見渡したマスタープラン。

I-7 建設環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「水質汚濁防止法」に基づく、水質汚濁防止対策として、特定事業場の排水口における排水基準を設けていることに加え、東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海を対象として汚濁負荷量の総量削減計画を策定している。
- ② 「環境影響評価法」に定める第二種事業を実施しようとする者は、同法に基づき環境影響評価その他の手続きを実施する必要があるかどうかの判定を受けることなく、その手続きを実施できる。
- ③ 「公害紛争処理法」では、環境基本法に定める公害やその他電波障害などの環境に係る紛争を迅速かつ適正に解決することを目的に、あっせん、調停、仲裁及び裁定の制度が設けられている。
- ④ 環境省が策定し、使用しているレッドリストのカテゴリ一定義として、絶滅危惧Ⅱ類は、絶滅の危険が増大している種で、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来、上位カテゴリーに移行することが確実と考えられるものが定義される。
- ⑤ 「土壌汚染対策法」に基づき、都道府県知事は、土壌の特定有害物質による汚染により人の健康被害が生ずるおそれがあるものとして政令で定める基準に該当する土地があると認めるときは、その土地の汚染の状況について、その土地の所有者等に対して、調査をさせて、その結果を報告すべきことを命ずることができる。

正解は③

【解説】公害紛争処理法は電波障害は含まない。

I-8 建設環境に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① グリーンインフラは、自然環境が有する機能を社会における様々な課題解決に活用しようとする考え方で、昨今、海外を中心に取組が進められ、我が国でもその概念が導入されつつある。
- ② 国土交通省が2006年に定めた「公共建設工事における『リサイクル原則化ルール』」とは、建設資材の利用や建設副産物の処理において、費用が従来と同等であれば、再生資源の利用及び再資源化施設の活用を原則とする措置のことである。
- ③ 地球温暖化は、大気中の二酸化炭素などの温室効果ガスが増えることを要因として気温が上昇する現象で、都市部の気温が郊外に比べて高くなる大きな原因となっている。
- ④ 国連気候変動枠組条約におけるパリ協定とは、2015年にフランスのパリで開催された第21回締約国会議（COP21）において採択されたもので、途上国を除く各国の温室効果ガスの排出削減目標を定めている。
- ⑤ SDGs（持続可能な開発目標）とは、2001年に策定されたミレニアム開発目標（MDGs）の後継として、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2020アジェンダ」にて記載された2016年から2020年までの国際目標である。

正解は①

【解説】②は経済性に関わらず原則リサイクル／③はヒートアイランドと温室効果ガスの増加は関連しない。／④は途上国にも削減を求めている。／⑤は2030年まで。

I-9 防災に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「大規模災害からの復興に関する法律」は、大規模災害による被害を受けた地方公共団体を補完するため要請に基づいて、漁港、道路、海岸保全施設、河川等の災害復旧事業について国等が代行できるものであり、平成 28 年熊本地震における地方道の復旧の際に初めて適用された。
- ② 総務省消防庁の調査によると、災害時のボランティアの受入体制を地域防災計画などで定めている地方公共団体は、平成 29 年 4 月時点で、都道府県と市町村の各々で全体の約 9 割である。
- ③ 平成 29 年版防災白書によると、災害時における支援物資の供給体制には避難者の多様なニーズに応じて物資を調達・搬送するプル型物資支援と被災地の要望を待たずして物資を調達・搬送するプッシュ型物資支援があり、プッシュ型物資支援は平成 28 年熊本地震における物資支援で初めて実施された。
- ④ 平成 29 年の「水防法」改正により、洪水や土砂災害のリスクが高い区域にある要配慮者利用施設の所有者又は管理者に対し、避難確保計画の作成及び避難訓練の実施が義務づけられることとなった。
- ⑤ 平成 28 年度国土交通白書によると、「津波防災地域づくりに関する法律」において都道府県知事が設定し公表しなければならないとされている最大クラスの津波を想定した津波浸水想定は、平成 29 年 3 月末時点で、30 道府県から公表されている。

正解は②または④ 出題ミスにて両方正解になった

【解説】②は、都道府県は 9 割強だが、市町村が 4 割弱。

④は、土砂災害は水防法ではなく土砂災害防止法。

I-10 防災に係る近年の取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国の行政機関や地方公共団体等の防災関係機関は、災害対策基本法、防災基本計画等に基づき、災害発生時の応急対策に関する検証・確認と住民の防災意識の向上を目的として、防災訓練を実施することとされている。
- ② 「気候変動の影響への適応計画」(平成 27 年 11 月 27 日閣議決定)によると、気候変動の影響については、将来は、渇水の深刻化、水害・土砂災害を起こしうる大雨の増加、高潮・高波リスクの増大、夏季の熱波の頻度の増加などのおそれがあることが示されている。
- ③ 「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」(平成 26 年 3 月 28 日中央防災会議)によると、津波対策については、海岸管理者等は、最大規模の津波を対象として海岸保全施設等を整備するが、津波が越流した場合にも、後背地の被害の軽減を図ることができるよう、海岸保全施設等の効果が粘り強く発揮される構造とする。
- ④ アジア防災センターは、平成 7 年の阪神・淡路大震災の教訓をはじめ、我が国の災害教訓をアジア地域と共有するため、平成 10 年に兵庫県神戸市に設立されたものであり、現在、災害情報の共有、加盟国の人材育成、コミュニティの防災力向上などの活動を行っている。
- ⑤ 災害対策基本法第四十条第四項に基づき、都道府県防災会議は、都道府県地域防災計画を作成し、又は修正したときは、速やかにこれを内閣総理大臣に報告するとともに、その要旨を公表しなければならない。

正解は③

【解説】最大規模ではなく、レベル 1 津波 (数十年～百数十年に 1 回程度)。

I-11 我が国の循環型社会の形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 平成 24 年度の建設廃棄物の排出量のうち、アスファルト・コンクリート塊、コンクリート塊及び建設発生木材の 3 品目の排出量のシェアは 80%を超えている。
- ② 循環型社会形成のための課題の 1 つである 3R とは、リデュース (発生抑制)、リユース (再使用)、リサイクル (再生利用) であり、その優先順位は、リデュース、リユース、リサイクルの順となっている。
- ③ 「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律 (グリーン購入法)」に基づく調達方針により、国土交通省は、公共工事における資材、建設機械、工法、目的物について、環境物品等の調達を積極的に推進している。
- ④ 下水汚泥のリサイクル率は平成 17 年度以降は 70%以上となっていたものの、平成 23 年度は東日本大震災の影響で急減した。それ以降は順調に上昇して、平成 27 年度は 68%まで回復している。
- ⑤ 国土交通省は平成 26 年 9 月に第 4 次行動計画となる「建設リサイクル推進計画 2014」を策定し、その中で、建設廃棄物全体の再資源化・縮減率と建設発生土の有効利用率の平成 30 年度目標を、いずれも 90%以上とじている。

正解は⑤

【解説】「建設リサイクル推進計画 2014」p. 17 平成 30 年度目標は建設廃棄物全体 96%、建設発生土 80%

I-12 我が国の建設産業に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 建設キャリアアップシステムとは、技能者の現場における就業履歴や保有資格などを、技能者に配布する IC カードを通じて業界統一のルールでシステムに蓄積することにより、技能者の処遇の改善や技能の研鍛を図ることを目指すものである。
- ② 平成 28 年度の建設投資を発注者別に見ると、民間投資が全体の約 60%、政府投資が約 40%の割合である。民間投資の 80%以上を建築工事、政府投資の 80%以上を土木工事が占めている。
- ③ 建設業全体の売上高営業利益率は長らく 1%台で低迷していたが、近年は建設市場の回復を背景として上昇傾向にある。特に平成 24 年度以降は急激に上昇しており、平成 27 年度においては 3.9%に達している。
- ④ 建設業許可業者数（年度末時点）は、平成 11 年度末をピークに平成 28 年度末まで減少を続けている。この間、個人及び資本金の額が 5000 万円未満の法人の許可業者数は、ほぼ横ばいで推移している。
- ⑤ 建設業の平成 28 年の年間労働時間は約 2100 時間と、全産業の平均よりも約 300 時間多い。これは建設現場に週休 2 日がほとんど普及していないことが大きな要因である。建設業の働き方改革を実現していく上で、建設現場における週休 2 日の推進は重要な課題である。

正解は④

【解説】横ばいではなく減少。特に個人と、資本金 1,000 万円～2,000 万円の業者の減少が顕著

I-13 「交通政策基本法」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① この法律では、政府は、交通に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、「交通政策基本計画」を定めなければならないとされている。
- ② この法律では、国は、交通に関し、国際的な連携の確保及び国際協力を推進するため、必要な施策を講ずるものとされている。
- ③ この法律では、地方公共団体は、交通に関する施策を、まちづくりなどの観点を踏まえながら、総合的かつ計画的に実施するものとされている。
- ④ この法律では、交通関連事業者は、観光立国の実現のため、多言語案内表示など外国人観光客に対する情報提供に関する計画を作成し、国に提出しなければならないとされている。
- ⑤ この法律では、国民等は、本法に示された基本理念の実現に向けて自ら取り組むことができる活動に主体的に取り組むよう努めるものとされている。

正解は④

【解説】そのような強制はない。

I-14 我が国の人口及び将来推計人口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、将来推計人口は、ここでは2017年4月に国立社会保障・人口問題研究所が公表した平成27(2015)年国勢調査に基づく出生中位・死亡中位を仮定した推計値をいう。

- ① 国勢調査による2015年10月1日の人口は、1920年の調査開始以来、初めての減少となった。
- ② 国勢調査によれば、2015年10月1日の総人口に占める15～64歳の人口の割合は、約60%となっている。
- ③ 国勢調査による2010年10月1日から2015年10月1日の人口の増減を見ると、全国の市町村数の80%を超える市町村で人口が減少している。
- ④ 2065年の総人口は、9,000万人を割り込むと見込まれている。
- ⑤ 2065年の総人口に占める65歳以上の人口の割合は、50%を超えると見込まれている。

正解は⑤

【解説】平成29年版高齢社会白書では、2065年の高齢化率は38.4%となっている。

I-15 平成28年度国土交通白書に示されたICTの利活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 国土交通分野における情報化施策は、内閣総理大臣を本部長とするIT総合戦略本部（高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部）と連携して推進されている。
- ② 高度道路交通システム（ITS）として社会に浸透したものの1つに、走行経路案内の高度化を目指した道路交通情報通信システム（VICS）があり、旅行時間や渋滞状況、交通規制等の道路交通情報が提供されている。
- ③ 「G空間社会（地理空間情報高度活用社会）」の実現のため、ICT等の技術を用いて、地理空間情報の更に高度な利活用に向けた取組が推進されている。
- ④ 河川の流量・水位観測においては、グリーンレーザーを活用した流速計やCCTV等の映像を活用した画像解析といった新たな技術の導入・実用化を進めている。
- ⑤ CIM（Construction Information Modeling）は、調査・計画・設計段階から施工、維持管理の各段階において、3次元モデルを連携・発展させ、すべての段階のプロセスのシームレス化を図るものであり、制度・技術両面から導入・推進に向けた検討が進められている。

正解は④

【解説】グリーンレーザーは地形測量に使われているのであって流速測定ではない。

I-16 平成 28 年度国土交通白書に示された技術基準や規格の国際標準化に向けた国土交通省の取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 土木・建築・住宅分野において、外国建材の性能認定や評価機関の承認等の制度の運用や、JICA 等による技術協力等を実施し、また、設計・施工技術の ISO 制定に参画するなど、土木・建築分野における基準及び認証制度の国際調和の推進に取り組んでいる。
- ② 高度道路交通システム分野において、効率的なアプリケーションの開発、国際貢献、圏内の関連産業の発展等を図るため、ISO や国際電気通信連合 (ITU) 等の国際標準化機関における ITS 技術の国際標準化を進めている。
- ③ 地理情報分野では、異なる地理情報システム (GIS) 間で地理空間情報を相互利用することによる情報流出の防止を図るため、情報の非互換性を確保することを目的として、地理情報に関する専門委員会 (ISO/TC211) における国際規格の策定に積極的に参画している。
- ④ 鉄道分野では、鉄道分野専門委員会 (ISO/TC269) において、個別規格の提案及び委員会の運営に貢献するなどの中心的な役割を担い、成果を上げている。引き続き、ISO/TC269 や国際電気標準会議 (IEC) の鉄道分野専門委員会 (TC9) 等の国際会議等における存在感を高め、鉄道技術の国際標準化の推進に取り組むこととしている。
- ⑤ 下水道分野において、「水の再利用」に関する専門委員会 (ISO/TC282)、「汚泥の回収、再生利用、処理及び廃棄」に関する専門委員会 (ISO/TC275) 等へ積極的・主導的に参画している。

正解は③

【解説】 互換性確保が目的なので、明らかに間違い。

I-17 発電に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた「コンバインドサイクル発電」では、蒸気タービンのみの発電に比べ、発電電力量当たりの二酸化炭素排出量が多くなる。
- ② 「沸騰水型原子力発電」では、原子炉圧力容器に入っている燃料が核分裂することにより、原子炉圧力容器内の水が熱せられて蒸気となり、そのままタービンに送られて発電機を回す。
- ③ 「流れ込み式水力発電」では、河川を流れる水を貯めることなく、そのまま発電に使用する。
- ④ 「バイオマス発電」では、家畜排泄物や生ごみなど、捨てていたものを資源として活用することで、地球環境の改善に貢献できる。
- ⑤ 「風力発電」のうち、水平軸プロペラ型風車では、台風などで、風が強すぎる時は、風車が壊れないように可変ピッチが働き、風を受けても風車が回らないようにしているものもある。

正解は①

【解説】 コンバインドサイクルでは CO2 排出が少なくなる。

I-18 次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 過圧密粘土では、現在の圧密圧力 p から圧密降伏圧力 p_c までの圧力増分による沈下量を、 p_c を超える圧力増分による沈下量の $1/2$ と仮定して求めることが多い。
- ② クーロンの土圧理論は、半無限水平地盤において塑性平衡応力を求め、そこに壁面摩擦がない鉛直な壁面が存在するとして、壁面に作用する土圧から主動土圧及び受働土圧を求める理論である。
- ③ 地震波は実体波と表面波に大別でき、表面波は弾性体中を進行方向に振動し体積変化を伴う縦波と、進行直角方向に振動し体積変化を伴わない横波の2種類があり、前者は後者より速度が大きい。
- ④ 土は含水比が減少することで、液体、塑性体、半固体、固体へと変化するが、液体と塑性体の境界での含水比を流動限界、塑性体と半固体の境界での含水比を塑性限界、半固体と固体の境界での含水比を収縮限界と呼び、これらを総称してコンシステンシー限界という。
- ⑤ ブーシネスクは、地盤を弾性体と仮定して、集中荷重が作用したときの地中の増加応力を求める式を導いた。

正解は⑤

【解説】①は $1/2$ ではなく $1/8 \sim 1/10$ 、②はランキン土圧の記載、③P と S 波があるのは実体波、④流動限界ではなく液性限界

I-19 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 施工パッケージ型積算方式とは、直接工事費について施工単位ごとに機械経費、労務費、材料費を含んだ標準単価を設定し、積算する方式のことである。
- ② 粗骨材の最大寸法とは、質量で骨材の90%以上が通るふるいのうち、最小寸法のふるいの呼び寸法で示される粗骨材の寸法のことである。
- ③ TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）は、大規模自然災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、被災地方公共団体等が行う災害応急対策に対する技術的な支援を円滑かつ迅速に実施することを目的に平成20年度に設置されたものである。
- ④ MICE とは、企業等の会議、企業等が行う報奨・研修旅行、国際機関・団体・学会等が行う国際会議、展示会・見本市、イベント等、多くの集客交流が見込まれるビジネスイベント等の総称のことである。
- ⑤ スマートコミュニティとは、高密度で近接した開発形態、公共交通機関でつながった市街地、地域のサービスや職場までの移動の容易さ、という特徴を有した都市構造のことである。

正解は⑤

【解説】記述はコンパクトシティ（集約型都市構造）

I-20 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① タイムラインとは、災害の発生を前提に、防災関係機関が連携して災害時に発生する状況を予め想定し共有した上で、「いつ」、「誰が」、「何をするか」に着目して、防災行動とその実施主体を時系列で整理した計画である。
- ② 国土交通省は、平成 30 年 3 月、「建設業働き方改革加速化プログラム」を策定し、週休 2 日の実施に伴う必要経費を的確に計上するため、労務費等の補正の導入、共通仮設費、現場管理費の補正率の見直しを行った。
- ③ エントラップトエアとは、AE 剤又は空気連行作用のある混和剤を用いてコンクリート中に連行させた微細な空気泡をいう。
- ④ 国土交通省は、民間事業者等により開発された有用な新技術を公共工事等で積極的に活用するための仕組みとして、新技術のデータベース (NETIS) を活用した「公共工事等における新技術活用システム」を運用している。
- ⑤ 「浸水被害対策区域」制度は、頻発する局地的な大雨等に対して、都市再開発等のまちづくりに併せて、迅速で効率的な浸水対策を推進するために、公共下水道管理者と民間の事業者との連携による浸水対策を可能とする制度であり、平成 27 年 7 月に施行された改正下水道法により創設された。

正解は③

【解説】記述はエントレインドエア

問題Ⅱ-1（専門問題 1）

問題文およびA評価答案例

9-10 施工計画、施工設備及び積算【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

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

Ⅱ-1-1 軟弱地盤上において、橋台の背面に盛土を計画する場合に留意すべき点を2つ挙げ、それぞれの対策工について概説せよ。

Ⅱ-1-2 平成26年6月に改正された、いわゆる「担い手三法」について、法律の名称（略称可）を全て挙げ、これらが改正に至った背景を簡潔に説明せよ。また、このうち1つの法律について、主な改正点を2つ述べよ。

Ⅱ-1-3 供用中の道路上空における橋梁新設工事において、考慮すべき公衆災害防止対策を3つ挙げ、それぞれについて概説せよ。

Ⅱ-1-4 マスコンクリートの施工に当たって、特に留意すべき事項を述べよ。また、その留意事項について、製造・運搬、打設・養生等の各段階において講じなければならない対策について概説せよ。

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	Ⅱ-1-1

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	<p>． 圧 密 沈 下</p> <p>軟 弱 地 盤 上 に お い て 、 橋 台 背 面 に 盛 土 を 行 う 場 合 、</p> <p>圧 密 沈 下 に 留 意 す る 必 要 が あ る 。 対 策 工 と し て は 、 時</p> <p>間 に 余 裕 が あ る 場 合 で は 、 盛 土 載 荷 重 工 法 な ど に よ り</p> <p>圧 密 を 先 行 さ せ る 方 法 が あ る 。 ま た 、 供 用 中 の 道 路 に</p> <p>段 差 が 生 じ な い よ う に 、 踏 掛 版 を 設 置 す る こ と や 、 杭</p> <p>基 礎 と な る 場 合 は 、 圧 密 沈 下 に よ る ネ ガ テ ィ ブ フ リ ク</p> <p>シ ョ ン の 発 生 を 抑 制 す る こ と が 重 要 で あ る 。 ネ ガ テ ィ</p> <p>ブ フ リ ク シ ョ ン の 抑 制 と し て は 、 群 杭 と す る こ と や 、</p> <p>負 の 摩 擦 力 が 発 生 し な い 塗 料 の 塗 布 、 ま た 、 十 分 な 強</p> <p>度 の あ る 杭 を 使 用 す る 。</p>
2	<p>． 非 排 水 せ ん 断 変 形</p> <p>軟 弱 地 盤 上 に お い て 、 橋 台 背 面 に 盛 土 を 行 う 場 合 、</p> <p>即 時 沈 下 に よ る 非 排 水 せ ん 断 変 形 に 留 意 が 必 要 で あ る 。</p> <p>非 排 水 せ ん 断 変 形 の 対 策 工 と し て は 、 橋 台 下 の 地 盤 改</p> <p>良 や 側 方 流 動 の 応 力 遮 断 が 必 要 で あ る 。 地 盤 改 良 に つ</p> <p>い て は 、 深 層 混 合 処 理 工 法 、 応 力 遮 断 に つ い て は 、 鋼</p> <p>矢 板 に よ る も の や 深 層 混 合 処 理 工 法 が あ る 。 盛 土 は 発</p> <p>泡 ウ レ タ ン や 、 発 泡 ス チ ロ ー ル ブ ロ ッ ク を 使 用 し た 軽</p> <p>量 盛 土 と す る こ と で 、 変 形 を 小 さ く す る こ と が 可 能 で</p> <p>あ る 。 軽 量 盛 土 の 場 合 は 工 事 費 が 高 価 と な る が 、 全 体</p> <p>の 対 策 を 考 慮 す る と 安 価 と な る 場 合 が あ る 。 ま た 、 盛</p> <p>土 施 工 中 に 変 形 が 生 じ た 場 合 に は 、 応 急 処 理 と し て 、</p> <p>橋 台 前 面 に 押 え 盛 土 を 行 う 場 合 も あ る 。</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">以 上</p>

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	Ⅱ-1-1

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	施工計画、施工管理

※

○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。）

<p>軟弱地盤上における橋台背面に盛土を計画する場合の留意点</p> <p>① 盛土の沈下</p> <p>留意点： 軟弱地盤上に盛土を実施することで、軟弱地盤が圧密沈下し、盛土沈下により供用後の道路に段差が生じる。施工時は、沈下板等を設置して軟弱地盤の沈下を計測する必要がある。</p> <p>対策：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 盛土を開始する前に載荷重をかけ、軟弱地盤の圧密を促進させる。 ・ 盛土実施地盤の地盤改良を実施し、盛土の沈下を抑制する。 ・ 盛土はできる限る緩速で実施し、余盛を行って供用後の沈下を抑制する。 <p>② 橋台の変状</p> <p>留意点： 橋台の背面に盛土を施工する場合、盛土の反対側に橋台が変位することが考えられるため、盛土の進捗に従って橋台の変位観測を行う必要がある。</p> <p>対策：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 橋台にかかる背面盛土質量を軽減するために、盛土材に気泡混合軽量土や発泡スチロールブロックを採用する。 ・ 盛土実施時に所定の締固め度が得られる小型の締固め機械を採用して、橋台への影響を軽減する。 																								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. 軟弱地盤上の盛土で留意すべき点

(1) ネガティブフリクション

軟弱地盤上の盛土により、地盤が鉛直方向に沈下する。これによって、近接する橋台の杭に下向きのカ(ネガティブフリクション)が生じる。この現象により、橋台や周辺地盤の沈下を引起こす恐れがある。

(2) 側方流動

盛土重量により地中応力が増大し、地盤のせん断抵抗力を上回る際、地盤内ですべり破壊が生じる。これによって、橋台の杭や基礎に大きな水平力(側方流動)が生じる。このため、橋台の杭に過大な曲げ応力やせん断応力が発生し、杭や基礎などの構造体が損傷する。

2. 対策

(1) ネガティブフリクション

軟弱地盤にセメント系固化材を使って混合攪拌する深層(浅層)混合処理工法を用いる。これによって、地盤支持力の増強と沈下を抑制する。

(2) 側方流動

橋台と盛土範囲との間に、影響遮断構造物を設置する。これにより、すべり破壊により生じる水平力を負担し、橋台への水平力の伝達を抑制する。影響遮断構造物は、大きな水平力に耐えうる剛性を要している必要がある。

以上

平成30年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-1

技術部門	
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)	橋台背面に盛土を計画する場合の留意点
	軟弱地盤上において、橋台の背面に盛土を計画する場合に留意すべき点は、①橋台背面の盛土が側方流動することによる橋台の変位、②橋台背面の盛土の沈下による橋台の基礎杭にネガティブフリクションが生じるなどが挙げられる。
(2)	対策工について
1)	側方流動
	橋台背面の盛土が側方流動することにより、橋台が水平変位するなどの影響がある。これらに対する対策は以下のとおり。
	・ 深層混合処理工法により、基礎地盤の改良を行い、すべり破壊に対する抵抗を高める
	・ 薬液注入工法により、基礎地盤の改良を行い、すべり破壊に対する抵抗を高める
2)	ネガティブフリクション
	橋台背面の盛土が沈下することにより、橋台の杭にネガティブフリクションが生じるなどの影響がある。これらに対する対策は以下のとおり。
	・ 軽量盛土工法により、基礎地盤への影響を小さくし、地盤の沈下を抑える。
	・ 橋台の施工前に背面の盛土を行う場合は、プレロード工法により、事前に載荷することで基礎地盤の圧密沈下を促進する。
	以上

二次試験答案用紙

氏 名	問題番号 (1枚目のみ)	枚目
	II-1-1	枚中

軟弱地盤上の橋台の背面に盛土する場合に留意すべき点と対策工
(1)側方流動
軟弱地盤上の盛土荷重により地盤が水平方向に変位し、橋台杭に水平力が働き、杭が損傷する現象が挙げられる。
対策工として、深層混合処理により変位を生じさせる地盤を固化させて水平変位を抑止することや、軽量盛土により、作用する荷重を軽減することが挙げられる。深層混合処理を行う場合は、六価クロム溶出試験を実施しておくことが必要である。
(2)ネガティブフリクション
軟弱地盤上の盛土に伴い発生する圧密沈下により、橋台杭に下向きの力が作用し、杭を損傷させる現象が挙げられる。
対策工として、以下の2点が挙げられる。
① 圧密をさせない対策
深層混合処理により圧密する地盤を固化させ、圧密を抑止するとともに、軽量盛土により載荷荷重を軽減する。
② フリクションカット
摩擦力が作用しないよう、塗料を塗布したり、補強材を貼付ける。
なお、ネガティブフリクションの発生が予想される地盤では設計時に考慮しておくべきである。—以上—

平成30年度 技術士第二次試験 復元論文（1枚論文）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅱ-1-1	選択科目	施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	1枚目 1枚中	専門とする事項	施工計画

1	.	軟弱地盤橋台背面部	における留意事項																	
		軟弱地盤上の橋台背面に盛土を計画する場合に留意																		
す	べ	き事項として以下の2つを挙げる。																		
		盛土の施工に伴い、盛土荷重増加により地盤の側方																		
流	動	が発生し、橋台に傾きなどの悪影響を与える。																		
		また、盛土の施工により軟弱地盤に圧密沈下が発生																		
し	、	橋台の杭基礎に下向きの荷重、いわゆるネガテイ																		
ブ	フ	リクシヨンが発生し杭の構造体力不足により、杭																		
基	礎	先端地盤の破壊、沈下が発生する。																		
2	.	軟弱地盤における対策工																		
		留意すべき事項に対する対策工について以下に2つ																		
記	述	する。																		
1)	軽	量盛土工																		
		橋台に与える影響を軽減するため軽量盛土工法を																		
採	用	する。軽量盛土工法は盛土材として発泡スチロール																		
ル	や	気泡を含んだセメントを使用し、死荷重の軽減を																		
図	る	。																		
		留意点として、水よりも単位体積重量が軽いため地																		
下	水	位が高い地盤では留意する。また、工法によって																		
は	セ	メントプラントのヤードの確保が必要となる。																		
2)	深	層混合処理工法																		
		深層混合処理工法はセメント系固化材等により、混																		
合	攪	拌し、地盤の強度を増進させる工法である。																		
		留意点としては、現地盤に腐植土が含まれている場																		
合	は	セメントの固化不良を起こすため、留意する。																		

平成30年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-3

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
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。）

考 慮 す べ き 公 衆 災 害 防 止 対 策 と 概 説																								
1 . 重 機 災 害 防 止 対 策																								
供 用 中 の 道 路 上 空 に お け る 橋 梁 新 設 工 事 で あ る の で																								
重 機 に よ る 作 業 が 考 え ら れ る 。 以 下 に 対 策 を 挙 げ る 。																								
・ 重 機 の 設 置 箇 所 の 地 耐 力 や 不 陸 の 有 無 を 調 査 す る 。																								
・ 使 用 す る 重 機 に 適 し た 定 格 荷 重 ・ 作 業 範 囲 と す る 。																								
・ ク レ ー ン の 作 業 範 囲 に は 立 入 禁 止 措 置 を と る 。																								
・ オ ペ レ ー タ ー と 合 図 者 の 合 図 方 法 を 事 前 に 決 め る 。																								
2 . 墜 落 災 害 防 止 対 策																								
道 路 上 空 で の 作 業 で あ る た め 足 場 の 使 用 が 想 定 さ れ																								
る 。 以 下 に 対 策 を 挙 げ る 。																								
・ 足 場 の 組 立 に は 足 場 の 組 立 作 業 主 任 者 を 選 任 し 、 作																								
業 は 、 特 別 教 育 を 受 け た 作 業 従 事 者 で 行 う 。																								
・ 手 す り 先 行 足 場 を 使 用 し 、 高 所 で の 作 業 で は 安 全 帯																								
(2 丁 掛 け) を 徹 底 す る 。																								
・ 作 業 者 は 、 上 下 作 業 と な ら な い よ う 注 意 す る 。																								
3 . 公 衆 災 害 防 止 対 策																								
供 用 中 の 道 路 上 空 で の 作 業 で あ る た め 工 事 車 両 と の																								
事 故 な ど 公 衆 災 害 が 想 定 さ れ る 。 以 下 に 対 策 を 挙 げ る 。																								
・ 現 場 周 辺 の 交 通 事 情 の 確 認 を 行 い 、 安 全 な 運 搬 ル ー																								
ト と 選 定 す る 。																								
・ 交 通 誘 導 警 備 員 を 配 置 し 、 工 事 車 両 と 一 般 車 両 ・ 人																								
と の 事 故 を 防 止 す る 。																								
・ 周 辺 住 民 へ の 周 知 と 理 解 を 得 る 為 に 事 前 に 工 事 案 内																								
資 料 を 配 布 し 必 要 で あ れ ば 説 明 会 を 実 施 す る 。																								

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-3

技術部門	建設部門
選択科目	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。）

	供用中の道路上空における橋梁新設工事で考慮すべき公衆災害防止対策として以下の3つを概説する。
1.	落下物防止対策
	供用中の道路上空において橋梁新設する場合、直下の道路に一般車両が通過することが想定される。このとき工事材料や工具の落下が誤って生じた場合、一般車両が危険にさらされる。落下物防止対策として吊足場等の仮設材や安全ネットの設置により二重の対策が望ましく、工具の落下対策として工具類を紐付けすることの有効と考える。
2.	空頭高さの制限対策
	上記の落下物防止対策等を実施した場合、完成時の橋梁の空頭高さの設定によっては一時的に建築限界を犯す可能性がある。施工計画作成時点で仮設時の空頭高さを確認し、建築限界を犯す場合は空頭の制限を行うことを道路管理者・警察等の関係者と協議し、看板や道路情報等で周知することや仮設の防護柵等の設置も考えておく必要がある。
3.	第三者の進入防止・車線規制等に伴う安全対策
	仮設物の設置等を行なった場合、車線規制等が生じる。その場合の安全対策として看板類による周知や道路情報サービスによる周知も有効である。また、仮設物を設置した場合は第三者が誤って進入して来ないよう有刺鉄線による隙間対応や鍵による施錠を徹底することが有効である。

●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

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-3

技術部門	建設部門
選択科目	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	<u>交通災害</u>		
		供用中の道路上空で橋梁新設工事を行う際は、重機作業や足場設置など、供用中の道路を使用して作業を行うことが多い。そのため、供用中の道路を片側交互通行や全面通行止めなど規制を伴う作業となる。それによる交通災害防止のため対策を講じる必要がある。例えば、早めの告知や交通量の少ない夜間・休日作業の実施、スムーズな迂回路の設定などがある。	
2	<u>クレーンの転倒災害</u>		
		供用中の道路上空での橋梁新設工事では、クレーンによる作業が予想される。しかも、道路が供用中のため、作業ヤードも限られ、大型のクレーンを使用する可能性が高い。クレーンが転倒すれば大災害となる。その災害を防止するためには、設置場所の地耐力の確認や強風時の作業中止、供用中の上下作業の禁止などの対策をとる必要がある。	
3	<u>架線の接触災害</u>		
		供用中の道路上空の作業のため、その周辺には電気や電話、ケーブルテレビなどの架線があることが予想される。ひとたび、これらの架線を切断、損傷すると広域的な公衆災害となるだけでなく、緊急連絡ができないなど人命にかかわる事態となる。その災害を防止するためには、架線管理者と協議を行い、架線の防護措置、可能であれば地這配線、迂回配線などの処置を要請する必要がある。	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

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	II-1-3								

技術 部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択 科目	施工計画・施工設備 及び積算科目	施工計画

枚 数
枚目
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

	供	用	中	の	道	路	上	に	お	け	る	橋	梁	の	新	設	架	設	工	事	で	考	慮	
す	べ	き	公	衆	災	害	防	止	対	策	を	下	記	に	述	べ	る	。						
1	.	飛	来	落	下	物	防	止	対	策														
飛	来	落	下	物	防	止	対	策	と	は	.	.	.	.	で	あ	る	。						
そ	の	対	策	と	し	て	.	.	.	.	を	行	う	。										
.	養	生	ネ	ット	(	1	ミ	リ)															
.	手	す	り	高	さ	(	1	.	5	m	以	上)											
.	飛	来	物	が	少	な	い	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	工	法	の	採	用						
2	.	仮	設	桁	倒	壊	防	止	対	策														
架	設	桁	倒	壊	防	止	対	策	と	は	.	.	.	.	で	あ	る	。						
そ	の	対	策	と	し	て	.	.	.	を	行	う	。											
.	架	設	時	の	仮	設	桁	安	全	率	は	2	倍	以	上	と	す	る						
.	仮	設	桁	基	礎	支	保	工	の	沈	下	が	お	こ	ら	な	い	よ	う	N	値	の		
確	認	を	行	う	⇒	置	き	換	え															
3	.	現	道	通	行	止	め	対	策															
現	道	通	行	止	め	対	策	と	は	.	.	.	.	で	あ	る	。							
そ	の	対	策	と	し	て	.	.	.	.	を	行	う	。										
.	架	橋	中	は	通	行	止	め	を	行	う													
※	キ	ー	ワ	ー	ド	は	合	っ	て	い	ま	す	。											
※	実	際	は	最	後	の	行	ま	で	埋	め	て	い	ま	す	。								

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	Ⅱ-1-4

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	留意する事項：温度ひび割れ
2	製造・運搬時に講じる対策
	製造においては、混和剤や骨材を適切に使用することとで、単位水量を低減し、それに伴い単位セメント量を少なくし発熱を少なくする。また、マスコンクリートは、複数のプラントから出荷される生コンを同一箇所
	に打設する場合がある。その場合は、混和剤などの相性を事前に試験練などで確認する必要がある。運搬時
	においては、効率的な配車計画を行い、生コン車の待機時間を少なくし、性状変化を防ぐ。
3	打設・養生時に講じる対策
	打設時のコンクリート温度は、打設前に必ず測定し、あらかじめ設定した温度を超える場合は、型枠の取り外し時期や、養生方法の変更などの施工計画の見直し
	を行う。また、高炉セメントB種を使用する場合は、温度が高いほど発熱が促進されるため、打込時のコンクリート
	温度をできるだけ低くすることが重要である。養生時は、コンクリート部材内外の温度差が大きくな
	らないように、また、温度降下速度が大きくならないように断熱性の高い材料で養生を行う。必要以上の散水はコンクリート表面
	温度を低下させひび割れ発生を助長させるので留意が必要である。温度抑制方法として、パイプクーリングなども効果的である。低発熱型セメントの場合は強度発現が遅いので、養生期間を長期に
	することや、冬期は凍結に留意する。以上

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	Ⅱ-1-4

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	施工計画、施工管理

※

○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。）

マスコンクリートの施工にあたっての留意事項																								
マスコンクリートは、部材厚さが概ね80～100cm以上となる構造物でセメントの水和熱に起因した温度ひび割れが問題となるコンクリートである。マスコンクリートの施工にあたっては、実際の施工条件に基づく温度ひび割れ抑制に対する照査を行い、ひび割れ抑制対策（区画割・打設高さ・継目の位置や構造・誘発目地等）を検討するとともに、製造・運搬、打設・養生等についての対策を適切に計画・実施して有害なひび割れの発生を防止する必要がある。																								
製造・運搬における対策																								
コンクリート製造時に練混ぜ水・骨材を冷却方法や液体窒素を使用するプレクーリングによりコンクリート温度を下げる。また、運搬時は、コンクリート温度が計画温度以上にならないように覆いや散水で温度上昇を防止する。																								
打設・養生における対策																								
打設は、温度上昇を抑制して素早く打込み、打込み後のコンクリート温度履歴は測定し、記録する。																								
養生は、コンクリート部材内外の温度差が大きくなるようにコンクリート表面を断熱材等で覆い、必要以上の散水は控える。必要に応じて、コンクリートの最大内部温度を下げる目的であらかじめ設置したパイプクーリングを実施することも検討しておく。																								

平成30年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-4

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
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。)

施工にあたって留意すべき事項と対策																								
マスコンクリートを施工するにあたっては、水和反応による温度上昇や降下によって生じる応力やひずみに起因する温度ひび割れに留意する必要がある。																								
以下に各段階において講じる対策を記述する。																								
1. 製造時																								
・ 水和熱の小さい中庸熱セメントを使用する。																								
・ AE減水剤を使用し単位水量を低減する。																								
・ 高炉スラグ粉末を使用し単位セメント量を低減する。																								
2. 運搬時																								
・ 気温が25℃以上の場合、90分以内25℃未満の場合120分以内に練り混ぜから打込み終了できるプラントを選定する。																								
3. 打設時																								
・ 打設前に型枠に散水し、水分の吸収を防ぐ。																								
・ プレクーリングを行い、打込み温度を35℃以下とする。																								
・ コールドジョイントが生じないように連続して打込む。																								
4. 養生時																								
・ パイプクーリングを行いコンクリート内部温度の上昇を防ぐ。																								
・ 十分な散水養生を行う。																								
・ 養生水は、コンクリート表面を急冷しないように冷水を用いない。																								

●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

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-4

技術部門	建設部門
選択科目	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。）

	マ	ス	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	施	工	に	当	た	っ	て	特	に	留	意	す	べ	き	
事	項	は	温	度	制	御	に	つ	い	て	で	あ	る	。	温	度	制	御	に	か	か	る	留	
意	事	項	に	つ	い	て	製	造	・	運	搬	、	打	設	・	養	生	等	の	各	段	階	に	
お	い	て	講	じ	な	け	れ	ば	な	ら	な	い	対	策	に	つ	い	て	い	か	に	述	べ	
る	。																							
	1	・	製	造	・	運	搬																	
		マ	ス	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	性	質	と	し	て	発	熱	量	が	多	く	な	る	
こ	と	か	ら	、	単	位	セ	メ	ン	ト	量	を	抑	制	す	る	た	め	に	低	熱	セ	メ	
ン	ト	や	中	庸	熱	セ	メ	ン	ト	を	使	用	し	た	コ	ン	ク	リ	ー	ト	を	用	い	
る	こ	と	や	高	炉	セ	メ	ン	ト	、	フ	ラ	イ	ア	ッ	シ	ユ	セ	メ	ン	ト	等	の	
混	合	セ	メ	ン	ト	を	用	い	る	こ	と	も	有	効	で	あ	る	。	ま	た	、	単	位	
水	量	を	少	な	く	し	骨	材	等	の	材	料	も	プ	レ	ク	ー	リ	ン	グ	を	施	し	
て	お	く	こ	と	も	発	熱	量	を	抑	え	る	こ	と	に	寄	与	す	る	。	運	搬	に	
当	た	っ	て	は	運	搬	距	離	や	日	平	均	気	温	を	考	慮	し	て	運	搬	時	間	
が	短	く	な	る	よ	う	生	コ	ン	会	社	を	選	定	す	る	こ	と	も	重	要	で	あ	
る	。																							
	2	・	打	設	・	養	生																	
		夏	場	の	打	設	時	は	気	温	の	高	く	な	る	正	午	や	午	後	を	避	け	
た	時	間	帯	を	選	定	す	る	。	型	枠	に	は	散	水	を	行	う	こ	と	や	パイ		
プ	ク	ー	リ	ン	グ	の	計	画	を	行	う	こ	と	も	有	効	で	あ	る	。	た	だ	し	
パイ	プ	ク	ー	リ	ン	グ	で	使	用	す	る	水	は	冷	た	す	ぎ	る	と	性	状	が		
悪	化	す	る	こ	と	か	ら	要	注	意	で	あ	る	。	養	生	に	つ	い	て	は	型	枠	
の	脱	型	を	早	期	に	行	う	と	外	面	温	度	と	内	面	温	度	と	の	温	度	差	
に	よ	り	温	度	ひ	び	割	れ	を	生	じ	る	た	め	、	な	る	べ	く	型	枠	は	存	
置	し	散	水	養	生	を	続	け	る	こ	と	が	望	ま	し	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

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-3

技術部門	建設部門
選択科目	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。）

	マスコンクリートの施工にあたって、留意すべき事項は、硬化に伴うひび割れの発生である。特に、温度ひび割れについては、発生メカニズムが解明されているため、対策を講じる必要がある。その対策を各段階について記述する。
	<u>(1) 材料・配合</u>
	・セメントは混合セメントを使用する
	・単位水量は可能な限り少なくする
	・必要に応じ材料のプレクーリングや加熱を行う
	・打設時期に応じた混和剤を適切に使用する
	<u>(2) 運搬・打設</u>
	・運搬時間は可能な限り短くする。練始めから打設完了までは1.5時間以内とする
	・密実なコンクリートとなるよう十分締め固める
	・重ね合わせは、50 cm程度とし、バイブレーターを下層に10 cm程度挿入させ、一体化する
	・FEM解析等により適切なリフト高さ、打込み区画を設定する。
	<u>(3) 養生</u>
	・必要に応じポストクーリングを行う。その場合、通水温度とコンクリートの温度差は20℃以下
	・打設完了後、直ちに湿潤養生を行う
	・セメントに応じた適切な養生期間を確保する
	・コンクリート温度はできるだけ緩やかに外気温に近づける
	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

1.	マスコンクリートの施工において留意すべき点
	部材断面の大きいマスコンクリートでは、水和反応に伴い大きな温度上昇が生じる。コンクリートの内外の温度差や部材の膨張、収縮を鉄筋や地盤が拘束することによって部材にひび割れが生じる。このことから、マスコンクリートの施工においては、部材の温度上昇を抑制することが特に重要であると考える。
2.	各段階における対策
(1)	製造段階：製造時の温度上昇を抑制するため、低熱ポルトランドセメント等の低発熱型セメントを使用することが有効である。
(2)	運搬段階：夏期のコンクリート打設など外気温が高い場合では、運搬時間が長くなるとコンクリートの温度が著しく上昇する。そこで、可能な限り現場に近いプラントを選定したり、渋滞時間となる朝夕を避けて打設を行うなど計画する。また、待機中においては、アジテーター車のドラムに散水を行う対策も有効である。
(3)	打設段階：コンクリートを打込む場所の温度上昇を抑制するため、シートや仮設屋根で上部を履う対策を計画する。
(4)	養生段階：外気温の高い夏期など露出面が乾燥しやすい時期は、散水シート養生などの湿潤養生を確実に行う必要がある。
	以上

平成30年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-4

技術部門	
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。)

<u>(1) マスコンクリートの施工における留意すべき事項</u>									
マスコンクリートの施工に当たって、特に留意すべき事項は、水和熱による温度上昇で生じる温度ひび割れなどが挙げられる。									
<u>(2) 各段階における対策</u>									
各段階において講じなければならない対策を以下に示す。									
<u>1) 製造・運搬</u>									
・ 中庸熱セメント、低熱セメントなどの低発熱形セメントを使用する。									
・ AE減水剤の使用や粗骨材の最大寸法を大きくするなどして単位セメント量を低減する。									
・ 複数回に分けて打設する機会が多い。そのため、打込み時間間隔が長くならないように、十分な配車計画を検討する。									
<u>2) 打設・養生</u>									
・ 打重ねを行う際、新旧コンクリートの温度差が大きくなると温度応力が大きくなる。そのため、打ち込み時間間隔を短くする。									
・ コンクリート内部の温度を低下させるため、パイプクーリングによる温度制御養生を行う。									
・ 断熱性のよい型枠を用いて、外気温の温度差を小さくする保温養生を行う。									
									以上

二次試験答案用紙

氏 名	問題番号 (1枚目のみ)	枚目
	II-1-4	枚中

1.	マスコンクリートの施工で特に留意する点
	<p>マスコンクリートの施工では、内部拘束および外部拘束による温度ひび割れに留意する必要がある。内部拘束ひび割れは、コンクリート外面と内部コンクリートの水和反応時の温度上昇および養生時の温度低下の差により発生する。外部拘束ひび割れは、既設コンクリートが打設するコンクリートの体積変化を拘束することにより発生する。</p>
2.	製造・運搬、打設・養生等の各段階で講じなければならない対策
(1)	製造・運搬段階
①	低発熱コンクリートの使用
②	水セメント比低減
③	膨張材の使用
④	フライアッシュ
⑤	減水
(2)	打設・養生等段階
①	温度制御養生・有害要因からの保護
	<p>パイプクーリングや、型枠存置による急激な温度変化からの保護が挙げられる。</p>
②	打設割の検討
③	補強鉄筋
	<p>外部拘束によるひび割れを抑制する。</p>
	— 以上 —

平成30年度 技術士第二次試験 復元論文（1枚論文）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅱ-1-4	選択科目	施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	1枚目 1枚中	専門とする事項	施工計画

<u>(1) マスコンクリート施工の際の留意点</u>															
マスコンクリートの施工において留意すべき事項として、打設時のコンクリート温度上昇の抑制、打設時の部材拘束度の低減、打設後のコンクリート内部外部温度差の抑制が挙げられる。															
<u>(2) 留意事項に対する対策</u>															
マスコンクリート施工における留意点について各段階において講じる対策を以下に記述する。															
<u>1) 製造・運搬</u>															
製造時においては、生コンクリート工場にて材料温度を低減させるため、散水等を実施してクールダウンする。															
運搬時については、打設間隔が大きくなると有効ヤング係数の差が大きくなり、温度差が大きくなるため打設間隔にも留意する。															
<u>2) 打設・養生</u>															
打設時においては、リフト高を低くする対策を行う。また、部材拘束度を低減させるため誘発目地を設置する。															
養生時については、部材内外の温度差を低減させるため、パイプクーリングを実施する。また、スチロールやシートなどで養生し、できるだけ緩やかに外気温に近づけるようにする。															
— 以上 —															

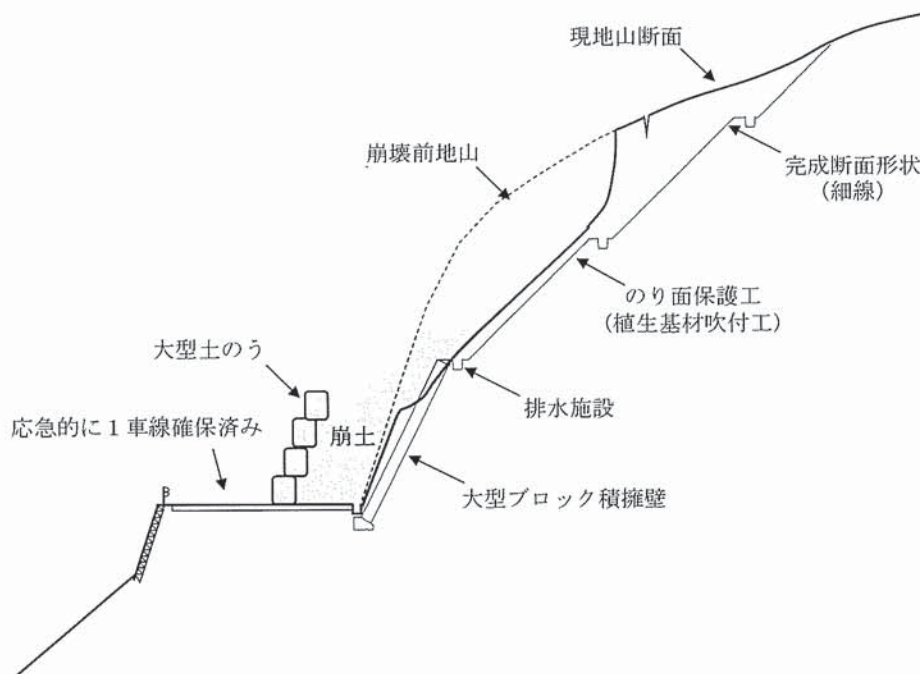
問題Ⅱ-2（専門問題 2）

問題文およびA評価答案例

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 道路山側斜面が崩壊（幅30m，高さ20m）した災害の現場において，１車線の通行を確保しつつ，大型ブロック積擁壁及び切土・のり面保護工（植生基材吹付工）等からなる復旧工事（下図参照）を施工するに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 本工事の施工計画を立案する上で検討すべき項目を２つ挙げ，その内容について述べよ。
- (2) 本工事の施工中に安全管理上留意すべき項目を２つ挙げ，それが必要な理由と対応方法を述べよ。



工事着手前の現場状況と完成断面

Ⅱ－２－２ 住宅街を通る幹線道路（幅員25m）の区域内に，15m四方，深さ30mの立坑築造工事を，ソイルセメント地下連続壁による開削工法で計画している。当該箇所は，地下水位が高く軟弱地盤である。

- (1) 当該工事を実施するに当たって，周辺的环境に影響を与えられ得る事象を３つ挙げ，それぞれについて着目した理由と事前に調査すべき項目を述べよ。ただし，騒音と振動は除くものとする。
- (2) 前項で挙げた事象のうち２つについて，環境への影響の低減に有効と考えられる具体的な対策と施工管理上の留意点を述べよ。

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	II-2-1

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	.	施	工	計	画	時	に	検	討	す	べ	き	項	目
1	-	1	.	動	態	観	測							
		高	さ	20	m	の	箇	所	に	お	い	て	、	崩
		壊	形	状	が	オ	ー	バ	ー	ハ				
		ン	グ	し	て	お	り	、	さ	ら	な	る	崩	落
		が	懸	念	さ	れ	る	。	ま	た	、	地		
		盤	が	動	い	て	い	る	場	合	に	は	、	大
		型	ブ	ロ	ッ	ク	積	擁	壁	な	ど	の		
		構	造	物	に	よ	る	抑	止	工	の	施	工	は
		困	難	で	あ	る	こ	と	か	ら	、	法		
		面	上	部	に	地	中	傾	斜	計	や	、	伸	縮
		計	な	ど	を	設	置	し	、	動	態	観		
		測	を	計	画	す	る	必	要	が	あ	る	。	
		な	お	、	計	測	装	置	の	設	置	に	時	間
		を	要	す	る	場	合	は	、	応	急			
		的	に	ぬ	き	板	や	木	杭	な	ど	を	使	用
		し	、	簡	易	的	な	目	視	に	よ	る		
		動	態	観	測	も	効	果	的	で	あ	る	。	
1	-	2	.	地	盤	調	査							
		法	面	崩	壊	の	原	因	と	し	て	、	地	下
		水	や	地	質	が	影	響	し	て	い			
		る	。	そ	の	た	め	、	地	盤	条	件	を	調
		査	し	、	適	切	な	構	造	と	す	る		
		必	要	が	あ	る	。	地	下	水	位	が	高	く
		、	排	水	機	能	が	必	要	な	場	合		
		は	、	ブ	ロ	ッ	ク	積	み	を	井	桁	積	み
		ブ	ロ	ッ	ク	や	、	ふ	と	ん	か	ご		
		な	ど	の	解	放	型	の	構	造	と	し	、	地
		下	水	の	排	出	可	能	な	構	造	を		
		検	討	す	る	。	ま	た	、	地	盤	の	硬	度
		に	よ	っ	て	植	生	基	材	吹	付	厚		
		も	変	更	す	る	必	要	が	あ	る	。	地	盤
		が	ス	レ	ー	キ	ン	グ	し	や	す	い		
		風	化	岩	で	あ	る	場	合	は	、	植	生	工
		で	は	法	面	保	護	で	き	な	い	場		
		合	が	あ	る	た	め	、	調	査	す	る	必	要
		が	あ	る	。	近	年	、	小	段	排	水		
		の	排	水	不	良	か	ら	法	面	崩	壊	に	つ
		な	が	っ	た	事	例	も	あ	る	こ	と		
		か	ら	、	崩	落	し	や	す	い	地	盤	の	場
		合	は	、	各	小	段	の	排	水	断	面		
		は	2	割	程	度	余	裕	を	設	け	る	。	土
		砂	や	植	生	の	流	れ	込	み	に	よ		
		る	堆	積	が	生	じ	た	場	合	で	も	排	
		水	可	能	で	あ	る	か	検	討	す	る	必	

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	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 . 施 工 計 画 を 立 案 す る 上 で 検 討 す べ き 項 目 と 内 容																								
(1) 排 水 対 策																								
① 検 討 す べ き 項 目																								
検 討 項 目 は 、 排 水 対 策 で あ る 。 理 由 は 、 災 害 の 被 災 原 因 が 、 表 面 水 の 流 入 と 雨 水 等 の 浸 透 水 に よ る 法 面 崩 壊 と 考 え ら れ る か ら で あ る 。																								
② 対 策 内 容																								
排 水 対 策 で は 、 雨 水 等 の 流 入 防 止 、 ま た は 侵 入 し た 流 入 水 を 現 場 外 に 排 除 す る こ と が 重 要 で あ る 。																								
具 体 的 に は 、 施 工 中 は 斜 面 上 段 に 土 側 溝 を 築 造 し 、 流 入 水 の 侵 入 を 防 ぐ 。 ま た 、 大 型 ブ ロ ッ ク 積 に は 、 浸 透 水 を 排 水 で き る よ う 、 水 抜 き パ イ プ を 設 置 す る 。 さ ら に 、 法 面 保 護 工 に は 、 3 種 類 以 上 の 種 子 を 混 合 し 、 早 期 植 生 に よ る 法 面 の 浸 食 防 止 を 行 う 。																								
(2) 上 部 切 土																								
① 検 討 す べ き 項 目																								
検 討 項 目 は 、 上 部 切 土 の 切 土 で あ る 。 理 由 は 、 斜 面 高 が 2 0 m と 高 く 、 切 土 土 塊 が 通 行 車 線 側 に 跳 ね る 恐 れ が あ る か ら で あ る 。																								
② 対 策 内 容																								
上 部 切 土 の 施 工 は 、 第 3 者 被 害 を 考 慮 す る 。																								
具 体 的 に は 、 上 部 切 土 の 施 工 時 は 、 大 型 土 の う 部 に 仮 設 防 護 柵 を 設 置 し て 、 土 塊 の 現 場 外 へ の 流 出 を 防 ぐ 。																								
な お 、 防 護 柵 高 さ は 、 切 土 勾 配 と 跳 躍 量 か ら 算 出 す る 。																								
ま た 、 上 部 切 土 は 、 雨 天 時 に 施 工 し て は い け ない 。																								

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<u>2 . 施 工 中 の 安 全 管 理 上 留 意 す べ き 項 目 と 対 応 方 法</u>																								
<u>(1) 動 態 観 測</u>																								
① <u>留 意 す べ き 項 目</u>																								
留意事項は、切土斜面の動態観測である。その理由は、災害現場では、緩んだ地山の変状が生じる恐れがあり、その場合、労働者が被災する可能性があるからである。																								
② <u>対 応 方 法</u>																								
動態観測は、変位杭などを利用し、1日の作業前後など、定期的に観測を行い、その値を現地に掲示して、労働者全員に安全の可否を周知する必要がある。また、事前に現地調査を行い、湧水箇所などを把握しておくことが大事である。																								
<u>(2) 安 全 帯 等 の 設 置</u>																								
① <u>留 意 す べ き 項 目</u>																								
留意事項は、安全帯等の設置である。理由は、高さ20mの作業となるため、転落事故を防ぐためである。																								
② <u>対 応 方 法</u>																								
施工現場では、安全帯等を利用できるように、事前作業として、斜面に平行に手すりなどを設置することが必要である。また、斜面沿いに階段などを準備しておくことも転落事故防止に有効である。さらに、ICT建機による無人化施工を検討することも、労働者の安全確保に大切である。－ 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	II-2-1

技術部門	建設部門
選択科目	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	. 施工計画を立案する上で検討すべき項目
1	1 排水計画の立案
	本工事の完成図には法面の小段排水を設ける計画であるが、災害発生の一因とも思われる排水不良の改善を実施しておかなければならない。施工中も適切に排水処理が行われるように釜場排水によるポンプ設置や流末処理の状況確認等を行なっておく必要がある。
2	2 大型ブロック積時の仮設計画
	高切土を上段から切り取っていく計画とすることが想定され、最下段の大型ブロック積工の施工時は大型土のうと崩土の撤去および大型ブロックの設置を順次実施していく必要がある。帰省した1車線を有効に活用し、大型クレーンやバックホウ、大型ダンプ等や資機材を効率よく配置する仮設計画の立案が必要となる。
2	. 施行中の安全管理上留意すべき項目
2	. 1 高切土での安全対策
	本工事は高さ20mの高切土となり、切土工のあとは植生工を実施するため、作業員の落下防止対策が必須である。親綱等の設置や安全帯の使用はもちろんのこと、上段法面までの経路も仮設足場等を設置する必要がある。
2	. 2 大型土のうの計測管理
	本工事は災害の発生により大型土のうで1車線の規制を実施しているが、崩れた土砂の上部は不安定な

●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。)

土塊	とし	て残	っ	てお	り落	下の	恐れ	もあ	る。	規	制に	より	
確保	した	1車	線に	影響	が出	ない	よう	に工	事を	安全	に進		
める	ため	、大	型土	のう	の変	位を	継続	して	計測	する	必要		
となる	。	計測	は数	カ所	に木	杭等	を設	置し	、離	れた	基準		
点から	TS	等	を用	いて	管理	する	手法	や横	断方	向に	設置		
した木	杭の	離隔	を計	測す	る等	考え	られ	る。					
(復元	率70	%：	実際	は9割	方回	答欄	は埋	め	て	いま			
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。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	Ⅱ-2-1								

技術 部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択 科目	施工計画・施工設備 及び積算科目	施工計画

枚数
枚目
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

	1	.	は	じ	め	に													
	道路山側斜面が崩壊している現場では、																	
二	次災害・公衆災害に防止する必要が重要である。																		
	2	.	施	工	計	画	を立案するうえでの検討すべき項目												
	(1) 現地山の掘削方法																		
載	. . . . .						のため、.を検討する必要があると記												
	載						しました。												
	.																		
	(2) 大型土嚢の強度??																		
	.																		
	.																		
	3	.	安	全	管	理	上留意すべき事項												
	(1) 法面の崩壊																		
	① 必要な理由：						車道への土砂流入												
							大型土嚢の監視？												
	② 対応策：						シート養生等												
							計測器の設置												
	(2) 交通管理																		
	① 必要な理由：						片側交互通行時の交通事故												
	② 対応策：						交通誘導員の配置												
	4	.	さ	い	ご	に													
	※ Ⅱ-2-1 は骨子しかありません。																		
	キーワードも少ししかありません。																		
	※ 実際は最終行まで埋めています。																		

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	建設一般 or 建設専門 (どっちかを消して下さい)												
問題番号	II-2-1						選択科目						
答案使用枚数	1 枚目		3 枚中		専門とする事項								

1	、	検	討	す	べ	き	項	目															
(	1	)	工	法	の	検	討																
	本	工	事	の	施	工	計	画	を	立	案	す	る	上	で	、	施	工	方	法	に	つ	い
て	検	討	す	る	必	要	が	あ	る	。													
	復	旧	計	画	図	で	は	、	斜	面	崩	壊	箇	所	よ	り	上	部	の	オ	ー	バ	ー
ハ	ン	グ	状	態	の	地	山	を	掘	削	除	去	し	、	切	土	法	面	整	形	を	行	う
必	要	が	あ	る	。	し	か	し	、	現	状	で	は	、	建	設	機	械	が	届	か	な	い
状	態	に	あ	る	。	土	砂	を	掘	削	除	去	す	る	方	法	と	し	て	は	、	人	力
に	よ	る	掘	削	、	地	山	上	方	に	ア	ン	カ	ー	を	打	込	み	無	人	小	型	建
設	機	械	に	よ	る	掘	削	、	あ	る	い	は	盛	土	し	て	重	機	足	場	を	造	り
大	型	建	設	機	械	に	よ	る	掘	削	が	考	え	ら	れ	る	。						
	安	全	性	・	確	実	性	・	工	期	・	コ	ス	ト	等	を	勘	案	し	、	工	法	を
検	討	す	る	必	要	が	あ	る	。														
(	2	)	工	程	の	検	討																
	本	工	事	の	施	工	計	画	を	立	案	す	る	上	で	、	工	程	に	つ	い	て	検
討	す	る	必	要	が	あ	る	。															
	現	場	の	状	況	は	、	応	急	的	な	復	旧	で	崩	壊	土	砂	を	撤	去	し	、
大	型	土	の	う	で	落	石	を	防	護	し	た	上	で	片	側	1	車	線	の	通	行	が
確	保	さ	れ	て	い	る	。																
	片	側	1	車	線	だ	け	で	の	通	行	が	長	引	け	ば	、	地	域	住	民	の	日
常	生	活	に	支	障	を	与	え	る	と	と	も	に	、	交	通	事	故	の	発	生	も	懸
念	さ	れ	る	。																			
	で	き	る	だ	け	早	期	に	2	車	線	で	の	通	行	を	可	能	と	す	る	た	め
に	、	2	交	代	制	を	視	野	に	入	れ	、	機	械	・	人	員	の	手	配	状	況	を
勘	案	し	た	上	で	、	工	程	を	検	討	す	る	。									

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	建設一般 or 建設専門 (どっちかを消して下さい)	
問題番号	II-2-1	選択科目
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項

2	,	安	全	管	理	上	留	意	す	べ	き	項	目																											
(	1	)	2	次	災	害	の	防	止																														
	本	工	事	施	工	中	に	安	全	管	理	上	留	意	す	べ	き	項	目	は	,	2	次																	
災	害	を	防	止	す	る	こ	と	で	あ	る	。																												
	土	砂	崩	壊	部	分	の	上	方	に	は	,	地	山	が	オ	ー	バ	ー	ハ	ン	グ	状																	
に	残	存	し	て	い	る	。	降	雨	や	地	震	ま	た	は	湧	水	に	よ	り	,	こ	の																	
残	存	し	て	い	る	部	分	が	崩	落	し	た	場	合	,	2	次	災	害	の	発	生	が																	
懸	念	さ	れ	る	。																																			
	施	工	中	は	,	地	山	掘	削	作	業	主	任	者	を	配	置	し	,	地	山	の	始																	
業	前	点	検		、	地	山	掘	削	作	業	の	指	揮	,	降	雨	・	地	震	等	異	常	時																
後	の	地	山	の	点	検	を	行	わ	せ	る	。																												
(	2	)	一	般	車	両	の	安	全	な	通	行	確	保																									
	本	工	事	施	工	中	に	安	全	管	理	上	留	意	す	べ	き	項	目	は	,	一	般																	
車	両	の	安	全	な	通	行	を	確	保	す	る	こ	と	で	あ	る	。																						
	現	在	は	,	落	石	防	護	対	策	と	し	て	大	型	土	の	う	を	4	段	積	み	,																
交	通	誘	導	員	を	2	4	時	間	体	制	で	配	置	の	上	,	片	側	1	車	線	の																	
通	行	が	確	保	さ	れ	て	い	る	。																														
	大	型	土	の	う	に	よ	り	視	界	が	遮	ら	れ	て	い	る	た	め	,	交	通	誘																	
導	員	の	指	示	だ	け	が	,	安	全	な	通	行	確	保	の	頼	り	と	な	っ	て	い																	
る	。	ま	た	,	地	域	住	民	以	外	の	現	場	状	況	を	認	知	し	て	い	な	い																	
い	ド	ラ	イ	バ	ー	が	事	故	を	起	こ	す	こ	と	も	考	え	ら	れ	る	。																			
	2	4	時	間	体	制	で	交	通	規	制	を	行	っ	て	い	る	の	で	,	交	通	誘																	
導	員	は	交	代	要	員	を	含	め	6	人	／	日	体	制	、	規	制	箇	所	前	後	に																	
は	L	E	D	の	標	示	器	及	び	規	制	の	予	告	看	板	・	注	意	喚	起	看	板																	
を	設	置	し	,	一	般	車	両	に	注	意	を	促	す	。																									

平成30年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-2

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
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	.	周 辺 環 境 へ 影 響 を 与 え る と 考 え ら れ る 事 象 と 事
		前 に 調 査 す べ き 項 目
1	-	1 . 水 環 境 へ の 影 響
		影 響 : 施 工 箇 所 の 地 下 水 位 が 高 い こ と か ら 、 立 杭 掘
		削 に よ り 水 脈 を 傷 つ け る 可 能 性 が 懸 念 さ れ る 。 ま た 、
		ソ イ ル セ メ ン ト 地 下 連 続 壁 を 築 造 す る こ と か ら セ メ ン
		ト ミ ル ク 流 出 に よ る 水 質 へ の 影 響 も 懸 念 さ れ る 。
		事 前 調 査 項 目 : 水 質 ・ 水 量 調 査
1	-	2 . 埋 設 物 切 断 等 ラ イ フ ラ イ ン へ の 影 響
		影 響 : 住 宅 地 を 通 る 幹 線 道 路 の 区 域 内 に よ る 施 工 と
		な る た め 、 掘 削 に よ る ガ ス 管 や 給 排 水 管 等 が 多 数 埋 設
		さ れ て い る こ と が 考 え ら れ る 。 ラ イ フ ラ イ ン 切 断 等 の
		影 響 が 懸 念 さ れ る 。
		事 前 調 査 項 目 : 書 面 に よ る 埋 設 物 の 位 置 ・ 深 さ ・ 形
		状 ・ 埋 設 時 期 等 を 調 査 す る 。 ま た 、 書 面 に よ る 情 報 に
		間 違 い が な い か 埋 設 物 管 理 者 と 協 議 を 行 う 。
1	-	3 . 周 辺 地 盤 沈 下 へ の 影 響
		影 響 : 軟 弱 地 盤 で の 掘 削 で あ る た め 、 周 辺 地 盤 の 沈
		下 の 影 響 が 懸 念 さ れ る 。
		事 前 調 査 項 目 : 事 前 に ボ ー リ ン グ 調 査 を 行 い 、 柱 状
		図 に よ り 地 質 を 把 握 す る 。
2	.	具 体 的 対 策 と 施 工 管 理 上 の 留 意 点
2	-	1 . 変 位 杭 観 測
		具 体 的 対 策 : 施 工 箇 所 周 辺 に 複 数 の 杭 を 設 置 し 、 杭
		頭 間 隔 や 杭 頭 高 さ を 確 認 し な が ら 施 工 を 行 う 。

●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30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。）

施	工	管	理	上	の	留	意	点	:	施	工	前	に	値	を	確	認	し	基	準	と	し	
な	が	ら	、	周	辺	地	盤	に	急	激	な	変	動	が	生	じ	て	い	な	い	か	確	認
し	な	が	ら	施	工	を	行	う	。														
急	激	な	変	動	が	生	じ	た	場	合	、	地	盤	崩	壊	の	可	能	性	が	あ	る	
た	め	、	発	注	者	と	協	議	し	施	工	中	止	や	対	策	を	検	討	す	る	。	
2	-	2	.	水	質	・	水	量	の	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	調	査						
具	体	的	対	策	:	施	工	前	・	施	工	中	・	施	工	後	の	水	量	・	水	質	
の	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	調	査	を	実	施	す	る	。									
施	工	管	理	上	の	留	意	点	:	施	工	前	の	値	を	確	認	し	、	工	事	中	
も	定	期	的	に	水	量	・	水	質	に	変	化	が	無	い	か	確	認	す	る	。	大	雨
の	後	等	に	調	査	を	行	う	場	合	、	水	質	等	へ	の	影	響	が	あ	る	こ	と
か	ら	調	査	日	に	注	意	を	行	う	。	数	値	に	大	幅	な	変	動	が	出	た	場
合	、	水	脈	等	を	傷	つ	け	た	り	セ	メ	ン	ト	の	流	入	等	が	考	え	ら	れ
る	た	め	、	施	工	中	止	や	対	策	を	検	討	す	る	。	ま	た	、	工	事	後	に
も	調	査	を	実	施	し	、	工	事	前	と	環	境	が	変	わ	っ	て	い	な	い	か	確
認	し	、	影	響	が	あ	る	場	合	補	償	等	の	対	応	を	発	注	者	と	協	議	す
る	。																						
	(	本	試	験	で	は	2	行	程	度	余	り	ま	で	埋	め	た	。)				

受験番号	
問題番号	II-2-2

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	施工計画、施工管理

※

○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) 周辺の環境に影響を与えると考えられる事象																								
1-1 地盤の変状																								
着目理由：																								
立坑の掘削深さが30mと深いため、掘削に伴って壁体が内側に変位し、周辺地盤の沈下が想定される。																								
事前調査項目：																								
・ 事前に調査ボーリングを実施し、地盤の地層構成、物性値を把握する。																								
・ 構造解析により地盤変位量を確認し、許容変位量となる様に壁体構造及び対策工を検討する。																								
1-2 地下水位の低下																								
着目理由：																								
立坑周辺は地下水位が高い軟弱地盤であるため、掘削に伴って立坑内へ地下水が流入し、周辺地盤の地下水位低下が想定される。																								
事前調査項目：																								
・ 事前に地下水位及び地下水利用状況を調査するとともに、周辺環境での水位変動等を確認する。																								
・ ボーリング調査での地層の透水係数を確認する。																								
1-3 住宅の変状																								
着目理由：																								
立坑が住宅地と近接した幹線道路区域内での施工であるため、掘削に伴う周辺地盤の変状により、近接家屋への影響が想定される。																								
事前調査項目：																								

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

工事着手前に、掘削により変位等の発生が想定される範囲の家屋に対して事前家屋調査を実施し、施工後に実施する事後家屋調査との対比資料とする。

(2) 環境への影響の低減に有効と考えられる具体的な対策と施工管理上の留意点

2-1 止水

具体的対策：

掘削背面からの地下水の流入を抑制し、壁体の止水性を確保する。具体的には、連続壁からの地下水湧出箇所への薬液注入を実施する。また、連続壁施工時のラップ部の施工出来形を向上させる。

施工管理上の留意点：

薬液注入にあたっては、過度な薬液注入は連続壁に悪影響を及ぼすため、薬液の漏出の有無や背面地盤・地下水位の観測を実施する必要がある。

連続壁は掘削精度が壁体の仕上がり精度となるため、掘削時の鉛直度管理を入念に実施する。

2-2 変位観測

具体的対策：

掘削に伴って発生する連続壁体の変位観測を実施し、事前に行う変位量予測と対比する。

施工管理上の留意点：

予め管理基準と変位量に基づく段階毎の対策工を設定する。変位観測を連続的に実施し、変位発生時には設定した対策工を早急に実施する。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-2

技術部門	建設部門
選択科目	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) 当該工事を実施するに当たって、周辺の環境に影響を与える事象を記述し、その着目した理由と事前に調査すべき事項について記述する。

① 地盤沈下

着目した理由

当該箇所は、軟弱地盤であることから掘削底面は、粘性土であることが予想される。掘削底面が粘性土であればヒービング起こす可能性がある。ヒービングは、土留め周辺の荷重の影響などにより掘削底面が隆起する現象である。その過程の中で地盤沈下が生じる。

事前に調査すべき事項

- ・ボーリングによる周辺地盤の地層構成
- ・近接する建築物の家屋調査

② 地下水位低下

着目した理由

当該箇所は、地下水位が高いことから、掘削作業に伴う土留めへの影響軽減のため補助工法として地下水位低下工法を採用することが多い。その場合、周辺の地下水位も低下する可能性がある。

事前に調査すべき事項

- ・当該箇所の地下水位
- ・地下水利用者の有無とその影響

③ 地下埋設物の損傷

着目した理由

当該箇所は、住宅街を通る幹線道路であることから、

○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。）

地	下	埋	設	物	が	あ	る	可	能	性	が	高	い	。	ひ	と	た	び	、	地	下	埋	設
物	を	損	傷	す	れ	ば	、	地	域	住	民	の	生	活	に	多	大	な	影	響	を	与	え
る	だ	け	で	な	く	、	広	域	的	な	影	響	も	予	想	さ	れ	る	・				
事	前	に	調	査	す	べ	き	事	項														
	・	地	下	埋	設	物	の	有	無	お	よ	び	管	理	者	を	特	定	す	る			
	・	損	傷	し	た	と	き	の	昼	間	・	夜	間	の	緊	急	連	絡	先				
(	2	)	環	境	へ	の	影	響	の	低	減	に	有	効	と	考	え	ら	れ	る	具	体	的
な	対	策	と	施	工	管	理	上	の	留	意	点	を	以	下	に	記	述	す	る	。		
①	地	盤	沈	下																			
防	止	す	る	た	め	の	具	体	的	な	対	策											
	・	深	層	混	合	処	理	工	法	な	ど	の	補	助	工	法	の	実	施				
	・	根	入	れ	を	支	持	層	ま	で	到	達	さ	せ	る								
施	工	管	理	上	の	留	意	点															
	・	改	良	速	度	や	改	良	深	さ	を	確	認	す	る								
	・	土	留	め	壁	が	支	持	層	へ	到	達	し	た	か	確	認	す	る				
②	地	下	埋	設	物	の	損	傷															
防	止	す	る	た	め	の	具	体	策														
	・	地	下	埋	設	物	の	位	置	、	深	さ	、	状	態	を	確	認	す	る	た	め	、
	管	理	者	と	と	も	に	試	掘	を	実	施	す	る									
	・	地	下	埋	設	物	の	吊	り	防	護	、	受	け	防	護	の	検	討	及	び	可	能
	で	あ	れ	ば	迂	回	、	移	設	工	事	を	管	理	者	に	要	請	す	る			
施	工	管	理	上	の	留	意	点															
	・	地	下	埋	設	物	周	辺	の	掘	削	は	人	力	施	工	に	て	行	う			
	・	損	傷	し	た	場	合	の	緊	急	連	絡	体	制	の	構	築						
																							以
																							上

<p>1. <u>周辺環境に影響を与えると考えられる事象</u></p>																								
<p>(1) 周辺建物の圧密沈下</p>																								
<p>深さ 30m という大深度掘における地下水の揚水により、地盤の間隙水が強制的に排出されると、周辺建物の荷重によって圧密沈下を引起こすことが考えられる調査すべき事項として、周辺建物の基礎構造を挙げる。特に、直接基礎構造の場合は、建物の荷重が直接下層の地盤に伝達されるため留意が必要である。</p>																								
<p>(2) 周辺地盤の沈下</p>																								
<p>軟弱地盤における大深度掘削においては、山留め壁が大きく変形・変位しやすい。山留め壁が大きく変形すると、それに合わせて背面の地盤も変形する。背面地盤のゆるみは、周辺環境にも影響を及ぼし、周辺道路などが沈下する事象を引起こす。山留めの設計においては、地盤の性状や特性を正確に把握することが重要である。よって、ボーリング調査や土質調査などにより設計定数となる土質の状態を調査する。</p>																								
<p>(3) ヒービングによる地盤崩壊</p>																								
<p>軟弱な地盤における大深度掘削は、ヒービング現象を引起こす恐れがある。掘削によりバランスを崩した地盤は、地盤内でせん断破壊が生じ、山留め壁とともにすべり破壊を引起こす。ヒービングにおいては、地盤の構成と、土質のせん断力を調査する必要がある。せん断力に関しては、室内試験によりできる限り正確に</p>																								

である。

2. 有効と考えられる具体的対策と留意点

(1). 根入れ長さの伸延

ヒービングなどの地盤崩壊を抑制する対策として山留め壁の根入れ長さを大きくすることが有効であると考
 える。根入れ長さを長くすると、ヒービングによるす
 べり破壊におけるすべり半径を大きくすることができ、
 抵抗力を向上することに繋がる。留意すべき点として、
 すべり破壊による滑動力は非常に大きく、抵抗する山
 留め壁は、その水平力に耐えうる強度と剛性が必要で
 ある。

(2). プレロードの導入

山留め壁の変形や変位を抑制する方法として、山留め
 支保工にプレロードを導入することが有効な対策であ
 る。プレロードの導入値は通常、設計軸力の40~60%
 程度と言われているが、周辺地盤の状態や抑制効果に
 合わせて設計者が適切に設定する必要がある。施工上
 の留意点としては、導入したプレロード値に対して、
 設置期間中の切梁軸力を細かく計測することである。
 その管理方法として、計測値は、設計軸力の80%を1
 次管理値、100%を2次管理値、許容応力度を限界管理
 値として、段階的に管理していく。

以上

平成30年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-2-2

技術部門	
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) 周 辺 環 境 に 影 響 を 与 え る 事 象

当 該 工 事 を 実 施 す る に あ た っ て 、 周 辺 環 境 に 影 響 を 与 え る と 考 え ら れ る 事 象 は 、 ① 排 水 の 問 題 、 ② 地 盤 沈 下 の 問 題 、 ③ 地 下 水 位 の 低 下 の 問 題 な ど が 挙 げ ら れ る 。

1) 着 目 し た 理 由 と 調 査 す べ き 項 目

① 排 水 の 問 題

・ 理 由

住 宅 街 で あ り 、 掘 削 時 に 生 じ た 排 水 を 放 流 す る 際 、 水 質 な ど が 周 辺 環 境 に 影 響 を 与 え な い よ う に 配 慮 す る 必 要 が あ る た め 。

・ 調 査 す べ き 項 目

泥 水 処 理 施 設 の 設 置 用 地 、 周 辺 の 下 水 処 理 施 設 、 排 水 系 統 、 固 化 材 の 六 価 ク ロ ム 溶 出 試 験 な ど

② 地 盤 沈 下 の 問 題

・ 理 由

地 下 水 位 が 高 く 、 軟 弱 地 盤 で の 掘 削 で あ る た め 、 掘 削 底 面 の 変 状 に よ り 、 周 辺 地 盤 が 沈 下 す る 恐 れ が あ る た め 。

・ 調 査 す べ き 項 目

地 下 水 位 、 地 層 、 土 質 定 数 (C 、 ϕ) な ど

③ 地 下 水 位 の 低 下 の 問 題

・ 理 由

地 下 水 位 が 高 く 、 住 宅 街 で あ る た め 、 井 戸 な ど の 地 下 水 利 用 者 へ の 影 響 を 与 え な い よ う に 配 慮 す る 必 要 が あ る た 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。）

・	調査すべき項目	
	地下水位、周辺の地下水位の利用状況など	
<u>(2) 具体的な対策と留意点</u>		
<u>1) 地盤沈下の問題</u>		
<u>① 具体的な対策</u>		
	周辺地盤沈下を防ぐ対策は以下のとおり。	
・	粘性土地盤の場合、ヒービングの発生により、周辺地盤の沈下が生じるおそれがある。	
・	そのため、深層混合処理工法により、掘削底面以深または背面地盤を改良し、すべり破壊に対する抵抗を高める。	
<u>② 施工管理上の留意点</u>		
	固化材の供給により、住宅などの周辺構造物への影響があるため、施工方法や供給量に注意が必要である。	
<u>2) 地下水位の低下の問題</u>		
<u>① 具体的な対策</u>		
	地下水位の低下を防ぐ対策は以下のとおり。	
・	砂質土地盤の場合、ボーリングの発生により、周辺の地下水位の低下が生じるおそれがある。	
・	そのため、薬液注入工法により、掘削底面以深または背面地盤を改良し、止水性を高める。	
<u>② 施工管理上の留意点</u>		
	薬液注入工法により、掘削底面以深を改良した場合、盤ぶくれが生じる恐れがあるため、その検討をする必要がある。	
		以上

二次試験答案用紙

氏 名	問題番号 (1枚目のみ)	枚目 枚中
	II-2-2	

1.	周辺環境に影響を与えると考えられる事象と着目した理由および調査すべき項目
	(1)漏水 (圧密沈下)
	① 着目した理由
	掘削深さが 30m であり深いため、土留め壁下部の隙間が発生し、漏水することで周辺地下水位が低下し、圧密沈下を引き起こすことが挙げられる。
	② 調査すべき項目
	事前に周辺井戸の調査により地下水位を確認しておく、計測施工することが重要である。
	(2)底盤崩壊
	① 着目した理由
	周辺が軟弱地盤であるため、ヒービングやボイリング、盤ぶくれなどによる底盤崩壊が懸念される。底盤崩壊を起こすと、幹線道路および住宅に大きな影響を与え、大事故となる。
	② 調査すべき項目
	近隣に地下水を供給する河川がないか、底盤が粘性土である場合はその下層に高い被圧水をもった層がないか確認しておくことが必要である。
	(3)土留変位
	① 着目した理由
	幅員 25m で立坑が 15m 四方であることから、幹線道路は片側 5m もないところの通行であり、少しの土留変位が交通に影響を与えるため。

二次試験答案用紙

氏 名	問題番号 (1枚目のみ) II-2-2	枚目 枚中

②	調査すべき項目
	地下水位変動がないか事前に調査しておく必要がある。
2.	環境への影響の低減に有効と考えられる具体的な対策と施工管理上の留意点
(1)	漏水（圧密沈下）に対する対策
	ソイルセメント連続壁打設時の鉛直度管理を徹底するとともに、掘削時に地下水位の計測施工を行い、漏水が確認された場合には、薬液注入工による止水を行う。なお、薬液注入工施工時に以下の3点に留意する。
①	精度（位置、角度、深度）
②	注入管理（配合、注入圧など）
③	計測施工（注入時の隆起や、土留壁へ余分な圧力がかからないようにする）
(2)	底盤崩壊に対する対策
	底盤地盤改良により、固化することで底盤強度をあげる。地盤改良工施工時は以下の4点に留意する。
①	改良精度（位置、深さ、厚さ）
②	配合試験（所定の強度確保）
③	六価クロム溶出試験（基準値以下）
④	計測施工
	掘削時に、地盤改良効果を確認するため、底盤隆起や被圧地下水位観測、周辺地下水位の観測を実施することが重要である。
	— 以上 —

平成30年度 技術士第二次試験 復元論文（2枚論文）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅱ-2-2	選択科目	施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	1 枚目 2 枚中	専門とする事項	施工計画

(1) 周 辺 環 境 に 影 響 を 与 え る 事 象															
地 下 水 位 の 高 い 軟 弱 地 盤 上 に お い て 周 辺 の 環 境 に 影 響 を 与 え る と 考 え ら れ る 事 象 3 つ に つ い て 以 下 に 記 述 す る。															
1) 地 下 水 位															
① 着 目 し た 理 由 : 止 水 性 の 高 い ソ イ ル セ メ ン ト 地 下 連 続 壁 で あ る も の の 、 大 規 模 な 掘 削 で あ る た め 漏 水 に よ る 地 下 水 位 の 低 下 が 考 え ら れ る。															
② 事 前 に 調 査 す べ き 項 目 : 周 辺 に 井 戸 が あ る か 確 認 し 井 戸 が あ れ ば 観 測 井 と し て 地 下 水 位 を 確 認 す る。ま た、ソ イ ル セ メ ン ト に よ り 地 下 水 へ の 与 え る 変 状 に つ い て も 調 査 す る。															
2) 地 下 埋 設 物															
① 着 目 し た 理 由 : 住 宅 街 で あ る た め、電 気 ・ 上 下 水 道 ・ 通 信 ケ ー ブ ル な ど が 埋 設 さ れ て い る こ と が 考 え ら れ る。															
② 事 前 に 調 査 す べ き 項 目 : 設 計 図 書 に よ り 地 下 埋 設 物 を 確 認 し、必 要 に 応 じ て 管 理 者 立 会 の も と 試 掘 を 行 う。工 事 施 工 上、支 障 と な る 場 合 は 移 設 ・ 切 り 回 し に つ い て も 協 議 す る。															
3) 交 通 障 害															
① 着 目 し た 理 由 : 住 宅 街 を 通 る 幹 線 道 路 で あ る た め、ソ イ ル セ メ ン ト 地 下 連 続 壁 施 工 時 に 周 辺 へ の 交 通 障 害 を 与 え る こ と が 考 え ら れ る。															
② 事 前 に 調 査 す べ き 項 目 : 周 辺 の 交 通 量 や 商 店 の 有															

問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例

9-10 施工計画、施工設備及び積算【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 建設業の労働災害による死亡者数は、安全設備や安全管理の充実により減少傾向にあるが、今なお、全産業に占める建設業の死亡者数の割合は最も高く、建設業の労働災害の防止に向けて、新技術の活用などにより、なお一層の取組が必要である。

これらを踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) 建設業の労働災害において死傷事故の発生頻度が高い事故の型別（種類）を2つ挙げ、それぞれの事故が発生する要因となっている建設現場の作業内容や作業環境の特徴について述べよ。
- (2) (1)の事故発生要因を受けて、様々な事故防止対策が行われているが、依然として、類似事故が発生している。このような状況を招いている背景と問題点について述べよ。
- (3) (2)の問題点を解決するための方策を挙げ、その効果と、それを普及させるために必要な取組について、あなたの考えを述べよ。

Ⅲ-2 社会資本整備の担い手である建設業は中長期的に厳しい人手不足に陥ることが予想されており、これを克服するためには、生産性の飛躍的な向上に積極的に取り組む必要がある。

このような認識を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 生産性の向上が建設分野に及ぼす効果を3つ以上挙げ、その概要を述べよ。
- (2) 建設工事の各段階（①調査・測量・設計、②施工・検査、③維持管理・更新）において、ICT等の活用により生産性が向上すると考えられる内容を、従来の方法と比較しつつ具体的に述べよ。
- (3) 今後、建設分野において、ICT等の活用を広く普及させ、さらに高度化させる上での課題を挙げ、その解決方策について、あなたの考えを述べよ。

Ⅲ－１

建設業の労働災害による死亡者数は、安全設備や安全管理の充実により減少傾向にあるが、今なお、全産業に占める建設業の死亡者数の割合は最も高く、建設業の労働災害の防止に向けて、新技術の活用などにより、なお一層の取組が必要である。これらを踏まえて、以下の問いに答えよ。

(１) 建設業の労働災害において死傷事故の発生頻度が高い事故の型別（種類）を２つ挙げ、それぞれの事故が発生する要因となっている建設現場の作業内容や作業環境の特徴について述べよ。

(２) (１)の事故発生要因を受けて、様々な事故防止対策が行われているが、依然として、類似事故が発生している。このような状況を招いている背景と問題点について述べよ。

(３) (２)の問題点を解決するための方策を挙げ、その効果とそれを普及させるために必要な取組について、あなたの考えを述べよ。

１. 死傷事故の発生頻度が高い事故と発生要因

(１) 墜落・転落事故

- ・建設業では、高所での人力作業が依然として多い。
- ・高所作業は特に十分なスペースが確保できず、不安定な場所であることが多いが、こういった場所での足場組立、型枠支保工、鉄筋工、コンクリート打設など人力中心の作業は依然として多い。
- ・加えて、建設業の現場は屋外であることが多く、気象条件の影響を大きく受ける。高温多湿の条件下では、熱中症等体調不良になる危険性も高まる。高所では、強風による作業員や資材のあおられも起きやすい。降雨や降雪により、足元が悪条件になる場面も多い。
- ・建設現場では依然として、屋外の高所での人力作業が多いことから、上記に起因する転落・墜落事故は発生しやすい。

(２) 建設機械による挟まれ・巻き込まれ事故

- ・建設現場では、様々な建設機械が用いられ、作業員と建設機械が非常に距離の近い場所で作業を行うことが多い。
- ・特に、都市部では、作業ヤード自体も十分に確保できないことが多く、非常に狭隘なエリアで建設機械と作業員が共存することとなる。
- ・作業員の不注意や不安全行動により、機械と接触してしまう可能性も高まる。
- ・また、機械を運転する側も人間であることから、運転者の不注意や周囲の状況把握不足、不慣れ等から近くにいる作業員を巻き込んでしまう事故も起こりやすい。

２. 依然として類似事故が発生する背景と問題点

１で挙げた事故は、減少方向にはあるが、依然として発生頻度は高く、死亡事故につながる割合も高い。その背景と問題点を以下に３つ挙げる。

(１) 建設業就労者の高齢化

- ・建設業就労者の約３割が５５歳以上、２９歳以下は約１割となっている。

- ・長時間労働、就業環境の改善不足等から、他産業に比べると建設業の魅力は低く、新規就労者の確保が十分にできていない。
- ・こういったことから、建設業の高齢化はますます進み、高齢の作業員が現場の最前線で働く機会は依然として多いままである。
- ・高齢の作業員は体力も注意力も低下しており、1で挙げた建設現場の作業内容や作業環境では、類似事故の発生頻度も高まってしまう。

(2) 施工時期の平準化が不十分

- ・建設業は、年度末工期という案件が依然として多く、繁忙期と閑散期の偏りが大きい。
- ・予算の都合上、年度末完成に向け、ムリのある工程を強いられる場合もある。
- ・建設業の魅力低下による新規就労者の確保不足や途中退職、高齢化による退職者の増加等から、多くの建設会社では担い手不足が深刻化している。
- ・限られた人材で、繁忙期を乗り越えるために、時間外労働や休日施工が増える。余裕のない作業工程の中では、作業員の体力やモチベーションが低下し、不注意や不安全な行動が増加してしまう。
- ・こうした状況下では、類似事故の発生頻度は高くなってしまう。

(3) 労働集約産業からの脱却不足

- ・建設業では、依然として、様々な工種、資材、工法、機械、作業員が集まっているの、現地屋外生産が中心となっている。
- ・他産業では、ロボットやAIの導入、工場化、機械化が進んでいる。建設業では、土工やトンネル工などでは、比較的機械化は進んでいるものの、主たる工種である、コンクリート工、鉄筋工、型枠支保工、足場組立などでは、機械化等は進んでおらず、いまだに人力による作業が必要となっている。
- ・このように、人力での作業が多くを占める限り、類似事故の発生を防ぐことは困難である。

3. 問題点の解決策とその効果、普及させるために必要な取組について

2で述べた問題点を解決するための方策とその効果、普及させるために必要な取組として以下の3つを挙げる。

(1) 若者の入職促進と技術継承

- ・今後の建設業を担う新規就労者を確保し、適切に技術継承していくことで、高齢の作業員の体力低下等に起因した工事事故を防ぐことができる。
- ・また、熟練の高齢者は現場のマネジメントや指導者的な役割に徹することができ、体力不足等を理由とした早期退職を防ぐことにも繋がる。
- ・そのためには、以下の取組が必要と考える。
 - ① 建設業の魅力発信（学校や地域自治体への働きかけ、子供の就職先選択に影響力のある親への建設業の魅力を伝え、古いイメージを払拭すること、発注時に魅力発信モデル工事として設定）
 - ② 円滑な技術習得システムの構築（VRやARを用いた安全教育、熟練作業員を活用したOJT、OFF-JTの実施）

- ③ 建設業キャリアアップシステムの活用
技術、経験に応じて技能者が適切に評価されることで、経験豊富な技能者の離職を防ぐことができる。指導者として活躍できる場も提供。
- (2) 施工時期の平準化
 - ・施工時期を平準化し、建設業の繁忙期と閑散期の偏りをなくすことで、建設会社の限りある人材と資材を余裕が生まれる。
 - ・それに伴い、休日施工や長時間労働等が減少することでムリのある作業工程に起因した工事事故の減少、就業環境の改善による魅力向上が期待できる。
 - ・そのためには、以下の取組が必要と考える。
 - ① 週休2日制工事としての発注、余裕期間制度の活用
 - ② 債務負担行為（2か年債、ゼロ年債）の活用
 - ③適切な工期設定・算定（準備期間、後片付け期間、製作期間の確保、現場を踏まえた上での適切な班設定、施工量の補正）
- (3) ICTの活用促進と建設現場の最先端工場化
 - ・ICTを積極的に活用することで、生産性向上による長時間労働の解消、劣悪な環境下での人力作業の減少、最先端化に繋がり、建設業の魅力向上が期待できる。
 - ・ICT建機の活用により、重機オペや誘導員が不要になることで、人間の不注意等に起因する事故は減少する。限られた人材を有効に活用することができる。
 - ・コンクリート工や鉄筋工、型枠工などにプレキャストやハーフプレキャスト製品を用いることで、現地屋外での人力作業を減らすことが可能。
 - ・そのためには、以下の取組が必要と考える。
 - ① ICT活用工事の適切な評価、モデル工事の見える化
 - ② 工事発注時に材料の規格標準化、プレキャスト製品の積極的な活用
 - ③ ICT活用促進に向けた基準類の整備（一部の大企業だけでなく、中小企業でも積極的に活用できるよう、ICT活用工事の基準整備、補正係数の設定、ICT建機のリース料、経費等の適正な設定）

以上

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	Ⅲ-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	.	生産性向上が建設分野に及ぼす影響
1	-	1. 企業の経営環境の改善
		一人ひとりの生産性が向上することにより、企業の収益が増し経営環境が改善する。経営環境が改善すれば企業は設備投資も可能となり、更なる生産性向上となり更に経営環境が改善される。生産性向上のスパイラルを創出できる。
1	-	2. 建設業の魅力向上
		企業の経営環境が改善されることで、賃金、福利厚生が改善される。また、生産性向上によって休暇取得が可能となり、週休2日制となる。また、女性、高齢者など多様な人材の活用により新3Kの魅力ある建設業となる。
1	-	3. 安全な建設現場
		生産性向上により危険作業が減少する。例えば、ICT土工における重機まわりの作業の減少や、コンクリートのプレキャスト化による高所作業の減少である。これらにより、安全な建設現場となる。
2	.	ICT等の活用により生産性が向上する内容
2	-	1. 測量・調査・設計
①		UAVによる測量・調査
		従来の測量・調査はトランシットやレベルを用いた方法や、調査においては足場や高所作業車などが必要であった。しかし、ドローンなどによる3次元測量や調査は、広範囲に短時間で少人数で実施が可能となり

●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。）

生	産	性	が	向	上	す	る	。															
②	C	I	M	の	活	用																	
	従	来	の	設	計	に	お	い	て	、	干	渉	箇	所	は	2	次	元	の	図	面	で	は
把	握	で	き	な	か	っ	た	が	、	C	I	M	の	活	用	に	よ	り	フ	ロ	ン	ト	ロ
一	デ	ィ	ン	グ	、	コ	ン	カ	レ	ン	ト	エ	ン	ジ	ニ	ア	リ	ン	グ	の	考	え	方
を	導	入	す	る	こ	と	で	、	干	渉	箇	所	も	明	確	に	な	り	、	手	戻	り	も
防	止	で	き	、	生	産	性	が	向	上	す	る	。	ま	た	、	3	D	で	の	意	思	決
定	の	迅	速	化	に	繋	が	る	。														
2	-	2	.	施	工	・	検	査															
①	I	C	T	建	機	の	活	用															
	従	来	の	施	工	は	丁	張	を	設	置	し	、	出	来	形	デ	ー	タ	な	ど	を	現
地	測	量	管	理	し	て	い	た	が	、	I	C	T	建	機	の	活	用	に	よ	り	丁	張
不	要	、	施	工	履	歴	デ	ー	タ	に	よ	る	管	理	が	可	能	と	な	り	、	生	産
性	が	向	上	す	る	。																	
②	I	o	T	や	仮	想	現	実	の	活	用												
	従	来	の	検	査	は	現	場	立	会	に	よ	る	も	の	で	あ	っ	た	が	、	I	o
T	や	仮	想	現	実	の	活	用	に	よ	り	臨	場	で	の	検	査	が	不	要	と	な	り
生	産	性	が	向	上	す	る	。															
2	-	3	.	維	持	管	理	・	更	新													
①	ロ	ボ	ッ	ト	に	よ	る	空	間	把	握												
	従	来	、	イ	ン	フ	ラ	点	検	は	、	高	所	作	業	車	な	ど	に	よ	り	点	検
し	て	い	た	が	、	ロ	ボ	ッ	ト	を	駆	使	し	た	イ	ン	フ	ラ	点	検	支	援	技
術	に	よ	り	、	点	検	結	果	の	半	自	動	化	に	よ	る	整	理	も	可	能	と	な
り	生	産	性	が	向	上	す	る	。														
②	補	修	箇	所	の	モ	ニ	タ	リ	ン	グ												

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。)

	従	来	、	補	修	や	更	新	し	た	場	合	、	目	視	に	よ	る	も	の	で	あ	っ	
た	が	、	I	T	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	に	よ	り	自	動	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	が	可	
能	と	な	り	生	産	性	が	向	上	す	る	。												
3	.	課	題	と	解	決	策																	
3	-	1	.	課	題																			
	I	C	T	等	の	活	用	を	広	く	普	及	さ	せ	、	高	度	化	さ	せ	る	に	は	
地	方	自	治	体	へ	の	普	及	が	必	要	不	可	欠	で	あ	り	、	如	何	に	地	方	
自	治	体	へ	普	及	さ	せ	、	高	度	化	す	る	か	が	課	題	で	あ	る	。			
3	-	2	.	解	決	策																		
①	中	小	企	業	へ	の	支	援																
	小	規	模	な	I	C	T	活	用	工	事	に	お	け	る	実	態	を	調	査	し	、	実	
態	に	合	っ	た	積	算	の	見	直	し	や	、	ニ	ー	ズ	の	あ	る	3	次	元	デ	ー	
タ	の	提	供	、	I	C	T	の	研	修	会	な	ど	の	支	援	を	行	う	こ	と	で	、	
地	方	自	治	体	へ	普	及	、	高	度	化	を	図	る	。									
②	施	工	基	準	類	の	カ	イ	ゼ	ン														
	I	C	T	活	用	工	事	の	現	場	か	ら	の	意	見	や	要	望	、	新	技	術	の	
導	入	に	よ	る	施	工	方	法	の	変	更	な	ど	が	あ	れ	ば	施	工	基	準	類	を	
継	続	的	に	改	善	し	、	地	方	自	治	体	へ	の	普	及	を	図	る	。				
③	周	辺	工	種	へ	の	拡	大																
	I	C	T	舗	装	工	、	I	C	T	浚	渫	工	を	は	じ	め	と	す	る	周	辺	工	
種	へ	拡	大	す	る	。	維	持	管	理	に	お	い	て	は	、	舗	装	修	繕	工	、	法	
面	工	、	さ	ら	に	、	建	築	工	事	に	も	I	C	T	を	拡	大	し	、	地	方	自	
治	体	に	広	く	普	及	し	、	高	度	化	す	る	環	境	と	す	る	。					

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	Ⅲ-2

技術部門	建設部門
選択科目	施工計画、施工設備及び積算
専門とする事項	施工計画、施工管理

※

○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。）

建設業は、激甚化する自然災害に対する防災・減災対策や老朽化するインフラの維持管理・更新、インフラ整備と生活の安全と安心を担っており、生産性の飛躍的な向上は喫緊の課題となっていることを踏まえ、以下に記述する。

(1) 生産性向上が建設分野に及ぼす効果

1. 作業環境の向上

建設工事は屋外での一品生産で、工事の進捗は天候に左右されるため、晴天時に集中して実施される。また、高所作業や重機近接作業により、墜落や接触等の労働災害の発生が他産業に比べて高い。屋内での事前作業や機械化することで安全性が向上するとともに、作業環境が格段に向上できる。

2. 労働力の代替

国民の1/4が高齢者となる超高齢者社会を迎えている。建設業では55歳以上の労働者が1/3を占めており、今後10年間で退職することが想定されている。労働力が減少する中でICT機械等を採用して施工効率を向上させることにより労働力の代替とすることができる。

3. コストの縮減

少子高齢化等に伴い、建設投資額はピーク時の約6割程度に減少している。このような状況の中で、今までと同じ施工量をこなすため機械化することで施工効率が向上するためコスト縮減が可能となる。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(2) 生産性が向上する内容 (土工について記載)																								
① 調査・測量・設計																								
設計・調査において従来では、人力で踏査し、水準 測量等により実施していたが、ドローン等により上空 からの画像解析で三次元データの測量ができる。設計 においては、土量算出時は測量した横断図から土量を 算出していたが、着工前と完成時の三次元データを比 較することによって簡単に土量の算出ができ、作業日数の削 減、作業工員を縮減により生産性が向上できる。																								
② 施工・検査																								
施工においては、現場に丁張を設置し、水系等で確 認しながら施工をしていたが、ICT建設機械に三次元 データを登録することにより、仕上げ面を誘導できる ため容易に施工できる。検査においては、従来は現場 に立会し、書面で確認していたが、完成時の三次元電 子データにより確認や遠隔立会を行うことにより、省 力化・省人化でき、生産性が向上できる。																								
③ 維持管理・更新																								
維持管理・更新においては、従来では納品した書類 と現場での点検により実施していたが、施工時の属性 を持たせた三次元データを活用し、容易に確認できる ため、選択と集中により、ライフサイクルコストを考 慮した維持管理が可能となる。また、点検や計測等は 遠隔モニタリングすることにより、省人化・省力化が 可能となる。																								

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(3) ICT等の活用を広く普及させ、高度化させる上での																								
課題・解決策																								
① 技術者不足																								
課題：ICT等を活用するための操作や解析を行う技術																								
者が不足することが懸念される。																								
解決策：高度カリキュラムを用いた教育を産官学が一																								
体となつて実施することによって技術者を確保する。また、																								
女性や高度外国人を積極的に活用する。																								
② 技術力の不足																								
課題：単独企業での技術力では、ICT等を高度化する																								
技術が不足している。																								
解決策：ベンチャー企業を巻き込んだ現場ニーズと技																								
術シーズをマッチングにより新技術を開発する。																								
③ セキュリティの低下																								
課題：インターネットを介するため、セキュリティの																								
低下が懸念される。																								
解決策：活用に伴う実証実験やマニュアルの整備を行																								
うことで情報安全性を確保する。																								
④ 積算と現場の不一致																								
課題：ICT技術を導入するにあたり、費用が多く必要																								
で、企業経営へ悪影響となる。																								
解決策：ICT建機を使用した積算の情報を集積し、実																								
態に即した積算体制を確立する。以上																								
実際は最終行まで記載																								

平成30年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

3	.	各	段	階	に	お	い	て	生	産	性	向	上	が	考	え	ら	れ	る	内	容	
3	-	1	.	調	査	・	測	量	・	設	計	段	階									
		従	来	、	調	査	・	測	量	・	設	計	に	お	い	て	は	人	工	と	工	期
要	な	の	が	不	可	欠	で	あ	っ	た	。	し	か	し	、	I	C	T	を	活	用	す
こ	と	で	、	U	A	V	、	レ	ー	ザ	ー	ス	キ	ャ	ナ	ー	等	の	3	次	元	計
技	術	で	測	量	を	行	い	、	得	ら	れ	た	デ	ー	タ	か	ら	3	次	元	設	計
一	タ	を	作	成	す	る	こ	と	で	測	量	や	設	計	に	関	す	る	大	幅	な	工
の	短	縮	が	可	能	と	な	る	。													
3	-	2	.	施	工	・	検	査	段	階												
		法	面	整	形	工	事	等	に	お	い	て	、	従	来	施	工	す	る	場	合	丁
し	、	熟	練	オ	ペ	レ	ー	タ	ー	に	よ	る	施	工	で	精	度	を	確	保	し	て
た	。	ま	た	、	検	査	に	つ	い	て	も	多	量	の	図	面	や	書	類	を	必	要
し	、	多	く	の	時	間	・	人	工	が	必	要	で	あ	っ	た	。	I	C	T	技	術
活	用	す	る	こ	と	で	具	体	的	に	は	、	丁	張	り	が	不	要	と	な	り	労
力	が	節	約	で	き	る	こ	と	や	、	I	C	T	建	機	は	熟	練	度	に	関	わ
ず	高	精	度	な	施	工	が	可	能	と	な	る	た	め	、	若	手	技	術	者	が	操
を	行	い	、	熟	練	技	術	者	が	他	の	主	要	工	事	を	担	当	す	る	な	ど
場	内	で	の	や	り	く	り	が	可	能	と	な	る	。	ま	た	、	検	査	に	お	い
も	書	類	が	削	減	さ	れ	る	な	ど	生	産	性	向	上	が	期	待	で	き	る	。
3	-	3	.	維	持	管	理	・	更	新	段	階										
		現	在	、	構	造	物	の	維	持	管	理	・	更	新	は	目	視	検	査	や	打
査	を	基	本	と	し	、	時	間	・	技	術	・	人	工	が	多	く	必	要	で	あ	る
し	か	し	、	ド	ロ	ー	ン	等	を	使	用	す	る	こ	と	で	遠	望	・	非	接	触
の	調	査	が	可	能	と	な	り	、	ま	た	操	作	が	出	来	れ	ば	、	誰	で	も
精	度	に	調	査	が	出	来	る	た	め	人	や	時	間	の	節	約	が	可	能	と	な

平成30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。)

4	.	I	C	T	等	活	用	の	普	及	と	高	度	化	の	課	題	と	方	策			
課	題	:	地	方	に	お	け	る	技	術	者	・	行	政	職	員	の	育	成				
現	在	、	I	C	T	施	工	は	国	の	直	轄	事	業	を	中	心	に	行	わ	れ	て	
い	る	が	、	地	方	に	は	ま	だ	ま	だ	浸	透	し	て	い	る	と	は	言	い	難	い
地	方	自	治	体	の	職	員	や	建	設	企	業	の	技	術	者	に	は	な	じ	み	が	薄
く	、	当	事	者	意	識	が	少	な	い	現	状	が	見	ら	れ	る	。	今	後	、	建	設
分	野	に	お	い	て	I	C	T	等	の	活	用	を	普	及	さ	せ	、	高	度	化	し	て
い	く	上	で	は	、	地	方	に	お	け	る	技	術	者	と	行	政	職	員	の	育	成	が
課	題	で	あ	る	。																		
方	策	:	地	方	発	注	工	事	を	舞	台	と	し	た	見	学	会	の	実	施			
現	在	、	国	土	交	通	省	が	中	心	と	な	っ	て	I	C	T	施	工	の	現	場	
見	学	会	や	講	習	会	が	実	施	さ	れ	て	い	る	が	、	地	方	で	も	限	ら	れ
た	場	所	で	行	わ	れ	て	お	り	、	時	間	面	や	費	用	負	担	面	で	気	軽	に
参	加	で	き	な	い	ケ	ー	ス	が	見	ら	れ	る	。	そ	こ	で	、	実	際	に	地	方
自	治	体	が	発	注	す	る	工	事	に	お	い	て	国	か	ら	専	門	家	を	派	遣	し
見	学	会	や	実	習	を	実	施	す	る	こ	と	が	効	果	的	で	は	な	い	か	と	考
え	る	。	行	政	職	員	も	技	術	者	も	強	い	当	事	者	意	識	を	持	つ	こ	と
が	出	来	る	の	は	な	い	だ	ろ	う	か	。	さ	ら	に	、	研	修	を	受	け	た	企
業	や	行	政	が	協	力	し	て	独	自	に	発	注	工	事	に	お	い	て	見	学	会	や
実	習	を	実	施	し	、	取	組	が	繋	が	る	こ	と	で	建	設	分	野	に	お	い	て
I	C	T	等	の	活	用	を	広	く	普	及	さ	せ	、	さ	ら	に	高	度	化	さ	せ	る
こ	と	に	繋	が	る	の	で	は	な	い	か	と	考	え	る	。							
再	現	率	:	8	0	%	程	度															
																						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	Ⅲ－２

技術部門	建設部門
選択科目	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	.	は	じ	め	に																			
						建設業に従事する技能者は340万人でこのうち																		
5	5	歳	以	上	が	占める割合は34%と高いが、29歳以																		
						下の占める割合は11%で低い現状がある。また、一																		
						般的に建設業の従事者の年収は製造業に比べ100万																		
						円程度少ないことも若手の占める割合が低い要因と考																		
						えられる。土工やコンクリート工は全工事量の4割を																		
						占めるものの過去の公共投資の際に建設投資を増やし																		
						ても生産性の向上はしていないため、生産性の向上に																		
						おいて大きな課題がある状況になる。																		
						2 . 生産性向上が建設分野に及ぼす効果																		
						近年は大規模土工を初めとしてICT施工による工																		
						事が始まっており、ICT土工が先駆けて実施されてい																		
						る。施工の際にはICT建機が導入され生産性が向上し																		
						ている。これを例に生産性が向上された場合に建設分																		
						野に及ぼす効果を以下に示す。																		
						2 . 1 若手技能者の増加																		
						ICT施工時に用いるICT建機の操作は一般的に熟																		
						練を要する切土勾配等の掘削作業においても機械補助																		
						により比較的容易に作業することが可能となる。した																		
						がって、これまで熟練オペレーターの経験により養わ																		
						れていた技術が若手オペレーターでも実施できること																		
						から、新しいことを覚えやすい若手には有利な状況で																		
						ある。																		
						2 . 2 安全性の向上																		

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。)

	こ	れ	ま	で	の	一	般	的	な	土	工	事	で	は	作	業	補	助	な	ど	で	建		
機	の	近	く	で	作	業	し	て	い	た	作	業	員	が	建	機	と	接	触	し	労	働	災	
害	が	発	生	す	る	危	険	が	あ	っ	た	が	、	I	C	T	建	機	の	導	入	で	3	次
元	で	の	機	械	補	助	が	行	わ	れ	る	と	作	業	員	の	配	置	人	員	が	減	り	
危	険	作	業	が	減	少	す	る	。	こ	の	こ	と	で	作	業	員	の	安	全	性	も	向	
上	す	る	こ	と	に	な	る	。																
	2	.	3	給	料	の	増	加																
	生	産	性	向	上	が	な	さ	れ	た	場	合	は	日	当	た	り	施	工	量	が	増		
加	す	る	こ	と	に	な	る	た	め	、	技	能	者	へ	の	給	料	も	増	加	が	期	待	
で	き	る	。																					
	3	.	各	段	階	で	の	生	産	性	向	上												
	3	.	1	調	査	・	測	量	・	設	計													
	従	来	の	方	法	で	は	カ	メ	ラ	に	よ	る	写	真	で	現	地	調	査	を	実		
施	し	、	測	量	は	T	S	や	レ	ベ	ル	を	用	い	て	2	次	元	の	C	A	D	を	用
い	る	の	が	一	般	的	で	あ	る	。	I	C	T	を	活	用	す	る	こ	と	で	調	査	・
測	量	は	ド	ロ	ー	ン	で	一	元	的	に	実	施	で	き	、	従	来	の	カ	メ	ラ	の	
写	真	や	測	量	で	は	特	定	の	箇	所	の	み	し	か	わ	か	ら	な	か	っ	た	状	
況	が	全	方	位	で	確	認	で	き	、	そ	れ	が	短	時	間	で	行	え	る	利	点	が	
あ	る	。	設	計	で	は	3	次	元	の	C	A	D	を	用	い	る	こ	と	で	配	筋	の	
渉	の	チ	ェ	ッ	ク	や	土	工	数	量	等	の	自	動	化	等	生	産	性	の	向	上	が	
可	能	と	な	る	。																			
	3	.	2	施	工	・	検	査																
	施	工	に	お	い	て	も	、	前	記	し	た	技	能	者	頼	り	の	施	工	か	ら		
機	械	制	御	に	よ	る	効	率	化	が	可	能	と	な	り	、	検	査	資	料	も	紙	べ	
一	ス	か	ら	デ	ー	タ	管	理	に	よ	り	受	注	者	の	負	担	軽	減	が	可	能	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。）

なる。

3. 3 維持管理・更新

従来は紙ベースの点検資料を管理する必要があったが、3次元で設計したデータを施工まで一元管理し、維持管理資料として用いることで補習履歴等もデータで効率的に運用でき発注者の負担も軽減される。

4. 今後の課題

建設分野におけるICT等の活用における今後の課題として基準の整備と中小企業への波及、ICT建機の普及が挙げられる。

4.1 基準の整備

ICT等の活用は始まったばかりの新しい試みであるため基準の整備は発注者と受注者が一体となって基準の整備を行っていく必要がある。

4.2 中小企業への波及

ICT等の活用は大規模工事から活用されている実態があり、生産性の向上に当たっては中小企業への波及が不可欠である。中小企業への波及を目指すために指導と説明の機会を広げていく必要がある。

4.3 ICT建機の普及

ICT工事で使用するICT建機は一般的な建機よりも高額な状況がある。ICT工事が増加には建機の普及も不可欠であるため、必要な補助の拡充と企業間での競争原理が働くよう促すことも必要である。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2

技術部門	建設部門
選択科目	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) 生産性向上が建設分野に及ぼす効果

① 労働時間の減少

建設現場は今なお人手のかかる仕事が多い。くわえて、業務複雑化が進むとともに、分業体制が進み一人当たり仕事量も増加している。そのため、年間労働時間は他産業より約2割多い。しかし、年収は1割ほど少ない。そのなか、ICT土工やコンクリート工の規格標準化などで生産性が向上すれば、測量の準備や施工図の作成といった業務が削減でき、労働時間の減少に繋がる。

② 担い手の確保

先述などの理由により建設業界はイメージが悪く、若年就労者の建設業離れが進み若年就労者の割合は、他産業と比べて1割程度少ない。それだけでなく離職率も高く、高齢化率も他産業と比べて高い。その中、生産性が向上し労働時間が削減できれば建設業界のマイナスイメージも払拭でき、若年就労者が増えることが期待できる。そればかりでなく、女性技術者の増加も見込め、担い手確保の一助となる。このように生産性が向上することで担い手確保が可能となる。

③ 経営の安定

建設業界は今なお、発注時期がかたよっている。また、年度末の繁忙期ともなると工期を守るために必要以上に工費をつぎ込む事態が生じる。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

こ	の	こ	と	は	、	経	営	の	圧	迫	に	繋	が	っ	て	い	る	。												
	そ	の	な	か	、	施	工	時	期	の	標	準	化	で	生	産	性	が	向	上	す	れ	ば	、						
技	術	者	や	重	機	な	ど	の	リ	ソ	ー	ス	を	年	間	通	し	て	有	効	活	用	で							
き	、	労	働	損	失	を	少	な	く	す	る	が	で	き	る	。														
	そ	の	こ	と	で	、	経	営	の	安	定	に	繋	が	る	。														
(	2	)		I	C	T		等	の	活	用	に	よ	り	生	産	性	が	向	上	す	る	内	容				
①	調	査	・	測	量	・	設	計																						
	現	在	の	調	査	は	、	現	地	に	行	っ	て	行	う	た	め	、	人	手	と	日	数							
が	か	か	る	。	そ	れ	だ	け	で	な	く	、	人	が	い	け	な	い	場	所	な	ど	調							
査	で	き	な	い	と	こ	ろ	も	あ	る	。	測	量	で	も	丁	張	掛	け	な	ど	に	人							
手	を	要	し	、	重	機	の	そば	で	測	量	す	る	な	ど	危	険	と	隣	り	合	わ								
せ	で	あ	る	。	設	計	に	お	い	て	も	不	正	確	な	調	査	を	も	と	に	細	部							
の	設	計	は	ど	う	し	て	も	変	更	が	発	生	す	る	事	態	と	な	る	。									
	し	か	し	、	U	A	V	、	G	P	S		な	ど	の	I	C	T	技	術	の	活	用	に	よ					
調	査	・	測	量	は	、	上	空	か	ら	撮	影	が	で	き	る	な	ど	人	の	い	け	な							
い	場	所	で	も	正	確	な	デ	ー	タ	も	得	る	こ	と	が	で	き	る	。										
	そ	の	た	め	、	設	計	も	細	部	に	わ	た	っ	て	正	確	な	設	計	が	可	能							
と	な	り	設	計	変	更	が	少	な	く	な	る	。																	
②	施	工	・	検	査																									
	施	工	に	お	い	て	も	丁	張	掛	け	や	盛	土	管	理	な	ど	手	間	の	か	か							
る	業	務	が	多	い	。	ま	た	、	重	機	の	そば	で	の	作	業	と	な	り	危	険								
と	隣	り	合	わ	せ	で	あ	る	。																					
	し	か	し	、	U	A	V	、	M	C	/	M	G	、	G	P	S		な	ど	の	I	C	T	技	術	の	活	用	に
よ	り	、	そ	の	手	間	も	削	減	す	る	こ	と	が	で	き	る	。	ま	た	、	重	機							
の	そば	に	近	づ	か	な	く	て	済	む	な	ど	安	全	性	も	向	上	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。)

検査も、業務負担が多いため本来自分の目で確認し
なければならいところも業者頼りになっている。
くわえて、図面等2次元的な検査となり技術を要する。
しかし、ICT技術を活用すれば現地に行かなくとも
リアルタイムで確認できるようになる。また、データ
を使用し3次元的な検査ができ、比較的経験が浅くても
わかりやすく検査ができる。

④ 維持管理・更新

現在点検などは近接目視で行うようになっており、
手間が掛かる。診断ともなると人によって結果が左右
される。そのため、更新時期を正しく判断できず事後
保全となり、補修工事などは割高になってしまう。
しかし、ICT技術の活用により点検、診断も人手を
かけずにある程度統一された結果を得られる。
また、モニタリングを行えば類似構造物の劣化予測
や更新時期の判断材料にもなる。

(3) 高度化するための課題と解決方法

ICT技術が進むことで膨大な量のデータを扱うこと
になる。そのため、この膨大なデータをどう取り扱う
かが今後の課題である。
その解決方法として、集めたデータは一元的に管理
し共有化する必要がある。
また、だれでも容易にデータを取り扱えるようソフト
なども統一化する必要があると考える。

以上

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

技術部門	
------	--

※

○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。)

問題番号	Ⅲ- 2
------	------

選択科目	
------	--

専門とする事項	
---------	--

1. 生産性向上が建設分野に及ぼす効果

(1) 新しい担い手の確保

建設業の女性就労者の比率は、他の産業よりも著しく少ない。他産業では半数近い比率であることに対して建設業では15%程度に留まっているのが現状である。また、建設業において、高校卒業者が3年以内に離職する割合は50%近く、大学卒業者が3年以内に離職する割合は30%以上になると言われている。生産性向上により労働環境を改善することことで、現在不足している「女性」や「若手」技術者の定着が期待できる。

(2) 工期の短縮

生産性向上により、新設・新築分野における工期の短縮が図れるのは言うまでもないが、膨大な数の建設物やインフラの維持管理面において効率化を図ることによって新設からメンテナンスまでのライフサイクル全体を効率よく回すことができる。

(3) 品質・安全性の向上

建設業は現地生産・単品受注生産という特性がある。天候や気候に左右される労働環境条件の中、非常に多くの人によって造上げられる。ただし、人が過度に入ると、品質や安全性は低下する。

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

技術部門									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

※

○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。)

問題番号	Ⅲ-1
------	-----

選択科目									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

専門とする事項									
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

生産性を向上することで限られた人員で効率よく働くことができ、生産する施設などの安全性と品質の安定が図れる。
2. ICTの活用による生産性向上の内容
(1) 調査・測量・設計段階
BIMや3Dスキャンなどを活用することで生産性が向上する。従来、調査や測量は、人の手で行われてきた。目視調査や測量の結果は、2次元の情報として整理され、設計に反映される。3Dスキャンなどにより情報は3次元でスピーディーにアウトプットすることができる。また、設計段階では発注者との調整に多大な時間を要していた。そこで、BIMによる見える化で物決めのスピードアップが可能となる。
(2) 施工・検査段階
建設工事において部材を組立・取付けする生産工程の他に運搬や移動に多くの時間を費している。これらの作業は、重量物を扱う場合も多く生産性を阻害する要因のひとつである。そこで、この運搬や移動をロボット化・自動化することで工事の生産性は大幅に向上する。具体的には、自動搬送システムの活用が有効であると考えられる。
(3) 維持管理・更新段階

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士第二次試験 APEC semi 模擬答案用紙

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

技術部門	
------	--

※

○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。)

問題番号	Ⅲ-1
------	-----

選択科目	
専門とする事項	

維持管理においては、従来より専門の技術者が現地にて手作業で調査や点検などを行っていた。現在の膨大なインフラ施設を限られた人材で管理していくのは困難である。そこで、ドローンによる遠隔からの点検、また躯体表面の劣化などは赤外線カメラを活用することで一次診断や簡易点検の省人化とスピードアップを図ることができる。

3. ICTを高度化するための課題と解決策

建設分野においては、近年、ICT技術は広く導入され始めている。ただし、その技術は各々が単独で活用されていることが多く、更に高度化した技術とするためには、各システムが連携し、情報を一元化していくことが課題であると考えられる。この課題を解決するための方策として「RPA(ロボティック・プロセス・オートメーション)」を活用することが有効である。例えば、ICT測量・施工により得られた測量情報や品質管理情報は、共有サーバーやクラウド等で一元化して整理し、関係者間で見える化を図ることが重要である。この情報処理にRPAを導入することで定型業務の自動化及び省力化が図れると同時に人の手を介入させないことで隠蔽や改ざんの抑止効果という付加価値も期待できる。

以上

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成30年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-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)	生産性向上が及ぼす効果
建設分野における生産性の向上が及ぼす効果を以下に示す。	
1)	休日確保
近年、建設業においても、少子高齢化により、技能労働者の大量離職や若年入職者の減少など、担い手不足が問題となっている。また、建設業は、他の産業に比べて長時間労働の傾向がある。そのため、労働者一人当たりの負担は大きくなり、休日の確保が課題となっている。	
このような状況から、生産性が向上すれば、省人化され、労働者の休日確保も可能となる。	
2)	労働環境の改善
建設業は、厳しい自然環境下での作業が求められる。また、高所作業や重機周辺の作業などの危険な作業が求められる。	
このような状況から、生産性が向上すれば、外業や危険な作業が減少し、労働環境の改善が見込める。	
3)	収益の改善
建設業の収益は、近年、回復傾向にあるものの、他の産業に比べて高いとはいえない。また近年では、担い手不足の影響により、人件費の上昇が続いている。	
このような状況から、生産性が向上すれば、労働者の効率的な配置が可能となり、企業の収益改善が見込まれる。	

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(2)	各	段	階	に	お	け	る	I	C	T	活	用	の	内	容
1)	調	査	・	測	量	・	設	計							
	調	査	、	測	量	に	つ	い	て	は	、	ド	ロ	ー	ン
	な	ど	の	U	A	V	を	用	い						
た	3	次	元	測	量	が	挙	が	ら	れ	る	。	従	来	は
	、	人	が	測	量	機	器	を							
持	ち	、	移	動	し	な	が	ら	行	っ	て	い	た	も	の
	を	、	ド	ロ	ー	ン	な	ど							
の	U	A	V	を	用	い	れ	ば	、	空	中	か	ら	の	3
	次	元	測	量	が	可	能	と	な						
り	、	効	率	的	に	測	量	を	行	え	る	。			
	設	計	に	つ	い	て	は	、	3	次	元	デ	ー	タ	を
	用	い	た	設	計	が	挙	が							
ら	れ	る	。	従	来	は	、	土	工	の	場	合	、	各	測
	点	毎	に	断	面	図	を	作							
成	し	、	そ	こ	か	ら	土	量	を	算	出	し	て	い	た
	。	3	次	元	デ	ー	タ	を							
用	い	た	設	計	で	は	、	現	況	と	計	画	の	差	分
	か	ら	土	量	を	算	出	す							
る	こ	と	が	で	き	、	作	業	の	効	率	化	が	可	能
	と	な	る	。											
2)	施	工	・	検	査										
・	施	工													
	I	C	T	建	機	を	用	い	た	マ	シ	ン	コ	ン	ト
	ロ	ー	ル	が	挙	げ	ら	れ	る	。					
	従	来	は	、	土	工	の	場	合	、	補	助	作	業	員
	が	丁	張	を	設	置	し	、							
そ	れ	に	合	わ	せ	て	、	オ	ペ	レ	ー	タ	が	建	機
	を	操	作	し	て	い	た	。							
I	C	T	建	機	を	用	い	た	マ	シ	ン	コ	ン	ト	ロ
	ー	ル	を	行	え	ば	、	補	助						
作	業	員	と	オ	ペ	レ	ー	タ	を	省	人	化	で	き	る
	。														
・	検	査													
	ド	ロ	ー	ン	な	ど	の	U	A	V	を	用	い	た	3
	次	元	測	量	に	よ	る	検	査						
が	挙	げ	ら	れ	る	。	従	来	は	、	現	場	に	よ	る
	計	測	及	び	書	類	に	よ							
り	出	来	形	検	査	等	を	実	施	し	て	い	た	も	の
	を	、	U	A	V	を	用	い	た						
3	次	元	デ	ー	タ	に	よ	る	検	査	を	行	え	ば	、
	そ	れ	を	効	率	的	に	行							
う	こ	と	が	出	来	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) 維持管理・更新

UAVを用いた点検などが挙げられる。
従来は、人が現場に行き、既設構造物を直接点検していたものを、UAVを用いた点検を行えば、効率的に実施することが出来る。特に橋梁や山間部などで効果が見込まれる。

(3) ICT活用の課題と解決策

1) 課題

① 人材の育成

ICTに対応した人材が不足している。そのため、ICTに対応した人材の育成が求められる。

② ICT機器の普及・開発

ICT機器を導入するには、経済的負担は大きく、現在十分に普及しているとはいえない。今後は、ICT機器の普及が求められる。また、ドローンは強風に弱く、GNSSは壁付近でマルチパス障害を生じる。これらの技術開発も求められる。

2) 解決策

① 人材の育成

ICTに対応した人材育成のための研修を実施する。特に、3次元データ処理に関するニーズは高い。

② ICT機器の普及・開発

発注者は、ICT機器の導入に要する費用を適切に積算する。また、ICT機器の開発にかかる費用を助成する。

以上

二次試験答案用紙

氏 名	問題番号 (1枚目のみ)	枚目 枚中
	III-2	

1.生産性の向上が建設分野に及ぼす効果と概要

(1)省力化

ICT 土工において、3次元設計データを ICT 建機に取り込み施工を行うことで、丁張設置が不要となり省力化が図れる。

(2)効率化

ドローンなどによる3次元出来形を行うことで検査の効率化が見込まれる。

(3)記録の共有化 (データベース化)

検査時データを共有化してデータベース化することにより、維持管理段階で簡単に活用できるようになる。

(4)休日の確保

生産性向上により、建設業入職者の3年以内の離職率50%以上の要因の1つとなっている「休日が確保できない」ことの対策となる。

2. ICT 等の活用により生産性が向上すると考えられる内容と従来との具体的な比較

(1)調査・測量・設計段階

土工において、従来測量をトータルステーションによる測線管理で行っていたが、ドローンなどによる3次元データを用いることが挙げられる。フロントローディングによる施工時手戻り防止や維持管理効率化などが見込まれる。

(2)施工・検査段階

土工において、従来トータルステーションで行って

二次試験答案用紙

氏名	問題番号 (1枚目のみ)	枚目
	Ⅲ-2	枚中

いた測線での出来形管理をドローンやレーザースキャナなどによる3次元データで面的管理を行うことで効率化すること挙げられる。

(3)維持管理段階

土工において、従来切土および盛土面の変状調査はトータルステーションで行っていたが、ドローンなどによる3次元データを用いた管理とすることが挙げられる。対策検討にも有用である。

3.ICT等の活用を広く普及させる上での課題と解決策

(1)課題

中長期的に厳しい人で不足が予想されている中で、如何にして効率的にICT等を普及させ、さらに高度化させて生産性向上を図るかが課題である。

(2)解決策

1)ICTの更なる活用

①ICT土工の地方自治体での活用

ICT土工の活用件数は平成28年国直轄工事では584件、地方自治体で44件である。国直轄工事では活用が進んでいるが地方自治体では活用が進んでいないため、更なる活用を促進する。

②ICT工種の拡大

ICT舗装(コンクリート舗装工)、ICT浚渫工の更なる活用、ICT法面処理工・基礎工などの活用により生産性向上を図る。

二次試験答案用紙

氏 名	問題番号 (1枚目のみ)	枚目
	Ⅲ-2	枚中

③ 3次元設計データの活用

3次元データを設計段階より作成し、施工に役立てることで中小企業が取り組みやすくする。

2) 基準類の整備

① CIMガイドラインの更新・活用

調査・測量・設計・施工・維持管理に渡って3次元データを共有することで効率化を図る。ガイドラインの活用と更新を行っていく。

② マニュアル化 (チェックシート・システム化)

マニュアル化することにより、中小企業が取り組みやすくする。

③ 入札制度

中国ICTチャレンジ型などのICT未経験業者を優先した入札制度などにより活用促進を図る。

3) プレキャストの活用

① プレキャスト製品の活用

カルバート内空面積 40m^2 以内は設計時よりプレキャストを採用するなどにより活用を促進する。

② 要素技術の開発

プレハブ鉄筋、埋込型枠、ハーフプレキャストなどの活用を促進させる。

③ 部材の標準化

部材を標準化し、その組み合わせにより高架橋を構築するなどにより、生産性向上を図る。

平成30年度 技術士第二次試験 復元論文（3枚論文）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項	施工計画

(1)	生	産	性	の	向	上	に	よ	り	建	設	業	に	及	ぼ	す	効	果						
	生	産	性	の	向	上	が	建	設	業	に	及	ぼ	す	効	果	を	以	下	に	記	述	す	
	る	。																						
①	担	い	手	不	足	の	解	消																
	建	設	業	に	お	い	て	は	、	価	格	競	争	の	激	化	か	ら	経	営	環	境	が	
	悪	化	し	て	お	り	、	結	果	と	し	て	建	設	業	就	業	者	の	高	齢	化	や	若
	年	技	術	者	の	不	足	と	い	っ	た	構	造	的	な	問	題	を	抱	え	て	い	る	。
	ま	た	、	年	齢	層	別	に	み	た	割	合	は	5	5	歳	以	上	が	約	3	割	、	2
	歳	以	下	は	約	1	割	と	な	っ	て	お	り	、	他	産	業	に	比	べ	て	高	齢	化
	が	進	行	し	て	い	る	。	今	後	1	0	年	で	5	5	歳	以	上	の	約	半	数	の
	職	が	予	想	さ	れ	て	お	り	、	担	い	手	不	足	が	深	刻	化	し	て	い	る	。
	そ	の	た	め	、	I	C	T	等	の	活	用	に	よ	り	省	力	化	を	図	る	こ	と	で
	担	い	手	不	足	の	解	消	へ	の	効	果	が	あ	る	と	考	え	る	。				
②	週	休	2	日	制	の	導	入																
	建	設	業	は	他	産	業	に	比	べ	て	長	時	間	労	働	・	低	賃	金	な	ど	の	
	問	題	を	抱	え	て	お	り	、	I	C	T	等	の	活	用	に	よ	り	生	産	性	が	向
	す	る	こ	と	で	、	週	休	2	日	制	導	入	へ	の	効	果	が	あ	る	と	考	え	る
	ま	た	、	計	画	的	に	休	暇	を	取	得	で	き	る	環	境	を	構	築	す	る	こ	と
	と	で	就	業	者	増	加	の	効	果	が	あ	る	と	考	え	る	。						
③	女	性	・	若	手	技	術	者	の	活	用													
	国	土	交	通	省	に	お	い	て	は	、	女	性	・	若	手	技	術	者	の	積	極	的	
	登	用	を	総	合	評	価	落	札	方	式	に	お	け	る	加	点	項	目	と	し	て	い	る
	I	C	T	等	の	活	用	に	よ	り	、	女	性	・	若	手	の	登	用	が	促	進	さ	れ
	効	果	が	あ	る	と	考	え	る	。														
	ま	た	、	先	日	も	地	元	に	お	い	て	女	性	技	術	者	の	み	を	対	象	と	

平成30年度 技術士第二次試験 復元論文（3枚論文）

氏名		部門	建設部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	施工計画、施工設備及び積算
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	施工計画

した UAV も用いた測量技術講習が開催され、たいへん好評であった。この分野については女性・若手技術者が参画しやすい分野と考える。
<u>(2) 各段階において生産性向上の内容</u>
施工の各段階において ICT 等の活用により生産性が向上すると考えられる内容を以下に記述する。
<u>① 調査・測量・設計</u>
測量段階では UAV や LS を採用することにより、従来では多くの技術者を必要としていた作業が大幅に短縮され省力化が可能となる。また、急斜面での作業がなくなり安全性も向上する。
設計段階においては CIM を取り入れることで施工の際の不具合をシュミレーションすることで品質の向上が図れる。このフロントローディング、コンカレントエンジニアリングの考え方を導入することで効率化が図れる。
<u>② 施工・検査</u>
ICT 建機での MC・MG の施工により、従来熟練オペレータが行っていた作業を経験の少ないオペレータでも施工が可能となり省力化が図れ、作業量も向上する。
また従来必要であった丁張設置作業や重機への補助作業も必要なくなり、安全性も向上する。
検査段階においては、UAV や LS で測量した結果を取り込むことで瞬時にヒートマップにて表示でき、省力化が図れる。

