

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]**

### － 鋼構造及びコンクリート －

**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

# 鋼構造

# 問題Ⅱ-1（専門問題 1）

問題文およびA評価答案例

9-2 鋼構造及びコンクリート【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8設問のうち、「鋼構造」を選択する者はAグループ（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）から2設問、「コンクリート」を選択する者はBグループ（Ⅱ-1-5～Ⅱ-1-8）から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。）

Aグループ … 鋼構造

Ⅱ-1-1 鋼構造又は複合・合成構造の耐震設計において弾塑性時刻歴応答解析法を用いる場合、対象とする具体的構造物を示し、構造物全体の解析モデルを1つ挙げ概説するとともに、そのモデル適用における留意点を2つ述べよ。

Ⅱ-1-2 近年、鋼とコンクリートを合理的に組合せる複合構造、合成構造及び混合構造が多用されている。これらの構造の中から具体例を2つ挙げ、それぞれに対して、特徴と設計上の留意点を述べよ。なお、単なる鉄筋コンクリート構造、プレストレストコンクリート構造は対象外とする。

Ⅱ-1-3 鋼構造物の現場溶接の施工管理について、次に示す管理項目から2つを選んで、それぞれに対し、管理項目の具体的内容と留意点を述べよ。なお、選んだ管理項目を明記すること。

- (1) 開先精度      (2) 溶接条件      (3) 溶接作業環境  
(4) 溶接材料      (5) 予熱・パス間温度      (6) 溶接前処理

Ⅱ-1-4 鋼構造物の架設（建て方）計画を立案するに当たって、対象とする構造物と立地条件を示し、必要な調査項目を3つ挙げ、それぞれの調査方法について述べよ。



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		技術部門	建設	※
問題番号	II-1-2	選択科目	鋼構造及びコンクリート	
		専門とする事項	鋼構造	

○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. プレビーム合成桁橋																																																																																																														
①	特	徴																																																																																																												
	プ	レ	ビ	ー	ム	と	は	、	鋼	桁	と	コ	ン	ク	リ	ー	ト	を	合	成	し	、	プ	レ	フ	レ	ク	シ	ョ	ン	、	リ	リ	ー	ス	に	よ	っ	て	プ	レ	ス	ト	レ	ス	を	導	入	し	た	桁	で	あ	る	。	他	の	形	式	に	比	べ	て	低	い	桁	高	で	設	計	施	工	が	可	能	で	あ	る	た	め	、	桁	高	が	制	限	さ	れ	る	橋	梁	の	桁	な	ど	に	採	用	さ	れ	る	。								
②	設	計	の	留	意	事	項																																																																																																							
	通	常	の	鋼	桁	と	異	な	り	、	プ	レ	フ	レ	ク	シ	ョ	ン	や	リ	リ	ー	ス	を	行	い	プ	レ	ス	ト	レ	ス	を	導	入	す	る	た	め	、	設	計	・	施	工	が	や	や	煩	雑	で	あ	る	。	ま	た	、	桁	の	み	に	注	目	し	た	場	合	、	工	事	費	用	が	や	や	高	く	な	る	。	鋼	桁	に	プ	レ	ス	ト	レ	ス	が	導	入	さ	れ	て	い	る	た	め	、	補	修	の	難	易	度	が	高	い	。
2. 合成床版橋																																																																																																														
①	特	徴																																																																																																												
	合	成	床	版	橋	と	は	、	鋼	板	ま	た	は	型	鋼	と	コ	ン	ク	リ	ー	ト	が	一	体	と	な	っ	て	荷	重	に	抵	抗	す	る	よ	う	に	構	成	さ	れ	た	床	版	で	あ	る	。	コ	ン	ク	リ	ー	ト	打	設	時	の	補	強	と	し	て	、	ず	れ	止	め	の	ス	タ	ッ	ド	を	設	置	し	、	鋼	と	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	一	体	化	を	図	る	。														
②	設	計	の	留	意	事	項																																																																																																							
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	部	材	が	鋼	で	覆	わ	れ	て	い	る	た	め	、	中	の	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	劣	化	具	合	等	の	調	査	が	困	難	で	あ	る	。	ま	た	、	R	C	の	床	版	に	比	べ	て	、	工	事	費	用	が	高	く	な	る	が	、	耐	用	年	数	は	高	い	と	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

受験番号		技術部門	建設	※
問題番号	Ⅱ-1-4	選択科目	鋼構造及びコンクリート	
		専門とする事項	鋼構造	

○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. 対象とする構造物</u>																								
5 径間連続鋼鈹桁橋の架設																								
<u>2. 立地条件</u>																								
本橋は1級河川を渡河する橋梁である。河川は低水路と広い高水敷に分かれており、橋脚は主に高水敷部に建設することとなる。近年の大雨の影響により、水位があがり、高水敷部の表層は軟弱な状態であると考えられる。また架橋位置までは狭隘な交差点や古い橋梁が確認されている。																								
<u>3 必要な調査項目</u>																								
① 施工ヤードの調査																								
主桁を架設する際に使用するクレーンを設置可能なヤードを確保できるか調査する。調査方法は現地確認および施工計画図の作成等がある。なお、現地調査をする際は、架線等の支障物件を十分確認する必要がある。																								
② 地耐力の調査																								
クレーン架設の際に、ベントを併用する場合、ベントを設置可能か地耐力の調査をする。調査方法は、標準貫入試験、平板載荷試験、サウンディング試験等がある。																								
③ 主桁運搬ルート of 調査																								
架橋地までの主桁運搬ルートを調査する。調査方法は現地確認および運搬車両の軌跡検討や特殊車両通行許可システムオンライン等を利用する。																								

●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

# 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４設問のうち、「鋼構造」を選択する者はAグループ（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）から１設問，「コンクリート」を選択する者はBグループ（Ⅱ－２－３，Ⅱ－２－４）から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。なお，Ⅱ－１と同じグループの設問を解答すること。）

Aグループ … 鋼構造

Ⅱ－２－１ 近年，耐荷力不足や機能上の問題等を解消するための更新（改築，増築，用途変更を含む），ライフサイクルコスト縮減を図った長寿命化が進められている。あなたが既設の鋼構造物の更新や長寿命化を図るための設計担当者として業務を実施するに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）既設の鋼構造物を１つ示し，更新，長寿命化の必要性や原因を２つ挙げ，それぞれに有効な対策方法を述べよ。なお，単なる耐震補強は対象外とする。
- （２）（１）で挙げた対策方法のうち１つを選び，その設計業務を進める手順について概説せよ。
- （３）（２）で述べた設計業務を進めるに当たって，重要と思われる事項について述べよ。

Ⅱ－２－２ 近年，構造物の早期供用開始，工事中の環境負荷軽減等の理由から，工期の短縮が必要となる場合がある。あなたが鋼構造物工事の責任者として工事を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）対象とする鋼構造物及び立地条件を１つ示し，有効な工期短縮方法を２つ挙げ，それぞれの効果を述べよ。なお，単なる１日当たりの作業時間の増加，作業日数の増加は対象外とする。
- （２）（１）で挙げた工期短縮方法のうち１つを選び，それを適用するに当たり必要となる業務の手順を述べよ。
- （３）（２）で述べた業務を実施するうえで，重要と思われる事項について述べよ。

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		技術部門	建設	※
問題番号	Ⅱ-2-1	選択科目	鋼構造及びコンクリート	
		専門とする事項	鋼構造	

○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 )	既	設	対	象	構	造	物																
	鋼	鈹	桁	橋																			
( i )	-	1	更	新	の	必	要	性															
本	橋	の	床	版	は	旧	道	路	橋	示	方	書	の	規	定	に	基	づ	き	設	計	さ	
れ	た	も	の	で	あ	る	た	め	、	大	型	車	交	通	量	が	増	加	し	た	現	在	の
基	準	で	は	床	版	厚	が	足	り	ず	、	許	容	応	力	を	超	過	す	る	。		
( i )	-	2	対	策	方	法																	
床	版	が	許	容	応	力	を	超	過	す	る	た	め	、	床	板	の	更	新	・	炭	素	
織	維	や	鋼	板	に	よ	る	補	強	・	縦	桁	を	増	設	し	補	強	す	る	方	法	な
ど	が	考	え	ら	れ	る	。																
( ii )	-	1	長	寿	命	化	の	必	要	性													
本	橋	の	架	か	る	路	線	は	新	た	に	緊	急	輸	送	道	路	に	指	定	さ	れ	
た	た	め	、	車	線	の	複	線	化	が	予	定	さ	れ	て	い	る	。	現	在	の	車	線
数	で	は	足	り	な	い	た	め	、	幅	員	を	拡	幅	す	る	必	要	が	あ	る	。	
( ii )	-	2	対	策	方	法																	
橋	梁	の	架	け	替	え	や	増	桁	、	ブ	ラ	ケ	ッ	ト	等	の	取	付	け	に	よ	
り	、	道	路	(	橋	梁	)	の	幅	員	を	拡	幅	す	る	。							
( 2 )	設	計	業	務	の	手	順	(	床	板	の	更	新	)									
床	版	更	新	の	設	計	業	務	手	順	を	以	下	に	示	す	。						
①	資	料	収	集																			
既	設	の	図	面	や	計	算	書	、	施	工	時	の	資	料	等	を	収	集	し	設	計	
条	件	等	の	確	認	を	行	う	。														
②	現	地	調	査																			
現	地	調	査	を	実	施	し	、	既	設	資	料	と	の	相	違	や	施	工	の	際	に	
支	障	と	な	る	物	件	等	を	確	認	す	る	。										



# 問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例

9-2 鋼構造及びコンクリート【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の4問題のうち、「鋼構造」を選択する者はAグループ（Ⅲ-1，Ⅲ-2）から1問題，「コンクリート」を選択する者はBグループ（Ⅲ-3，Ⅲ-4）から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。なお，選択科目Ⅱで解答したものと同一グループの問題を解答すること。）

Aグループ … 鋼構造

Ⅲ-1 我が国では，高度経済成長期以降に集中的に整備された社会資本の老朽化が進んでおり，重大な事故リスクの顕在化や，維持修繕費の急激な高まりが懸念される。厳しい財政状況や熟練技術者の減少という状況において，事故を未然に防ぎ，予防保全によるインフラのライフサイクルコストの最小化を実現するためには，情報化を積極的に活用したインフラマネジメントが必要である。国土交通省においては，ICTの利活用及び技術研究開発が推進されており，戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）においては，インフラ維持管理・更新・マネジメント技術が研究開発されている。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 鋼構造物を合理的に維持管理するうえでの，情報化の取組について，幅広い視点から概説せよ。
- (2) 上述した取組を踏まえ，あなたが最も重要と考える技術的課題を2つ挙げ，それぞれについて解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案それぞれに対し，それらがもたらす効果を具体的に示すとともに，その技術的提案を実行する際のリスクや課題について論述せよ。



Ⅲ－２ 兵庫県南部地震（1995年）や東北地方太平洋沖地震（2011年）などでは、設計では対象としていなかった地震動や津波などにより、構造物が大きな損傷を受け、多くの人命や財産を失ったりした。また、予期しない事象によって部材が損傷したり破断したりして事故に至った事例もある。このような「想定外」事象を受け、技術基準や維持管理基準の見直し、関連技術の開発が現在、行われている。例えば、構造物設計の分野では、地震や津波などの作用外力の適切な設定や、設定を超える外力が作用した場合の構造物が保持すべき性能の設定、被害減少のための措置などが検討されている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。ただし、ここでは、設計で対象としていない事象や、予期していない事象の場合を、いわゆる「想定外」としてとらえることとする。

- (1) 「想定外」が問題となる事象を示し、あなたが考える、その事象が抱える問題点や課題について幅広い視点から記述せよ。
- (2) 上述した問題点や課題を踏まえ、鋼構造の分野において、あなたが最も重要と考える技術的課題を2つ挙げ、それぞれについて解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案それぞれに対し、それがもたらす効果を具体的に示すとともに、その技術的提案を実行する際のリスクや課題について論述せよ。

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		技術部門	建設	※
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	鋼構造及びコンクリート	
		専門とする事項	鋼構造	

○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 ) 情報化への取り組み																								
現在のわが国では、高度経済成長期以降に集中的に整備された鋼道路橋が一斉に老朽化しており、重大な事故の発生や、維持管理費の増加が問題となっている。鋼道路橋を合理的に維持管理する取り組みとして、定期的な点検の実施や適切な健全度の評価、その結果を踏まえた長寿命化計画の策定や、計画に基づく予防的な修繕などを実施している。																								
取り組みの一環として、ICTの活用がある。以下にICTの活用事例を示す。																								
① 3次元測量																								
ドローン等による写真測量によって、短時間で3次元的な測量が可能となる。																								
② 3次元データ測量による設計・施工計画																								
3次元データを基に、設計や施工計画を立案する。3次元データは視覚的に把握しやすいというメリットがあるため、複雑な形状や曲面などの設計が行い易い。また施工では3次元データを元に自動施工も可能になると考えられる。																								
③ 鋼部材へのセンサーの取付け																								
鋼部材へセンサー等を取り付けておくことによって、損傷や腐食等の状態を計測・伝送することによって、逐次モニタリングが可能となる。																								
次ページへ続く																								

●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。)

<u>( 2 ) 技 術 的 課 題 1 ( 技 術 者 ・ 技 能 者 不 足 )</u>																								
現在日本では人口減少・少子高齢化が問題となっ ている。それに伴い、建設産業への従事者が減 少している。また、震災復興をはじめとする災 害対応やオリンピック等の需要増により、鋼構 造物の維持管理における技術者・技能者の不 足が問題となっている。																								
<u>( 2 ) - 1 技 術 提 案 ( ド ロ ー ン の 活 用 )</u>																								
鋼構造物の点検へのドローン活用を提案する。																								
<u>( 2 ) - 2 効 果</u>																								
鋼構造物の点検にドローンを活用することによ り、従来橋梁点検車や仮設足場、ロープアク セス等の特殊技能等によって点検していたも のが、短時間かつ安全に点検を実施すること が可能になると考えられる。また、ドローン のカメラを利用することによって、直接目視 が難しかった場所へのアクセスや、写真・動 画等のデータをリアルタイムに蓄積することが 可能となる。																								
<u>( 2 ) - 3 リ ス ク や 課 題</u>																								
ドローンの操縦が可能な技術者の数や法的な 整備が必要となる。またドローンを配備す るには、新たな設備投資が必要となるため、 費用対効果の面での検討等も課題としてあ げられる。																								
次 ペ ー ジ へ 続 く																								



## 二次試験答案用紙

氏 名	問題番号	枚目
	Ⅲ－１	3 枚中

( 1 )	鋼道路橋を合理的に維持管理する情報化の取組	
1)	調査・設計からの情報一元化	
	<p>これまででは設計から製作・施工における情報のやりとりが主として行われていた。特に製作工場における原寸情報は個々の企業で全く異なるため、情報の一元化が困難であった。</p> <p>しかし、近年は構造物の維持管理が重要となっているため、調査・設計から製作、施工、維持管理までの情報を一元管理で行える取り組みが重要となる。</p>	
2)	点検・診断結果のみ見える化	
	<p>これまででは地方自治体で行われていた橋梁の点検結果は公表されていなかった。</p> <p>しかし、現在は点検・診断結果も市民に公表し、みえる化を進めることが重要である。</p>	
3)	既存橋梁のデータベース化による管理	
	<p>これまでの既存橋梁の管理は紙ベースで個々に行われていたため、データの散逸や情報の伝達がスムーズに行われないう問題点があった。</p> <p>現在は橋梁のデータをクラウド等に集約してデータベースの一元管理を行うことで効率的な情報のやりとりが行えるような取り組みが重要となる。</p>	
( 2 )	技術的課題と具体的解決策	
	<p>厳しい財政状況や熟練技術者が減少する中で、如何に多数の鋼道路橋を効率的に維持管理していくかが課題である。</p>	

## 二次試験答案用紙

氏 名	問題番号	枚目
	Ⅲ－１	3 枚中

	以下に課題解決のための具体的な解決策を示す。	
1)	<u>CIMを用いた3次元データの作成</u>	
	これまでの設計図書は製作・施工を行うために作成されていたが、今後は維持管理を視野に入れた設計図書の作成が必要と考える。	
	具体的には、設計図面をCIMによる3Dデータで作成を行い、橋梁点検の要領に準拠した点検部材別に要素を分割し、それぞれに属性情報を入力する。	
	この属性情報に点検結果を入力・更新していくことで、各部材の程度程度や範囲、損傷の発生しやすい箇所を視覚的に確認でき、次回点検や補修に活用することで、点検の効率化が図られると考える。	
2)	<u>選択と集中によるストック効果の最大化</u>	
	平成26年度から開始された法定点検により、これまで管理の追いついていなかった地方自治体管理の橋梁についての基礎データの収集が完了する。	
	このデータを基に橋梁毎のストック効果を算出し、みえる化することで、維持管理方針（修繕、更新、撤去）を選定することが可能となる。	
	また、管理橋梁全体での維持管理の優先順位付けや点検・診断や更新・修繕の時期を決め、効率的なメンテナンスサイクルを構築し、ストック効果を最大化することが重要である。	
	特に地方部の小規模橋梁では、廃止された路線に残存している橋梁や、10m程度間隔で複数配置された橋	

二次試験答案用紙

氏名	問題番号	枚目
	Ⅲ－１	3枚中

梁等、必要性の低い橋梁が存在する。																				
これらの橋梁は撤去し、必要性の高い橋梁へ集約すること	維持管理費の低減につながると考える。																			
<u>(3) 技術的提案の効果・リスクと課題</u>																				
<u>1) 3次元データの利用による効果と課題</u>																				
視認性に優れた3Dモデルを事前の地元説明や設計・施工協議	に活用することで、円滑に合意形成を図ることができ	る効果がある。																		
ただし、二次元データに比べて三次元データはデータ量	が膨大となり、データ管理や作成のコストが増加する	リスクがある。																		
現在の既存構造物は2次元データによる管理であるため、	今後はそのデータを低コストで簡易に3次元データ化させる	技術の開発が課題である。																		
<u>2) 選択と集中の効果・リスクと課題</u>																				
不要な橋梁の撤去を進め、必要性の高い橋梁へ集約すること	で、地域の实情にあったネットワーク+コンパクトシテイ化につ	ながる効果がある。																		
橋梁の撤去は周辺住民や利用者からの反対意見がある	リスクがある。																			
橋梁の撤去を実施するには、地域の实情や他の政策との	関係が重要なため、地域の合意形成や都市計画・交通政策との	関係に留意して実施する必要がある。																		
																				以上

**コンクリート**



# 問題Ⅱ-1（専門問題 1）

問題文およびA評価答案例

**Bグループ** … コンクリート

Ⅱ－１－５ 既設コンクリート構造物の調査・点検で利用する試験について、次のうちから2つの方法を取り上げ、原理、測定上の留意点、測定結果を活用する際の留意点について記述せよ。

- (a) 反発度法によるテストハンマー強度の推定
- (b) 赤外線サーモグラフィ法（パッシブ法）による内部欠陥の推定
- (c) 電磁波レーダ法によるかぶり厚さの推定
- (d) 自然電位法によるコンクリート中鋼材の腐食状況の推定

Ⅱ－１－６ 鉄筋コンクリート部材の体積変化に伴う初期ひび割れを2つ挙げ、それぞれの発生メカニズムを説明せよ。また、それぞれのひび割れについて、異なる視点での制御方法を2つずつ記述せよ。

Ⅱ－１－７ 環境負荷低減を図るために有効と考えられるコンクリート材料を、日本工業規格（JIS）において規定されるコンクリート用混和材から1つ、同じく日本工業規格（JIS）において規定されるコンクリート用骨材から1つ選び、それぞれについて、環境負荷を低減させる理由及びコンクリート構造物への適用を検討する際の留意点について記述せよ。

Ⅱ－１－８ 鉄筋の継手には、重ね継手、圧接継手、溶接継手、機械式継手がある。このうち2つを選び、それぞれの原理、特徴、設計上及び施工上の留意点について記述せよ。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門 建設	部門
問題番号	Ⅱ-1-5	選択科目 鋼構造及びコンクリート	科目
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	コンクリート構造

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

( b ) 赤 外 線 サ ー モ グ ラ フ ィ 法 に よ る 内 部 欠 陥 の 推 定																								
赤 外 線 サ ー モ グ ラ フ ィ 法 は 、 日 射 な ど に よ り 生 じ た 、																								
健 全 部 と 欠 陥 部 の 温 度 差 を 計 測 す る こ と で 、 内 部 欠 陥																								
の 検 出 を 行 う 非 破 壊 試 験 で あ る 。																								
測 定 に 当 た っ て は 、 一 日 の 日 射 受 熱 量 が 最 大 と な る																								
時 間 帯 な ど 、 健 全 部 と 欠 陥 部 の 温 度 差 が 大 き く な る 時																								
間 帯 に 測 定 を 行 う 必 要 が あ る ほ か 、 気 温 差 が 小 さ い 場																								
合 や 、 日 射 が な い 箇 所 な ど 温 度 差 が 生 じ に く い 箇 所 で																								
は 検 出 精 度 が 低 下 す る こ と に 留 意 す る 必 要 が あ る 。																								
測 定 結 果 の 活 用 に 関 し て は 、 コ ン ク リ ー ト 表 面 が 濡																								
れ て い る 場 合 や 汚 れ て い る 場 合 に 生 じ る 温 度 差 を 、 内																								
部 欠 陥 と 誤 認 す る 可 能 性 が あ る ほ か 、 検 出 深 度 は 表 面																								
か ら 10c m 程 度 で あ る こ と に 留 意 す る 必 要 が あ る 。																								
( c ) 電 磁 波 レ ー ダ 法 に よ る か ぶ り 厚 さ の 推 定																								
電 磁 波 は 金 属 を 透 過 せ ず 、 金 属 の 表 面 で 全 て を 反 射																								
す る と い う 性 質 を 利 用 し た 非 破 壊 試 験 で あ る 。 装 置 か																								
ら 発 信 し た 電 磁 波 の 反 射 波 を 受 信 す る こ と で 、 到 達 時																								
間 や 強 度 な ど を 測 定 し 、 反 射 波 形 を 画 像 化 す る こ と で 、																								
鉄 筋 位 置 の 推 定 を 行 う 。																								
コ ン ク リ ー ト の 比 誘 電 率 は 含 水 率 に よ る 影 響 が 大 き																								
く 、 含 水 率 が 高 い 場 合 や 表 面 が 濡 れ て い る 場 合 に は 精																								
度 が 低 下 し た り 、 計 測 が 不 可 と な る 場 合 が あ る こ と に																								
留 意 す る 必 要 が あ る 。																								
反 射 波 形 の 判 読 は 、 技 術 者 の 経 験 や 技 量 に よ り 、 測																								

●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



## II-1-5

### (a) 反発度法によるテストハンマー強度の推定

#### ①原理

- ・バネなどの力を利用した重錘でコンクリート表面を打撃し、その反発度からコンクリートの圧縮強度を評価する試験法

#### ②測定上の留意点

- ・厚さ 100mm 以下の床版や壁、または一辺が 150mm 以下の断面の柱などは避ける
- ・気乾状態の箇所で測定することを原則とし、濡れている面はさける

#### ③測定結果を活用する際の留意点

- ・簡易に非破壊にて測定することができるが、実構造物の圧縮強度を推定できるわけではないため、必要により採取したコアによる圧縮強度試験を行い、強度の補正を行う

### (b) 赤外線サーモグラフィ法（パッシブ法）による内部欠陥の推定

#### ①原理

- ・コンクリートの欠陥部と健全部はコンクリート表面に温度差を生じることから、この表面温度差を赤外線カメラで撮影することにより、浮き、剥離を診断する試験法

#### ②測定上の留意点

- ・躯体表面の温度に依存するため、試験時の気象条件によっては適用不可
- ・躯体深部に変状が生じている場合は試験結果に表れにくい

#### ③測定結果を活用する際の留意点

- ・温度差が十分に無い場合、浮き、剥離箇所の見落とし等が懸念されることから、必要により近接目視および打音検査を併用することが望ましい

## 問題 II-1-5

### ①反発度法によるテストハンマー強度の推定

原理：一定のエネルギーでハンマーによりコンクリート表面を打撃した際の跳ね返り量（反発硬度）からコンクリート表面の圧縮強度を推定する。

測定上の留意点：コンクリートの状態により結果が左右される。コンクリート含水量や表面の凹凸など。また、厚さ 100mm 程度の薄い部材には適用できない。

測定結果を活用する際の留意点：推定式であり、精度は低い。

### ②赤外線サーモグラフィによる内部欠陥の推定

原理：赤外線サーモグラフィでコンクリート表面を撮影する。内部に存在する空隙の存在により健全部と欠陥部で表面温度が異なる原理を利用。

測定上の留意点：深さ 50mm 程度の欠陥までしか検出できず、それより深いところの欠陥は分からない。



## 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	<b>II-1-6</b>						

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。）

	鉄筋コンクリート部材の体積変化に伴う初期ひび割れとして、①温度ひび割れ、②乾燥収縮ひび割れについて述べる。
①	温度ひび割れ
・メカニズム：	コンクリート打ち込み後、水和熱による体積膨張後、温度降下により収縮する。この時、周辺部材による外部拘束、または大断面部材の場合は温度降下の大きい表層部と小さい中央部相互の内部拘束により、表層部に引張応力が生じ、ひび割れが生じる。
・制御方法1：	低熱セメントや中庸熱セメントを使用し、水和熱を低減すること、体積変化を抑制する。
2：	適切に工区分割すること、内部拘束による引張応力を低減する。
②	乾燥収縮ひび割れ
・メカニズム：	コンクリート硬化後、水分の蒸発による体積収縮が生じる。この時、周辺部材からの拘束により、引張応力が生じて、ひび割れが発生する。
・制御方法1：	所用のワーカビリティが得られる範囲で単位水量を低減すること、乾燥収縮を小さくする。また混和剤として収縮低減材の使用も検討する。
2：	ひび割れが発生しそうな部位に、適切な間隔で、ひび割れ誘発目地を設ける。適切にひび割れ誘発目地を設置すれば、誘発目地にひび割れが集中し、その他の部位にはひび割れが発生しない。
	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		技術部門 建設	部門
問題番号	Ⅱ-1-6	選択科目 鋼構造及びコンクリート	科目
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	コンクリート構造

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

( 1 )	温度ひび割れ									
温度ひび割れは、コンクリート凝結時に発生する水和熱の上昇・下降に伴う体積変化によって生じる。この体積変化が何らかの拘束力を受けることで引張力が生じ、コンクリートの引張強度より大きくなると、ひび割れが生じる。ひび割れは外部拘束と内部拘束に大別される。										
制御方法としては、低熱ポルトランドセメントや中熱ポルトランドセメントの使用により、水和発熱を小さくすることやパイプクーリングにより、温度応力を抑制することが効果的である。パイプクーリングは、温度応力解析によって、効果的な位置に配置する、パイプ内の水温管理を適切に行うことなどに留意する。										
( 2 )	乾燥収縮ひび割れ									
コンクリート内の空隙中に含まれる、水和反応で消費されなかった水分が大気中に蒸発すること、コンクリートの体積が減少し、収縮する。この収縮が拘束されることにより引張力が発生し、コンクリートの引張強度を超過することによってひび割れを発生させる。										
大気中への水分の蒸発による体積変化が主原因であることから、高性能 AE 減水剤などの混和剤を使用し、単位水量を極力低減させることが効果的である。また、吸水率の高い低品質骨材の使用は W/C を増大させることから、吸水率の安定した良質な天然骨材を使用することも有効である。										

●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

## II-1-6

### (1) 沈下ひび割れ

#### ①発生メカニズム

単位水量の大きいコンクリートの場合、ブリーディングによる水の上昇によりコンクリートが沈下する傾向がある。このため、コンクリート上面近傍に鉄筋がある場合などには、コンクリートの沈下が鉄筋で拘束されるため、打設後 2～3 時間後に鉄筋に沿ったひび割れを生じることがある。

#### ②制御方法

- ・単位水量を減らしブリーディングが少ないコンクリートを用いる
- ・沈みひび割れが発生した場合、直ちにタンピングや再振動を行う

### (2) プラスティック収縮ひび割れ

#### ①発生メカニズム

コンクリート打設上面からの水分の蒸発速度がブリーディングによる上面への水分の供給速度よりも大きい場合、表層部のコンクリート中の水分が急激に失われるためにひび割れが生じやすくなる。また、打設直後のコンクリート上面が日射により水分の蒸発が激しい場合、プラスチック収縮ひび割れを生じやすくなる。

#### ②制御方法

- ・打込み直後、コンクリート表面を急激に乾燥させないようにシート等で覆う
- ・打設後の養生にて保湿、給水を行う

## 問題 II-1-6

### 温度ひび割れと乾燥収縮ひび割れ

#### ①温度ひび割れ

メカニズム：水和反応で発熱膨張、その後温度低下で収縮。収縮が拘束を受けて引張強度を超えると温度ひび割れ。外部拘束型と内部拘束型あり。

制御方法としては、視点は収縮量の低減。低熱ポルトやフライアッシュなどの低発熱セメントの使用、単位セメント量の低減、設計保証材齢延長

#### ②乾燥収縮ひび割れ

メカニズム：ワーカビリティー確保のための余剰水が硬化後も未水和水として残存。

これが蒸発し、体積が収縮することで収縮応力が発生、引張強度を超えるとひび割れ。

制御方法：ひび割れ幅制御。ひび割れ制御鉄筋やひび割れ誘発目地



# 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	<b>Ⅱ-1-8</b>

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 )	圧	接	継	手																																
・	原	理																																		
					接	合	す	る	鉄	筋	の	小	口	面	を	押	し	当	て	て	、	圧	力	を	加	え	て									
					ガ	ス	で	加	熱	し	て	接	合	す	る	も	の	で	あ	る	。															
・	特	徴																																		
					D	5	1	ま	で	の	太	径	鉄	筋	に	も	適	用	可	能	で	あ	る	。												
・	設	計	上	及	び	施	工	上	の	留	意	点																								
					圧	接	部	は	膨	ら	み	や	偏	心	の	有	無	を	確	認	す	る	。	ま	た	、	抜									
					き	取	り	試	験	に	よ	り	母	材	破	断	と	な	る	こ	と	を	確	認	す	る	。									
					降	雨	時	に	は	作	業	が	で	き	な	い	。	ま	た	、	施	工	に	は	一	定	の									
					技	能	を	要	す	る	。																									
( 2 )	重	ね	継	手																																
・	原	理																																		
					2	本	の	鉄	筋	端	部	を	重	ね	て	結	束	し	、	鉄	筋	と	コ	ン	ク	リ										
					ト	間	の	付	着	力	を	介	し	て	応	力	伝	達	す	る	も	の	で	あ	る	。										
・	特	徴																																		
					特	別	な	工	具	を	用	い	る	こ	と	な	く	、	容	易	に	施	工	で	き	る	。									
・	設	計	上	及	び	施	工	上	の	留	意	点																								
					D	3	5	ま	で	の	鉄	筋	に	し	か	適	用	で	き	な	い	。														
					鉄	筋	の	強	度	、	径	、	コ	ン	ク	リ	ー	ト	強	度	等	に	応	じ	て	、	適									
					切	な	重	ね	長	さ	を	確	保	す	る	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。	日	本	建									
					学	会	の	J	A	S	S	5	や	R	C	規	準	等	を	参	照	し	、	適	切	な	重									
					長	さ	を	定	め	る	。																									
以上																																				

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

# 問題Ⅱ-2（専門問題 2）

問題文およびA評価答案例

**Bグループ** … コンクリート

Ⅱ－２－３ コンクリート構造物について、工期短縮を目的とする検討業務を行うことになった。あなたが担当責任者として業務を進めるに当たり、下記の内容について記述せよ。

- (1) 現場打ち施工による工期短縮案及びプレキャスト化による工期短縮案を提案する上で必要とされる検討内容をそれぞれ述べよ。
- (2) 現場打ち施工による工期短縮案又はプレキャスト化による工期短縮案のうち1つを選び、その検討業務を進める手順について述べよ。
- (3) (2) で述べた検討業務を進めるに当たって、設計上及び施工上の留意事項をそれぞれ述べよ。

Ⅱ－２－４ 単位容積質量が $1900\text{kg}/\text{m}^3$ の軽量コンクリート1種（又は軽量骨材コンクリート1種）を、コンクリートポンプにて高所に圧送して床版を施工することになった。あなたが工事の担当責任者として業務を進めるに当たり、下記の内容について記述せよ。

- (1) 情報収集，調査，確認すべき内容
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進める上での留意点

# 技術士第二次試験 筆記試験対策

氏名	
問題番号	
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中

II-2-3 コンクリート構造物について、工期短縮を目的とする検討業務を行うことになった。あなたが担当責任者として業務を進めるに当たり、下記の内容について記述せよ。

(1) 現場打ち施工による工期短縮案及びプレキャスト化による工期短縮案を提案する上で必要とされる検討内容をそれぞれ述べよ。

(2) 現場打ち施工による工期短縮案又はプレキャスト化による工期短縮案のうち1つを選び、その検討業務を進める手順について述べよ。

(3) (2) で述べた検討業務を進めるに当たって、設計上及び施工上の留意事項をそれぞれ述べよ。

1	現場打ち施工による工期短縮の検討内容
①	流動性の確保：コンクリートの流動性が不足すると、締固め作業が煩雑となるため、所定のワーカビリティが得られる水セメント比や細骨材率等の配合を検討する。
②	配筋の簡素化：高密度配筋や狭あい部での施工の場合、配筋作業が煩雑となるため、合理的な配筋方法や継手構造を検討する。
③	早強セメントの使用：高炉セメントは脱型までの養生期間が7日であるが、これを早強セメントに変更すると3日に短縮できる。
2	プレキャスト化による工期短縮の検討内容
①	部材の単一化：形状や仕様を単一化できないと、製造ごとに型枠を変更する必要があるため、部材を単一化できる形状寸法や割付けを検討する。
②	運搬経路の検討：部材の運搬時間が長くなると、架設作業に手待ちが生じるため、運搬時間の短い製造工場や運搬経路を検討する。
③	接合部の省力化：プレキャスト部材本体は工場製作であるが、部材同士の接合は現場施工となるため、効率的かつ合理的な接合方法を検討する。
3	プレキャスト化による工期短縮の検討手順
①	現場条件の把握：プレキャストは適用箇所が限られるため、運搬経路や架設方法等の現場条件を把握する。また、架設作業が効率的に行えるように、架設機械や





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-2-3						

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。）

コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物	の	工	期	短	縮	を	目	的	と	す	る	検	討	業		
務	に	つ	い	て	述	べ	る	。																
(	1	)	工	期	短	縮	提	案	の	た	め	の	検	討	内	容								
①	現	場	打	ち	施	工	の	場	合															
1	)	鉄	筋	の	先	組	工	法	の	適	用	可	否											
	建	設	現	場	内	の	作	業	ヤ	ー	ド	で	、	部	位	別	に	鉄	筋	を	先	組	し	
	揚	重	機	で	所	定	の	場	所	に	設	置	す	る	鉄	筋	先	組	工	法	の	適	用	性
	を	検	討	す	る	。	敷	地	内	に	作	業	ヤ	ー	ド	を	確	保	で	き	る	か	ど	う
	か	を	確	認	す	る	。																	
2	)	型	枠	の	先	組	工	法	の	適	用	可	否											
	鉄	筋	の	先	組	に	合	わ	せ	て	、	型	枠	の	先	組	工	法	の	適	用	可	否	
	を	検	討	す	る	。	鉄	筋	に	加	え	て	型	枠	の	先	組	も	適	用	で	き	る	と
	さ	ら	に	施	工	が	効	率	化	さ	れ	る	。											
3	)	軀	体	施	工	工	程	の	確	認														
	鉄	筋	及	び	型	枠	の	先	組	工	法	の	適	用	に	よ	り	、	目	標	と	す	る	
	軀	体	施	工	工	程	が	可	能	に	な	る	か	ど	う	か	を	確	認	す	る	。	建	築
	物	の	場	合	は	、	基	準	階	に	お	け	る	軀	体	施	工	サ	イ	ク	ル	工	程	を
	確	認	す	る	。																			
②	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	の	場	合														
1	)	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	の	範	囲													
	施	工	計	画	を	考	慮	し	て	、	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	の	範	囲	を	設	定	
	す	る	。																					
2	)	部	材	分	割	位	置																	
	揚	重	機	能	力	や	部	材	接	合	工	法	を	考	慮	し	て	、	部	材	分	割	位	
	置	を	検	討	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

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)	軀	体	施	工	工	程	の	確	認															
	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	に	よ	り	、	目	標	と	す	る	軀	体	施	工	サ	イ	ク	
	ル	工	程	を	実	現	で	き	る	こ	と	を	確	認	す	る	。							
(2)	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	の	場	合	の	検	討	業	務	手	順							
①	施	工	計	画	の	検	討																	
	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	部	材	の	搬	入	ル	ー	ト	、	仮	設	計	画	、	目	標	と	
す	る	軀	体	施	工	工	程	等	の	施	工	計	画	を	検	討	す	る	。					
②	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	部	材	の	計	画													
	施	工	計	画	を	考	慮	し	て	、	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	の	範	囲	、	部	材	
分	割	位	置	を	定	め	る	。																
③	部	材	接	合	工	法	の	検	討															
	鉄	筋	の	継	手	工	法	や	部	材	間	接	合	工	法	を	定	め	る	。				
④	接	合	部	の	設	計																		
	部	材	間	接	合	工	法	を	考	慮	し	て	適	切	に	設	計	す	る	。				
(3)	設	計	上	及	び	施	工	上	の	留	意	事	項											
・	部	材	間	接	合	部	に	つ	い	て	は	、	シ	ア	キ	ー	な	ど	の	応	力	伝	達	
機	構	を	設	定	し	、	所	定	の	設	計	用	応	力	が	伝	達	で	き	る	よ	う	に	
設	計	す	る	。																				
・	梁	主	筋	の	継	手	は	、	ヒ	ン	ジ	ゾ	ー	ン	と	な	る	部	材	端	部	を	避	
け	て	配	置	す	る	。																		
・	モ	ル	タ	ル	充	填	式	継	手	を	適	用	す	る	場	合	、	施	工	後	に	は	充	
填	状	況	が	確	認	で	き	な	い	。	施	工	プ	ロ	セ	ス	管	理	を	徹	底	す	る	
。																								
・	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	部	材	は	部	材	間	接	合	部	を	適	切	に	施	工	し	な	
い	と	、	現	場	打	ち	同	等	の	構	造	性	能	を	得	ら	れ	な	い	。	接	合	部	
の	施	工	品	質	確	保	に	注	意	す	る	。												

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門 建設	部門
問題番号	Ⅱ-2-3	選択科目 鋼構造及びコンクリート	科目
答案使用枚数	1 枚目      2 枚中	専門とする事項	コンクリート構造

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

		( 1 ) 工期短縮案の検討内容									
		現場打ち施工									
		・ 日当たり施工量									
		・ コンクリート製造工場から施工場所までの距離									
		・ コンクリート製造工場の供給能力									
		・ トラックアジテータ車の配車計画									
		・ 打設時の人員配置計画									
		プレキャスト化									
		・ プレキャスト部材製造工場の供給能力									
		・ ストックヤードの確保									
		・ プレキャスト部材の分割数									
		・ プレキャスト部材の運搬経路									
		( 2 ) 検討業務を進める手順									
		プレキャスト化による工期短縮案について、検討業務を進める手順を以下に述べる。									
		施工ヤード内にプレキャスト部材の製作及びストックヤードを確保することが困難となる場合が多い。そのため施工場所から離れたところに製作及びストックヤードを新たに確保したり、既存の製作工場を選定することとなる。施工場所までの運搬が必要となるため、部材の重量や寸法等による道路制約や運搬コストを含めた検討が必要であり、現場打ち施工と比較した場合、割高となる場合があることに留意する必要がある。									
		・ 運搬時の制約に合わせたプレキャスト部材の分割化・軽量化による運搬制約の軽減を検討する。									

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

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

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

・	プレキャスト	部材の形状の単純化や同一規格化に
	よる製造コストの低減について検討する。	
・	運搬作業と揚重作業を伴うことから、建設機械の	
	配置計画や搬入経路、施工時の損傷防止と施工精	
	度確保のための検討を念に行う。	
( 3 )	検討業務を進めるに当たっての留意事項	
	設計上の留意事項	
	プレキャスト化することで部材を接合する必要が	
あ	る。運搬や架設時などの制約条件に合わせてプレ	
キ	キャスト部材の分割を実施すると部材の接合箇所が	
増	える。接合箇所が増えれば鉄筋の不連続箇所も増	
え	ることから、設計上の安全性に関するリスクや接	
合	面の処理方法における施工性・耐久性に与えるリ	
ス	クが増す可能性があるため、耐久性を確保した合	
理	的な接合部の設計を行う必要がある。	
	施工上の留意事項	
	プレキャスト部材の接合は、特殊技能と専門知識	
が	要求されるが、近年の建設技術者の減少に伴いプ	
レ	キャスト工事技術者も減少している。施工体制構	
築	に際しては、専門技術者の確保に留意する。また、	
品	質確保と生産性向上のために、接合箇所を減らす	
こ	とで作業が簡素化でき、施工時のミスを防止でき	
る	ため、少ない人数で品質向上を図ることができる。	
よ	って、設計者を含めて接合箇所の削減について検	
討	を行う必要がある。	
		—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

## II-2-3

### (1) 検討内容

#### ①現場打ち施工

##### ・配筋方法

→構造物の大型化、複雑化に伴い、配筋の干渉等が問題になっている。そこで現場での手戻り等をなくすため、CIMによる3次元化等により事前の確認や配筋方法の検討を行う。

##### ・コンクリートの打設方法

→耐震性を確保するため、例えばボックスカルバートの隅角部では配筋ピッチが密になりコンクリートの充填不足が生じやすい。そこでコンクリートの打設方法について検討を行う。

#### ②プレキャスト化

##### ・施工ヤードでの荷上げ方法

→都市部の施工現場においては施工ヤードの確保が困難である事例も少なくない。そこで、プレキャスト部材の荷上げ方法について検討を行う。

##### ・運搬経路の確認

→プレキャスト部材の大型化に伴い、部材の運搬経路等の検討を行う。

### (2) 検討業務を進める手順

「コンクリート打設方法」について

#### ①コンクリート投入方法の検討

→人員計画、ポンプ車の配置計画、投入口など、コンクリート投入方法についての検討を行う

#### ②コンクリート配合の検討

→コンクリートの充てん性、ポンプ圧送性などのワーカビリティを考慮し、適切なコンクリート配合について検討を行う。

### (3) 留意点

#### ①設計上

・設計の段階において、コンクリートの投入口や締固めスペースの確保、高流動コンクリートの採用など、コンクリートの充填不良とならないよう留意する必要がある

#### ②施工上

・高流動コンクリートを用いる場合、型枠に作用する側圧が液圧に近いことから、型枠支保工の組立て等十分に留意する必要がある

## 問題Ⅱ-2-3

### (1) 検討すべき事項

まずそもそもコストと工程短縮効果。そのうえで、

#### ① 現場打

- ・ 早強セメントや高流動コンクリートの取り扱い、生コンクリート供給体制
  - ・ 要員投入のための作業員確保
  - ・ 昼夜施工のための、周辺環境（騒音）、道路通行情報、元請監督員の確保
- 他失念しました・・・。

#### ② PCa

- ・ 製作工場の確保、製造能力、空き状況、品質管理状況等
- ・ 輸送ルート
- ・ 継手構造、止水構造
- ・ 分割

### (2) 検討手順

- ① プレキャスト化する部位、部材の特定
- ② 検討事項の検討、可能性評価
- ③ 設計照査
- ④ 工場等の決定、施工計画策定、関係者への周知

### (3) 検討のうえでの設計上、施工上の留意事項

#### ① 設計

- ・ 運搬を考慮した分割大きさ
- ・ 仮置き時や運搬・組立て時等の部材発生応力を考慮した釣り位置、吊り金具位置
- ・ 要求性能を満たす止水構造
- ・ 塑性ヒンジ区間に継手を設けない

#### ② 施工

- ・ 接合面の品質管理が重要。徹底した品質管理、脆弱な部分の除去
- ・ 運搬、組み立て等の時、衝突等で割れ等損傷ないように、丁寧に扱う。
- ・ 重機災害
- ・ 鉄筋を全数継手の場合には、全数検査
- ・ 工場と現場と離れていても、品質が保たれているか確認のため、適宜工場の確認

# 問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例



**Bグループ** … コンクリート

Ⅲ－３ 我が国では、近年、異常気象による豪雨や豪雪、火山の噴火、地震等による自然災害が頻発している。このような中、国民の安全を守るためには、より一層の防災・減災対策を行っていく必要がある。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 建設部門に携わる技術者として、多様な観点から、検討すべき項目を挙げよ。
- (2) (1) の検討すべき項目に対し、コンクリートに携わる技術者として、あなたが重要と考える技術的課題を2つ挙げ、その解決策をそれぞれ記述せよ。
- (3) (2) で提示した解決策について、その効果と想定されるリスクやデメリットをそれぞれ記述せよ。

Ⅲ－４ 近年の建設業界では、就業者の高齢化や熟練技術者の減少等の問題が深刻化している。その中で、設計・施工技術等のハード面及び仕組み作り等のソフト面の双方で生産性の向上への取組が盛んに行われている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) コンクリート構造物の建設において生産性を向上するため、あなたが重要と考えるハード面の技術的課題を1つ挙げ、重要と考える理由及び解決策を1つずつ記述せよ。
- (2) コンクリート構造物の建設において生産性を向上するため、あなたが重要と考えるソフト面の技術的課題を1つ挙げ、重要と考える理由及び解決策を1つずつ記述せよ。
- (3) 上記(1)及び(2)であなたが提示した解決策について、それぞれを適用した場合の効果と想定されるリスクやデメリットについて記述せよ。

Ⅲ-3 我が国では、近年、異常気象による豪雨や豪雪、火山の噴火、地震等による自然災害が頻発している。このような中、国民の安全を守るためには、より一層の防災・減災対策を行っていく必要がある。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

### 技術

- (1) 建設部門に携わる技術者として、多様な観点から、検討すべき項目を挙げよ。
- (2) (1) の検討すべき項目に対し、コンクリートに携わる技術者として、あなたが重要と考える技術的課題を2つ挙げ、その解決策をそれぞれ記述せよ。
- (3) (2) で提示した解決策について、その効果と想定されるリスクやデメリットをそれぞれ記述せよ。

受験番号															
問題番号	H30-Ⅲ-3														

○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) 検討すべき項目																								
1) メンテナンスサイクルの省力化・省人化																								
より一層の防災・減災対策を行っていくためには、																								
ストック効果の最大化を図り、供用期間中の要求性能																								
を満足するよう、メンテナンスサイクルを回す仕組み																								
を確立する必要がある。平成26年の「道路法施行規則																								
の改正により、トンネルや橋梁等の既存ストックは、5																								
年に1回の定期点検を求められるようになった。しか																								
しながら、道路橋全体の約75%を所管する市町村では、																								
財源や専門技術者の不足などの理由により、メンテナ																								
ンスサイクルが計画通りに進んでいない自治体も見受																								
けられる。そこでメンテナンスサイクルの省力化・省																								
人化について検討が必要である。																								
2) 維持管理の担い手確保と人材育成																								
今後10年間で技能労働者330万人のうち1/3が高齡																								
化等による離職が予想されている。また地方の市町村																								
では専門技術者が一人もない自治体も少なくない。																								
そこで、いかに維持管理の担い手を確保、人材育成す																								
るか検討が必要である。																								
3) 予防保全型維持管理への移行																								
これまで変状が発生してから対処する事後保全型維																								
持管理が中心であり、プライオリティが明確でなく、																								
高コスト構造となっていた。予算の多くを点検費用が																								
占める中、いかに予防保全型へ移行するか検討が必要																								
である。																								

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	□□□□□□□□
問題番号	H30—Ⅲ—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 コンクリート構造
選択 科目	鋼構造およびコンクリート	

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。

(2)重要と考える技術的課題および解決策

「メンテナンスサイクルの省力化・省人化」における技術的課題は「点検・診断技術」と「記録方法」であると考え、その解決策として「ICTを用いた点検・診断技術」と「維持管理情報のデータベース化」を挙げるとする。以下にその解決策について述べる。

1) ICTを用いた点検・診断技術

ICTを用いた点検・診断技術により、従来作業の補完を行い、作業の省力化・効率化を図ることが考えられる。具体的には、UAVや3Dスキャナを用いた点検作業、加速度センサを用いたモニタリング、AIやビッグデータを解析した診断作業により、従来作業の一次診断を図り、作業の省力化を図ることが可能となる。

2) 維持管理情報のデータベース化

建造物の施工情報や維持管理情報についてデータベース化することが考えられる。具体的には、これらの情報を「G空間情報」として、地図情報とリンクさせて保管することで体系的なデータベース化が行え、作業の効率化につながると考える。またハザードマップと併せ「見える化」を図ることによって、防災・減災への意識向上だけでなく、既存ストックのメンテナンスに関しても地域の関心を集めることができると考える。

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号									
問題番号	H30—Ⅲ—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	鋼構造およびコンクリート	コンクリート構造

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。

(3) 効果と想定されるリスクやデメリット																								
1) ICTを用いた点検・診断技術																								
① 効果																								
・ ICTを用いた点検・診断技術によって、構造物に近接することなく安全な点検作業が可能となる。また、技術者の技量に左右されず定量的な評価を行うことが可能なため、ストック効果の最大化を図り、既存ストックの機能を最大限活用することが出来ると考える																								
・ AIによるディープラーニングを用いることで、自然災害時の優先度評価、診断を行うことが可能と考える																								
② リスク、デメリット																								
・ 故障による通信障害や動作不良などのリスクがあり事故や不具合が無いよう適用場所などを十分に検討する必要がある																								
2) 維持管理情報のデータベース化																								
① 効果																								
・ 維持管理情報をデータベース化することで、必要な情報を速やかに入手することが可能となる																								
・ 自然災害時、地元に対してリアルタイムの情報提供を行うことが可能となる																								
② リスク、デメリット																								
・ データベースの構築にあたり、初期コストやメンテナンスコストが発生することから、財源確保について十分に検討する必要がある																								
																								以上

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-3

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	.	防	災	・	減	災	対	策	推	進	の	た	め	に	検	討	す	べ	き	事	項	
1	-	1	ハ	ー	ド	頼	み	の	防	災	か	ら	の	転	換							
			東	日	本	大	震	災	や	熊	本	地	震	で	は	、	当	時	の	想	定	
			を	超	え	る	事	象	が	起	こ	っ	て	い	る	。	想	定	を	超	え	
			る	事	象	に	対	し	て	設	計	想	定	を	引	き	上	げ	る	に	は	
			莫	大	な	コ	ス	ト	が	か	か	る	。	ま	た	、	想	定	を	超	え	
			た	時	に	は	対	応	で	き	な	い	こ	と	と	な	る	こ	と	か	ら	
			、	ハ	ー	ド	頼	み	の	防	災	対	策	は	現	実	的	で	は	な	い	
			。	ハ	ー	ド	と	ソ	フ	ト	を	組	み	合	わ	せ	て	防	災	・	減	
			災	を	実	現	す	る	こ	と	を	検	討	し	て	い	く	必	要	が	あ	
			る	。																		
1	-	2	予	防	保	全	へ	の	転	換												
			現	状	、	構	造	物	の	維	持	管	理	は	事	後	保	全	と	な	っ	
			て	お	り	、	高	コ	ス	ト	で	あ	る	こ	と	に	加	え	、	体	系	
			的	な	維	持	管	理	と	な	っ	て	い	な	い	。	劣	化	が	起	こ	
			っ	て	い	る	と	、	発	災	時	に	防	災	イン	フ	ラ	が	所	定	の	
			機	能	を	発	揮	し	な	い	リ	ス	ク	が	存	在	す	る	。	防	災	
			イン	フ	ラ	が	求	め	ら	れ	る	機	能	を	発	揮	す	る	に	は	、	
			所	定	の	性	能	を	常	に	満	足	し	て	い	る	こ	と	が	必	要	
			で	あ	り	、	そ	の	た	め	に	は	事	後	保	全	か	ら	予	防	保	
			全	に	転	換	し	て	い	く	必	要	が	あ	る	。						
1	-	3	省	人	化	技	術	に	よ	る	防	災	イン	フ	ラ	構	築	の	加	速		
			2	0	1	8	年	に	入	り	南	海	ト	ラ	フ	巨	大	地	震	の	3	
			0	年	発	生	確	率	が	引	き	上	げ	ら	れ	る	な	ど	防	災	対	
			策	の	時	間	的	余	裕	は	な	く	な	り	つ	つ	あ	る	。	他	方	
			、	東	京	五	輪	や	リ	ニ	ア	中	央	新	幹	線	建	設	な	ど	建	
			設	需	要	は	旺	盛	で	あ	る	。	人	手	不	足	に	よ	り	入	札	
			不	調	や	工	期	遅	延	等	の	問	題	が	起	こ	っ	て	お	り	、	
			就	業	者	の	高	齢	化	等	で	ま	す	ま	す	人	手	不	足	が	進	
			行	な	か	、	計	画	的	に	防	災	イン	フ	ラ	の	構	築	を	加		
			速	す	る	に	は	、	省	力	化	・	省	人	化	技	術	を	建			

●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 2 8 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。）

設	に	導	入	す	る	必	要	が	あ	る	。																
2	.	重	要	な	技	術	的	課	題	と	解	決	策														
2	-	1	重	要	な	技	術	的	課	題																	
		上	記	項	目	の	う	ち	、	予	防	保	全	へ	の	転	換	と	防	災							
		の	構	築	を	重	要	な	技	術	的	課	題	と	考	え	、	解	決	策	を						
2	-	2	重	要	な	技	術	的	課	題	の	解	決	策													
(	1	)	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	シ	ス	テ	ム											
(	2	)	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	の	推	進															
3	.	解	決	の	効	果	と	想	定	さ	れ	る	リ	ス	ク	・	デ	メ	リ	ツ							
(	1	)	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	シ	ス	テ	ム											
効	果	:	適	切	に	維	持	管	理	す	る	こ	と	で	防	災	イ	ン	フ	ラ							

# 平成 2 8 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。）

を	確	保	で	き	る	（	細	か	い	と	こ	ろ	失	念	）	。															
構	造	物	群	と	し	て	の	補	修	時	期	の	明	確	化	、	補	修	の	順	位	付	け								
を	行	い	、	ラ	イ	フ	サ	イ	ク	ル	コ	ス	ト	の	最	適	化	を	図	り	、	修	繕								
予	算	の	平	準	化	を	図	る	こ	と	が	で	き	る	。																
デ	メ	リ	ット	・	リ	スク	：	当	面	は	、	既	に	損	傷	し	た	構	造	物	の										
事	後	保	全	と	併	行	し	て	維	持	管	理	を	行	っ	て	い	か	ね	ば	な	ら	な								
い	。	シ	ス	テ	ム	構	築	・	運	営	・	維	持	管	理	の	た	め	の	コ	ス	ト	が								
必	要	で	あ	る	。	点	検	が	一	巡	し	な	い	と	全	体	計	画	を	策	定	で	き								
な	い	こ	と	や	初	期	欠	陥	部	の	劣	化	予	測	は	で	き	ず	、	別	途	の	対								
応	が	必	要	と	な	る	と	い	っ	た	問	題	が	あ	る	。															
（	2	）	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	の	推	進																			
効	果	：	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	を	推	進	す	る	こ	と	で	、	現	場	作	業	員								
が	大	幅	に	削	減	で	き	る	こ	と	、	現	場	工	程	が	大	幅	に	短	縮	で	き								
る	こ	と	が	挙	げ	ら	れ	る	。	ま	た	、	雨	天	等	に	よ	る	工	程	遅	延	リ								
ス	ク	が	低	減	さ	れ	る	。	品	質	面	で	は	、	工	場	で	安	定	し	た	品	質								
を	確	保	す	る	こ	と	が	で	き	る	。	ま	た	、	高	強	度	コ	ン	ク	リ	ー	ト								
を	使	う	こ	と	が	多	く	、	耐	久	性	も	向	上	す	る	。														
デ	メ	リ	ット	・	リ	スク	：	現	場	打	ち	工	法	に	比	べ	構	築	費	が	高										
く	な	る	た	め	、	部	材	の	標	準	化	等	で	コ	ス	ト	ダ	ウ	ン	を	進	め	て								
い	く	必	要	が	あ	る	。	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	が	推	進	さ	れ	る	と	、	現								
場	打	ち	工	法	に	関	す	る	技	術	レ	ベ	ル	が	下	が	る	可	能	性	が	あ	る	。							
現	場	打	ち	工	法	に	比	べ	継	目	が	多	く	な	る	た	め	、	止	水	等	を	丁								
寧	に	行	う	必	要	が	あ	る	。	安	全	面	で	は	重	機	作	業	が	多	く	な	る								
た	め	、	重	機	災	害	に	対	す	る	対	策	が	必	要	で	あ	る	。				以	上							

h30  
 わが国では、近年、異常気象による豪雨や豪雪、火山の噴火、地震等による自然災害が頻発している。このような中、国民の安全を守るためには、より一層の防災・減災対策を行っていく必要がある。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。  
 (1) 建設部門の技術者として、多様な観点から、検討すべき項目を挙げよ。  
 (2) (1)の検討すべき項目に対し、コンクリートに携わる技術者として、あなたが重要と考える技術的課題を2つ挙げ、その解決策をそれぞれ記述せよ。  
 (3) (2)で提示した解決策について、その効果と想定されるリスクやデメリットをそれぞれ記述せよ。

問題番号：Ⅲ-3  
 分類：コンクリート  
 作成：7/17

<u>1. 検討すべき項目</u>																						
	建設部門の技術者として、	多様な観点から、	検討すべき項目を以下に	挙げる。																		
1) <u>ハード対策の限界</u>																						
	東日本大震災では、	世界最大水深の釜石港	防波堤が	損壊したよう、	もはや最大級の波高に	対応するハード	対策は限界である。	そこで、	ハード対策とソフト対策	を組み合わせたハード・ソフト	ベストミックスの推進	を加速化	すること	検討する。								
2) <u>巨大地震・気候変動への対応</u>																						
	東日本大震災をはじめ	とした巨大地震や	先日の西日本	豪雨などの災害が	頻発している。	このような自然	災害の変化に	対応したインフラ	整備を検討する。													
3) <u>人的被害の最小化</u>																						
	「人の命だけは	何とか守る」	ことを最優先	にして、	避難経路や	避難施設の	整備を加速	させること	を検討する。													
4) <u>防災拠点の強化・多機能化</u>																						
	熊本地震では、	役場庁舎や	病院などの	防災拠点が	損壊した。	災害時の	塞である	防災拠点の	強化や多機能	化を検討する。												
5) <u>地域防災力の向上</u>																						
	少子高齢化や	人口減少	などにより	地域防災力が	低下している。	このような中	で、	地域防災力	を向上させる	こと	を検討する。											



h30

わが国では、近年、異常気象による豪雨や豪雪、火山の噴火、地震等による自然災害が頻発している。このような中、国民の安全を守るためには、より一層の防災・減災対策を行っていく必要がある。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

(1) 建設部門の技術者として、多様な観点から、検討すべき項目を挙げよ。

(2) (1)の検討すべき項目に対し、コンクリートに携わる技術者として、あなたが重要と考える技術的課題を2つ挙げ、その解決策をそれぞれ記述せよ。

(3) (2)で提示した解決策について、その効果と想定されるリスクやデメリットをそれぞれ記述せよ。

問題番号：Ⅲ-3

分類：コンクリート

作成：7/17

6) ICTの活用

災害時に人が近づけない場所や道路が寸断された場合など、ICTを活用して、被災現場の状況を迅速に把握することを検討する。

2. 重要と考える技術的課題

上記の検討すべき項目に対し、コンクリートに携わる技術者として、重要と考える技術的課題とその解決策を以下に述べる。

1) ハード対策の限界

ハード対策の限界に対しては、避難体制を整備するソフト対策に加え、コンクリート構造物については、比較的頻度の高い災害に対しては、倒壊しづらく損傷を受けても修復性の高い、粘り強いコンクリート構造物の構築が解決策と考える。

例えば、捨て石マウンド上の防波堤では、背後に裏込石や被覆ブロックを設置するなどして、粘り強い構造とする。

2) ICTの活用

ICTの活用に対しては、コンクリート構造物の被災状況の迅速な把握と早期に補修ができるために、先端的技術の導入が解決策と考える。

具体的には、ソフトウェアとカメラ・センサを用いたモニタリング技術や小型無人飛行ロボットや走行型画像システムを用いて構造物の状況を把握する。加えて人工知能やIOTなどをあわせて活用する。

●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



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	Ⅲ-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)	ハード面の技術的課題とその理由および解決策
1)	課題
	コンクリート構造物の現場施工
2)	理由
	コンクリート構造物は現場での施工が一般的であり、気温や降雨等の天候に影響を受けるため、品質の劣化や工程の遅延などを生じることがある。また、現場ごとに材料・機械・労働力を調達するなど、労働集約型となっている。以上から、生産性向上には省力化や省人化を図る上でコンクリート構造物の現場施工が課題である。
3)	解決策
	コンクリート構造物の建設における生産性向上には、プレキャスト化(Pc化・ハーフPc化)を活用することが有効と考える。
(2)	ソフト面の技術的課題とその理由および解決策
1)	課題
	コンクリート工における基準・仕様
2)	理由
	生産性向上を目的とした技術には様々な種類があるが、これらを現場へ導入する際には技術的に留意すべきガイドライン等の基準類を整備し、標準的に活用するための検討が必要である。
3)	解決策
	コンクリート構造物の建設における生産性向上には、

●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。)

性	能	規	定	化	や	基	準	類	や	仕	様	書	を	見	直	す	こ	と	が	有	効	と	考	
え	る	。																						
(3)	-	1	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	に	よ	る	効	果	と	想	定	さ	れ	る	リ	ス		
	ク	や	デ	メ	リ	ット																		
1)	効	果																						
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物	の	建	設	に	お	い	て	、	P	C	a	や	ハ	ー	
フ	P	C	a	を	活	用	す	る	こ	と	で	、	鉄	筋	加	工	や	型	枠	施	工	の	煩	
雑	な	現	場	作	業	が	減	少	す	る	た	め	、	工	期	短	縮	が	期	待	で	き	る	。
プ	レ	キ	ャ	ス	ト	製	品	は	、	工	場	内	で	製	作	で	き	る	た	め	省	力	化	
や	省	人	化	が	進	む	と	と	も	に	、	自	然	の	影	響	を	受	け	な	い	こ	と	
か	ら	工	程	が	安	定	化	し	、	品	質	も	向	上	す	る	も	の	と	考	え	ら	れ	
る	。	高	い	構	造	物	へ	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	を	導	入	す	れ	ば	、	現	場	
で	の	高	所	作	業	が	減	少	し	、	建	設	業	で	最	も	死	亡	災	害	が	多	い	
転	落	災	害	へ	の	リ	ス	ク	が	低	減	さ	れ	る	。	ま	た	、	現	場	で	の	作	
業	が	工	場	内	に	移	れ	ば	、	作	業	で	生	じ	る	騒	音	や	水	質	汚	濁	と	
い	た	環	境	負	荷	が	低	減	さ	れ	る	。	加	え	て	、	施	工	環	境	が	改	善	
さ	れ	る	た	め	建	設	業	に	お	け	る	「	き	つ	い	・	き	た	な	い	・	危		
険	」	と	い	っ	た	マ	イ	ナ	ス	イ	メ	ー	ジ	が	解	消	さ	れ	、	新	規	入	職	
者	の	増	加	が	期	待	で	き	る															
2)	想	定	さ	れ	る	リ	ス	ク	や	デ	メ	リ	ット											
	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	製	品	を	用	い	て	建	設	す	る	際	の	接	合	部	や	目	
地	な	ど	で	は	、	現	場	打	ち	と	比	較	し	て	止	水	性	や	地	震	時	の	変	
形	性	に	お	い	て	弱	点	と	な	る	可	能	性	が	あ	る	。	ま	た	、	現	場	で	
の	施	工	技	術	の	低	下	や	現	場	周	辺	の	経	済	効	果	の	減	少	が	生	じ	
る	も	の	と	考	え	ら	れ	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)-2	基準・仕様	の見直し	の効果	と想定	される	リスク														
	や	デメリット																		
1)	効果																			
	基準・仕様	を見直す	ことで	、設計	や施工	の自由度	が増し	、新	たな	技術の	採用を	促進	する	こと	が可	能と	なる。			
	また	、これ	まで	生産	性向上	の効果	が期	待で	き	ても	、本	体工	事費	が高	くな	るた	め採	用さ	れな	
	仮設	など	の現	場条	件や	安全	性・	施	工性	・	維	持	管	理	性	な				
	どを	考	慮	した	上	で	、採	用	を判	断	す	る	こ	と	が可	能と	なる。			
	加	え	て	、建	設現	場	に	お	け	る	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	マ	ネ
	ン	ト	や	フ	ロ	ン	ト	ロ	ー	デ	ィ	ン	グ	と	い	っ	た	全	体	最
	手	法	の	導	入	に	お	い	て	も	有	効	で	あ	る	と	考	え	る。	
2)	想定	される	リスク	や	デ	メ	リ	ッ	ト											
	基準・仕様	の見直し	が行	われ	ても	、建	設	生	産	プ	ロ	セ								
	スの	関係	者に	確	実	に	周	知	さ	れ	、	運	用	で	き	な	け	れ	ば	生
	性	向	上	は	進	展	し	な	い。											

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	Ⅲ-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.	ハ	ー	ド	面	の	技	術	的	課	題	は	「	鉄	筋	組	立	て	に	関	す	る	効	率
	化	」	を	挙	げ	る	。																
①	重	要	と	考	え	る	理	由															
	近	年	の	大	規	模	地	震	対	策	に	よ	り	、	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物
	の	鉄	筋	量	が	大	き	く	な	る	ケ	ー	ス	が	あ	る	。	鉄	筋	工	は	、	加
	工	・	運	搬	・	組	立	て	・	継	手	・	溶	接	・	定	着	な	ど	工	程	が	多
	高	強	度	鉄	筋	を	採	用	し	、	鉄	筋	量	を	小	さ	く	す	る	場	合	も	あ
	が	、	せ	ん	断	補	強	筋	と	し	て	、	採	用	で	き	な	か	っ	た	り	、	半
	フ	ック	や	鋭	角	フ	ック	が	採	用	で	き	な	い	。	過	密	配	筋	は	、	充	
	填	不	良	な	ど	の	初	期	欠	陥	の	原	因	と	な	り	得	る	。				
	熟	年	技	術	者	・	労	働	人	口	が	減	少	し	て	い	く	中	で	、	緻	密	な
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	を	施	工	し	、	維	持	管	理	を	軽	減	す	る	こ	と	や
	作	業	を	効	率	化	す	る	こ	と	が	重	要	と	考	え	る	。					
②	解	決	策																				
	鉄	筋	の	ユ	ニ	ッ	ト	化	を	挙	げ	る	。										
	工	場	や	現	場	近	く	の	作	業	ヤ	ー	ド	で	ロ	ボ	ッ	ト	化	し	、	鉄	筋
	を	加	工	す	る	。	ユ	ニ	ッ	ト	化	し	た	鉄	筋	を	現	場	に	て	組	み	立
	る	。	ク	レ	ー	ン	な	ど	で	吊	下	げ	設	置	し	、	鉄	筋	の	接	合	は	、
	機	械	式	継	ぎ	手	を	用	い	る	。												
	鉄	筋	工	の	負	担	を	軽	減	す	る	だ	け	で	な	く	、	事	前	に	鉄	筋	と
	鉄	筋	の	あ	き	や	バ	イ	ブ	レ	ー	タ	ー	挿	入	箇	所	な	ど	を	確	認	で
	る	た	め	、	高	品	質	の	コ	ン	ク	リ	ー	ト	を	施	工	す	る	こ	と	が	可
	と	な	る	。																			

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

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.	ソ	フ	ト	面	の	技	術	的	課	題	は	「	設	計	変	更	や	施	工	会	社	に	よ
る	提	案	の	効	率	化	」																
①	重	要	と	考	え	る	理	由															
	施	工	会	社	が	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	な	ど	の	施	工	提	案	を	行	う	ケ
一	ス	が	あ	る	。	そ	の	際	、	設	計	変	更	を	行	い	再	設	計	を	行	う	。
	再	設	計	の	手	間	が	増	加	す	る	こ	と	や	工	事	が	中	断	す	る	と	い
っ	た	リ	ス	ク	が	あ	る	。	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	は	品	質	向	上	と	工	期
短	縮	の	メ	リ	ッ	ト	が	あ	る	が	、	工	期	短	縮	の	メ	リ	ッ	ト	が	小	さ
く	な	る	。																				
②	解	決	策																				
	設	計	・	施	工	の	一	括	発	注	を	挙	げ	る	。								
	設	計	担	当	者	と	施	工	担	当	者	が	設	計	・	施	工	の	両	面	で	計	画
書	当	初	か	ら	検	討	を	行	う	。													
	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物	は	設	計	・	施	工	・	材	料	・	環	境	な	ど
様	々	な	要	因	か	ら	建	設	さ	れ	る	が	、	設	計	図	通	り	の	施	工	を	行
う	こ	と	が	困	難	な	ケ	ー	ス	も	あ	る	。	逆	に	、	施	工	を	簡	単	に	し
て	も	、	構	造	が	悪	い	こ	と	も	想	定	さ	れ	る	。							
	し	た	が	っ	て	、	計	画	当	初	か	ら	の	様	々	な	条	件	を	考	慮	し	、
設	計	・	施	工	の	両	側	面	か	ら	最	適	案	を	検	討	す	る	こ	と	が	解	決
案	と	考	え	る	。																		





## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門 建設 部門
問題番号	Ⅲ-4	選択科目 鋼構造及びコンクリート 科目
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項 コンクリート構造

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

<u>はじめに</u>	
我が国の建設産業は、少子高齢化や人口減少、建設投資の減少に伴う賃金の低下や労働環境の悪化等により就業者数が減少しており、技術者・技能者不足が深刻化している。	
このような社会情勢にあつて、生産性の向上が大きな課題となっている。	
<u>(1) ハード面の技術的課題</u>	
我が国では、高度成長期以降に整備された社会資本が今後一斉に老朽化し、今後20年間で、建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に高くなると見込まれている。道路橋では、その割合が20年後には約7割へと急増することから、戦略的な維持管理・更新が求められている。	
戦略的な維持管理・更新を行うに当たっては、「点検・診断・措置・記録」といったメンテナンスサイクルを適切に回し、老朽化の程度や対策の優先度、維持管理・更新費用、今後の需要などを把握した上で、計画的かつ効果的な維持管理・更新、廃止、複合化、民営化など社会資本のニーズを踏まえた社会資本ストックの価値の最大化を図ることが重要となる。	
しかしながら、全国73万橋の内、約7割である48万橋を市町村が管理しており、技術者不足や経済状況などから、戦略的な維持管理・更新が実施さ	

●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





近年の建設業界では、就業者の高齢化や熟練技術者の減少等の問題が深刻化している。その中で、設計・施工技術等のハード面及び仕組み作り等のソフト面の双方で生産性の向上への取組が盛んに行われている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

(1) コンクリート構造物の建設において生産性を向上するため、あなたが重要と考えるハード面の技術的課題を1つ挙げ、重要と考える理由及び解決策を1つずつ記述せよ。

(2) コンクリート構造物の建設において生産性を向上するため、あなたが重要と考えるソフト面の技術的課題を1つ挙げ、重要と考える理由及び解決策を1つずつ記述せよ。

問題番号	Ⅲ－４	選択科目	鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	1枚目 3枚中	専門とする事項	プレストレストコンクリート及び鉄筋コンクリート構造

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

(1)	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物	の	建	設	に	お	け	る	生	産	性	を	向
上	す	る	た	め	の	ハ	ー	ド	面	の	技	術	的	課	題	と	解	決	策		
(1	－	1)	技	術	的	課	題	と	重	要	と	考	え	る	理	由					
	近	年	の	建	設	業	界	で	は	、	就	業	者	の	高	齢	化	や	熟	練	技
の	減	少	に	よ	り	、	建	設	現	場	の	生	産	性	が	低	下	し	て	い	る
た	、	建	設	投	資	減	少	に	伴	う	熟	練	技	術	者	の	早	期	離	職	に
技	術	の	伝	承	が	十	分	に	さ	れ	て	お	ら	ず	、	技	術	力	の	低	下
念	さ	れ	て	い	る	。	例	え	ば	、	現	場	打	ち	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の
コ	ン	ク	リ	ー	ト	打	設	は	、	熟	練	を	要	す	る	作	業	で	あ	り	、
と	労	力	を	必	要	と	し	て	い	た	。	し	か	し	な	が	ら	、	労	働	力
少	と	技	術	力	の	低	下	に	よ	り	、	品	質	及	び	工	程	上	の	リ	ス
負	い	、	建	設	現	場	に	お	け	る	生	産	性	が	低	下	す	る	状	況	と
て	い	る	。	し	た	が	っ	て	、	今	後	の	建	設	現	場	に	お	い	て	は
ら	れ	た	労	働	力	と	技	術	力	が	不	足	し	て	い	る	状	況	の	中	で
性	を	向	上	す	る	た	め	に	、	現	場	作	業	の	省	力	化	と	省	人	化
要	な	課	題	で	あ	る	。														
(1	－	2)	解	決	策																
	上	述	の	課	題	に	対	す	る	解	決	策	と	し	て	、	プ	レ	キ	ャ	ス
の	推	進	を	挙	げ	る	。														
	構	造	物	部	材	の	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	に	よ	り	、	熟	練	を	要
現	場	で	の	コ	ン	ク	リ	ー	ト	打	設	が	不	要	と	な	り	、	現	場	作
省	力	化	さ	れ	る	。	ま	た	、	工	場	製	作	で	は	、	気	象	条	件	に
さ	れ	ず	計	画	的	・	効	率	的	な	生	産	が	可	能	と	な	る	。	さ	ら
大	型	構	造	物	へ	の	適	用	、	ま	た	は	、	超	高	強	度	コ	ン	ク	リ
に	よ	軽	量	化	と	部	材	形	状	・	寸	法	等	の	規	格	の	標	準	化	に

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門
問題番号	Ⅲ－４	選択科目	鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	枚目 3 枚中	専門とする事項	プレストレストコンクリート及び鉄筋コンクリート構造

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

更	な	る	現	場	作	業	の	省	力	化	・	効	率	化	が	図	ら	れ	る	。					
(	2	)	コ	ン	ク	リ	ー	ト	構	造	物	の	建	設	に	お	け	る	生	産	性	を	向		
上	す	る	た	め	の	ソ	フ	ト	面	の	技	術	的	課	題	と	解	決	策						
(	2	－	1	)	技	術	的	課	題	と	重	要	と	考	え	る	理	由							
	現	状	で	は	、	建	設	に	関	わ	る	計	画	・	設	計	・	施	工	・	維	持	管		
理	・	補	修	・	補	強	と	い	っ	た	一	連	の	業	務	に	お	け	る	情	報	が	、		
各	発	注	者	間	や	設	計	会	社	、	施	工	会	社	に	お	い	て	、	個	別	に	管		
理	さ	れ	て	い	る	状	況	に	あ	る	。	そ	の	た	め	、	設	計	や	施	工	、	維		
持	補	修	履	歴	等	の	情	報	共	有	及	び	業	務	の	連	携	に	時	間	と	労	力		
を	必	要	と	し	、	対	象	構	造	物	の	点	検	・	診	断	等	の	維	持	管	理	業		
務	や	更	新	業	務	お	け	る	効	率	・	生	産	性	が	低	下	す	る	こ	と	が	考		
え	ら	れ	る	。	し	た	が	っ	て	、	対	象	構	造	物	の	建	設	に	関	わ	る	一		
連	業	務	の	デ	ー	タ	を	一	元	的	に	管	理	・	共	有	し	、	業	務	の	シ	ー		
ム	レ	ス	化	に	よ	る	効	率	化	を	図	る	こ	と	が	重	要	な	課	題	で	あ	る	。	
(	2	－	2	)	解	決	策																		
	上	述	の	課	題	に	対	す	る	解	決	策	と	し	て	、	I	C	T	の	活	用	を		
挙	げ	る	。																						
	具	体	的	に	は	、	C	I	M	の	導	入	に	よ	る	対	象	構	造	物	の	3	次		
元	モ	デ	ル	を	活	用	し	た	、	情	報	共	有	に	よ	る	業	務	の	効	率	化	を		
図	る	。	対	象	構	造	物	の	3	次	元	モ	デ	ル	に	設	計	条	件	や	現	地	の		
立	地	条	件	、	施	工	デ	ー	タ	や	補	修	・	補	強	等	の	維	持	管	理	に	関		
す	る	履	歴	等	の	情	報	を	組	み	合	わ	せ	、	こ	れ	を	発	注	者	、	設	計		
会	社	、	施	工	会	社	等	が	共	有	す	る	こ	と	で	、	業	務	に	必	要	な	情		
報	の	検	索	を	迅	速	化	し	、	各	業	務	間	の	シ	ー	ム	レ	ス	化	を	推	進		
す	る	。	ま	た	、	設	計	・	施	工	段	階	で	は	、	対	象	構	造	物	の	完	成		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門
問題番号	Ⅲ－４	選択科目	鋼構造及びコンクリート
答案使用枚数	２枚目 ３枚中	専門とする事項	プレストレストコンクリート及び鉄筋コンクリート構造

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

イ	メ	ー	ジ	の	共	有	に	よ	る	関	係	者	協	議	や	住	民	と	の	円	滑	な	合	
意	形	成	が	可	能	と	な	る	他	、	特	に	大	型	重	機	を	使	用	し	た	架	設	
時	に	お	け	る	シ	ミ	ュ	レ	ー	シ	ョ	ン	に	よ	り	、	確	実	か	つ	安	全	な	
施	工	管	理	が	可	能	と	な	る	。														
(	3	)	効	果	と	想	定	さ	れ	る	リ	ス	ク	や	デ	メ	リ	ッ	ト					
(	3	－	1	)	プ	レ	キ	ャ	ス	ト	化	の	推	進	を	適	用	し	た	場	合			
効	果	:	工	場	で	の	製	作	は	、	規	格	化	さ	れ	た	製	品	の	製	作	に	よ	
り	技	術	の	習	得	が	早	く	、	若	手	技	術	者	の	育	成	・	技	術	向	上	が	
容	易	と	な	る	こ	と	か	ら	人	材	の	確	保	も	期	待	で	き	る	。	更	に	、	
一	定	環	境	の	も	と	集	中	的	な	管	理	に	よ	り	、	品	質	と	耐	久	性	の	
向	上	及	び	労	働	環	境	の	改	善	が	期	待	で	き	る	。							
リ	ス	ク	:	部	材	同	士	の	接	合	部	が	構	造	上	の	弱	点	と	な	る	こ	と	
か	ら	、	設	計	的	な	配	慮	が	必	要	と	な	る	。	ま	た	、	対	象	部	材	を	
生	産	で	き	る	工	場	及	び	輸	送	経	路	を	確	保	す	る	必	要	が	あ	る	。	
(	3	－	2	)	I	C	T	の	活	用	を	適	用	し	た	場	合							
効	果	:	正	確	な	情	報	の	蓄	積	・	見	え	る	化	・	共	有	化	が	図	ら	れ	
る	こ	と	で	、	作	業	の	迅	速	化	と	手	戻	り	の	削	減	が	期	待	で	き	る	。
ま	た	、	設	計	図	等	に	つ	い	て	、	専	門	技	術	者	や	熟	練	技	術	者	で	
な	け	れ	ば	理	解	が	困	難	な	内	容	も	C	I	M	の	活	用	に	よ	り	、	若	
手	技	術	者	の	理	解	が	促	進	さ	れ	る	。											
リ	ス	ク	:	I	C	T	を	活	用	で	き	る	人	材	と	技	術	的	判	断	が	で	き	
る	人	材	が	い	な	け	れ	ば	、	業	務	効	率	化	が	促	進	さ	れ	な	い	。	ま	
た	、	C	I	M	の	導	入	に	初	期	コ	ス	ト	及	び	I	C	T	技	術	者	の	育	
成	・	確	保	が	必	要	で	あ	る	。	C	I	M	の	導	入	に	あ	た	り	、	基	準	
や	共	通	の	フ	ォ	ー	マ	ッ	ト	を	整	備	す	る	必	要	が	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。

就業者の高齢化や熟練作業者の減少等が問題化している現状に鑑み、技術士の立場で問に即して以下に述べる。

## **1. 生産性を向上させるためのハード面の技術的課題**

### **1-1.ハード面の技術的課題**

現場打ち鉄筋コンクリート工には、鉄筋工、型枠工、左官工など様々な技能工が必要である。近年、耐震設計の見直し等により鉄筋は高密度化、複雑化しており、充填不足による品質の低下や作業時間の長期化が課題である。

### **1-2.重要と考える理由**

就業者の高齢化、熟練作業者の減少等が続く中、近年、異常気象による豪雨など自然災害が激甚化している。さらに 南海トラフ大地震等、大規模地震への対応や、東京オリンピック需要へ早急に対応する必要がある。

### **1-3.課題の解決策**

上記課題の解決策として、部材のプレキャスト化、プレハブ化を提案する。プレキャスト化により、工期を短縮して高品質の構造物が建設できると考える。

## **2.生産性を向上させるためのソフト面の技術課題**

### **2-1.ソフト面の技術的課題**

工事が複雑化したことにより、作業の分業化が進み熟練工と若手技能工と一緒に作業する機会が減少した。従来のように、先輩と一緒に作業し、見て覚えることが不可能となり、技術の継承が難しい状況となった。

### **2.2 重要と考える理由**

建設業の低迷により経営体力が低下した企業は、重機を手放し、オペレーターを手放したことで、離職者が増加した。さらに、他業種と比較して給料が安い、休みが取りづらい、危険といった悪いイメージのため入職者が少なく、建設就労者は 55 歳以上が全体の 1/3 を占め、29 歳以下は 1 割を切る状態となっている。

### **2-3.課題の解決策**

上記課題の解決策として、OJT+OFF-JT 両輪での教育を提案する。OJT とは、実際に現場で作業して技能を習得することであり、OFF-JT は、机上で理論を学ぶことである。理論を学ぶことで、より理解が深まり、技術の習得が速くなる。

## **3.解決策の効果とリスク・デメリット**

### **3-1-1 プレキャスト化の効果**

工場製作のため品質が安定し、天候に左右されないため工程管理が容易であり、休みを取りやすくなる。現場作業が減るために、作業員の安全性が向上し、交通規制や騒音防止など第三者へ与える影響も減少する。作業が単純化するため、熟練工以外でも建設が可能となる。

また、部材の規格を標準化することにより、経済性が向上する。

### **3-1-2 プレキャスト化のリスク・デメリット**

現場打ちコンクリートと比較して、構造上の弱点となる継ぎ目が多くなる。継ぎ目部は劣化因子の侵入も容易となり、耐久性低下の原因となる。また、現場打ちと比較してコストが高くなる傾向がある。さらに、プレキャスト化は作業を単純化しただけであるため、本来の技術力向上とは言えない。

### **3-2-1 OJT+OFF-JT 両輪での教育の効果**

熟練工の持つ技術は、長年の経験から習得した経験知であり、この経験知は、コンクリート構造物の品質向上において重要な役割を果たしている。OJT と OFF-JT を組み合わせることにより、知識と実技の融合が図られ、暗黙知が形式知化することにより、熟練工の技術が継承される。

### **3-2-2 OJT+OFF-JT 両輪での教育のリスク・デメリット**

中小企業独自では、OFF-JT の実施が難しい。

発注者の立場として、生産性の向上は必要不可欠であると考えている。設計の段階で、省力化・省人化を図れる技術を適切に評価し、採用するようにしたい。