平成 29 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集

[建設部門]

ー 道路 ー

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 交通事故による死亡者数は、ここ 20 年程度の間減少傾向にあり、警察庁が平成 29 年 1 月に発表した平成 28 年中の交通事故死者数（24 時間以内）は 3 千人台となった。

② 建設業の就業者数は平成 9 年の 685 万人をピークに減少し、平成 22 年から平成 27 年は 500 万人前後で推移している。

③ 建設工事施工統計調査報告（平成 27 年度実績）によると、建設工事の元請完成工事高のうち維持・修繕工事が占める割合は年々増加しているものの、平成 27 年度では元請完成工事高全体の 2 割に満たない。

④ 日本政府観光局が平成 29 年 1 月に発表した平成 28 年の訪日外客数は 2、400 万人を超え、過去最高を記録した。

⑤ 財務省が平成 29 年 3 月に発表した平成 28 年の貿易収支は、総額でおよそ 4 兆円の黒字となった。

正解は③

【解説】維持費は約 3 割。

【過去問題引用】H26・1-1 を新しい情報で更新し、正解選択肢を変更したもの

Ⅰ-2　平成 27 年度国土交通白書に示された社会資本を取り巻く近年の我が国の状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 インフラの適切な整備には、民間投資の活発化や地域の活性化を促す効果があると言える。効率的・効果的なインフラ整備を行うに当たっては、民間の資金や創意工夫を取り込む官民連携も有効である。

② 我が国の経済成長を支えていくためには、インフラシステムの海外展開を進めて世界の膨大なインフラ需要を積極的に取り込んでいくことが重要である。

③ 社会インフラについて今後急速に老朽化することが懸念されている中、インフラメンテナンスに幅広い業種が関心を持って取り組んでいる。

④ 建設現場の生産性向上に向けた様々な取組みが進められている。i-Construction の取組みとしては、地盤改良工の規格の標準化がトップランナー施策の 1 つとなっている。

⑤ 増加する外国人旅行者を受け入れていくためには、海や空の窓口の整備が重要である。観光振興とインフラ整備を融合し、インバウンド観光の需要を取り込んでいる地域もある。

正解は④

【解説】i-Construction のトップランナー施策は ICT 土工、コンクリート規格の標準化、施工の平準化。

【過去問題引用】過去に類似問題なし

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 公共工事の品質確保とその担い手の中長期的な育成及び確保を促進するための対策として、発注者はダンピング受注を防止するための措置を講じなければならない。

② JIS Q9001 において、PDCA サイクルは、品質マネジメントシステム全体に適用することができるが、リスクが存在する場合には適用を控えることが望ましい。

③ CM（Construction Management）方式において、コンストラクションマネージャーは、発注者の利益を守ることが最大の任務であるが、資質や能力のない者がコンストラクションマネージャーとなることで発注者のリスクやコストが増えるおそれがある。

④ コンクリート工の生産性向上のため、施工の自由度を高めるための仕様の見直しや工場製品等における品質検査項目の合理化などの品質規定の見直しを行う必要がある。

⑤ 公共工事に関する調査及び設計は、公共工事の品質確保を図る上で重要な役割を果たすものであることから、それらの品質も確保されるようにしなければならない。

正解は②

【解説】リスクが存在するからこそ PDCA サイクルは回すべき。

【過去問題引用】H28・1-3 と類似テーマだが選択肢の内容はかなり異なる

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 国土交通省では「公共工事等における新技術活用システム」を運用しており、公共工事等の技術水準を一層高める画期的な新技術の中から、推奨技術と準推奨技術が選定されている。

② PFI は、公共施設等の建設、維持管理、運営等に民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用することにより、効率的かつ効果的に社会インフラを整備・運営する手法である。

③ 「i-Construction」の取組の 1 つである「建設現場への ICT の全面的な活用」では、ドローン（無人航空機）や 3 次元測量データ、無人化・自動化施工技術など、従来よりも幅広く技術の活用を進める。

④ 維持管理・更新等に係るトータルコストの縮減・平準化を図るためには、主に短期的な効果を把握し、必要な取組を進めていくことが重要である。

⑤ 技術基準類を性能規定化することで、設計・施工の自由度の増加が新技術の採用の促進につながるとともに、技術競争力の向上による品質の向上とコスト縮減を図ることができる。

正解は④

【解説】短期的な効果だけでなく長期的な効果も把握する必要がある。

【過去問題引用】H28・1-4 とおおむね同じだが、i-Con など選択肢に一部変化がみられる

Ⅰ-5　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」に基づく広域地方計画は、東北圏、首都圏、北陸圏、中部圏、近畿圏、中国圏、四国圏、九州圏の８つの区域について定められている。

② 「地域再生法」に基づき、地方公共団体は、地域再生を図るための計画を作成し、内閣総理大臣の認定を申請することができる。

③ 「半島振興法」では、半島振興対策実施地域の指定があったときは、関係都道府県は、当該半島振興対策実施地域に係る半島振興に関する計画を作成しなければならないとされている。

④ 「首都圏整備法」、「近畿圏整備法」及び「中部圏開発整備法」に基づき、三大都市圏の整備計画等が作成され、この整備計画等において各圏域の基本的な整備の方向が示されることとなっている。

⑤ 「国家戦略特別区域法」に基づき、地方公共団体は、国家戦略特別区域における産業の国際競争力の強化及び国際的な経済活動の拠点の形成を図るための計画を作成し、内閣総理大臣の認定を申請することができる。

正解は⑤

【解説】地方公共団体ではなく国家戦略特別区域会議（第８条）。

【過去問題引用】過去に類似問題なし。

Ⅰ-6　「都市再生特別措置法」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 特定都市再生緊急整備地域は、都市の国際競争力の強化を図る上で特に有効な地域として、都市再生緊急整備地域及び同地域と関連の深い地域に定められる。

② 立地適正化計画は、生活サービス機能の維持等による持続可能な都市経営の実現を図るため、都市全体の観点から居住機能や都市機能の立地等に関する包括的なマスタープランとして、市町村が作成するものである。

③ 都市再生緊急整備協議会は、大規模な地震が発生した場合における滞在者等の安全の確保を図るために必要な退避のために移動する経路、退避施設、備蓄倉庫等の整備等に関する計画を作成することができる。

④ 都市再生事業を行おうとする者は、当該都市再生事業を行うために必要な都市再生特別地区に関する都市計画の決定又は変更を提案することができる。

⑤ 市町村は、都市の再生に必要な公共公益施設の整備等を重点的に実施すべき土地の区域において、当該公共公益施設の整備等に関する計画である都市再生整備計画を作成することができる。

正解は①

【解説】特定都市再生緊急整備地域は都市再生緊急整備地域の中から定める。

【過去問題引用】都市再生特措法に特化した出題は過去になし。

Ⅰ-7　「環境影響評価法」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 平成 23 年の「環境影響評価法」の改正により、方法書手続における説明会開催の義務化、および計画段階環境配慮書手続きの創設が行われた。

② 計画段階配慮事項の検討に当たっては、第一種事業に係る位置・規模又は建造物等の構造・配置に関する計画初期段階での最良案を提示することを基本とし、位置等に関して複数の計画案を示すことは、可能な限り避けなければならない。

③ 第二種事業を実施しようとする者は、「環境影響評価法」に掲げる事業の種類ごとに書面による届出を行い、第二種事業についての環境影響評価その他の手続の要否についての判定を受ける。この手続をスクリーニングという。

④ 準備書手続において関係都道府県知事が事業者に意見を述べる際は、当該関係市町村長の意見を勘案するとともに、準備書に対して述べられた意見、及び事業者の見解に配慮するものとする。

⑤ 地方公共団体は、第二種事業及び対象事業以外の事業に係る環境影響評価その他の手続に関する事項に関して、条例で必要な規程を定めることができる。

正解は②

【解説】第一種事業に係る位置・規模又は建造物等の構造・配置に関する適切な複数案を設定する。

【過去問題引用】環境影響評価法の出題は過去になし。

Ⅰ-8　我が国の部門別二酸化炭素排出量の推移を示す次のグラフにおいて、（ア）～（オ）はそれぞれ、運輸部門（自動車等）、エネルギー転換部門（発電所等）、家庭部門、業務その他部門（商業・サービス・事業所等）、産業部門（工場等）のうずれかの推移を示している。このうち、産業部門（工場等）、家庭部門、運輸部門（自動車等）の推移を示す組合せとして最も適切なものはどれか。

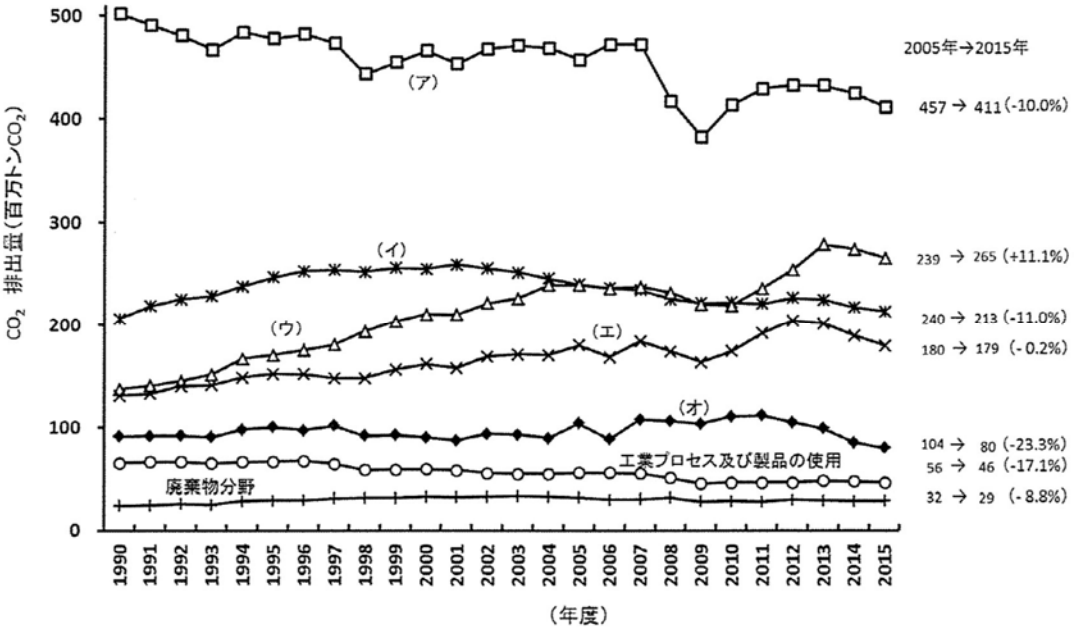

図　部門別二酸化炭素排出量（電気・熱配分後）(注) の推移
（カッコ内の数字は各部門の2015年度排出量の2005年度排出量からの増減率）

（注）発電及び熱発生に伴う二酸化炭素排出量を各最終消費部門に配分した排出量。

出典：環境省報道発表資料「2015年度（平成27年度）温室効果ガス排出量（確報値）について（平成29年４月）」を一部改変

	産業部門（工場等）	家庭部門	運輸部門（自動車等）
①	ア	イ	ウ
②	ア	エ	イ
③	ア	オ	イ
④	イ	ウ	ア
⑤	イ	エ	ア

正解は②
【解説】排出量が多い順に産業部門、業務その他部門、運輸部門、家庭部門。
【過去問題引用】H26・1-7 とほぼ同じ（グラフが最新化、選択肢の部門数が減ったなどが異なる）

Ⅰ-9　災害・防災に対する近年の取組の状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 平成 27 年度国土交通白書によると、「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」として火山噴火予知連絡会によって選定された 50 火山については、観測施設を整備し、24 時間体制で火山活動を監視している。

② 「災害対策基本法」において、災害が発生し、又は発生するおそれがある場合には、避難勧告等を発令するものとされており、その権限は市町村長に付与されている。

③ 首都直下地震発生時に少しでも被害を軽減させるために講ずべき緊急対策として、首都中枢機関の業務継続体制の構築、首都中枢機能を支えるライフライン及びインフラの維持、膨大な数の避難者・帰宅困難者等の対策を挙げることができる。

④ 「気候変動の影響への適応計画」（平成 27 年 11 月閣議決定）によると、水害に関する適応の基本的な施策として、「比較的発生頻度の高い外力に対しては、最悪の事態を想定し、ソフト対策に重点を置いて対応する」とされている。

⑤ 国連防災世界会議が、平成 27 年 3 月に仙台で開催され、「仙台防災枠組 2015-2030」及び「仙台宣言」が採択された。

正解は④

【解説】最悪の事態を想定するのは「比較的発生頻度の高い外力」ではなく「施設の能力を大幅に上回る外力」

【過去問題引用】選択肢の一部は H27・1-9 と同じ。

Ⅰ-10　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 平成 28 年版防災白書によると、住民による自発的な防災活動に関する組織である自主防災組織の組織数及び活動カバー率（全世帯数のうち、自主防災組織の活動範囲に含まれている地域の世帯数の割合）は減少の傾向にある。

② 平成 27 年度国土交通白書によると、水防法に基づいて指定された洪水浸水想定区域（河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域）を含む市町村の 95%以上で洪水ハザードマップが作成されている。

③ 総務省消防庁の調査によると、地方公共団体における業務継続計画の策定率は、平成 27 年 12 月現在、都道府県で 90%弱、市町村で 40%弱であり、市町村では依然として低い傾向にある。

④ 平成 29 年 1 月に改定された「避難勧告等に関するガイドライン」では、高齢者等が避難を開始する段階であることを明確にするため、「避難準備情報」の名称が「避難準備・高齢者等避難開始」に変更された。

⑤ 自然災害によりその生活基盤に著しい被害を受けた者の生活の再建を支援し、住民の生活の安定と被災地の速やかな復興に資することを目的とする「被災者生活再建支援法」は、平成 28 年には熊本地震、台風 10 号による災害、鳥取県中部地震、新潟県糸魚川市における強風による災害に適用された。

正解は①

【解説】減少傾向ではなく増加傾向。

【過去問題引用】選択肢内容は過去問題にない内容が多い。

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再資源化・縮減率は 96%と、他の産業分野と比較しても高い。とりわけ、アスファルト・コンクリート塊やコンクリート塊、建設汚泥においては、いずれも 99%を超えている。

② 平成元年度以降順調に増加し、平成 17 年度以降は 70%を超えていた下水汚泥のリサイクル率は、平成 23 年度は東日本大震災の影響で急減したが、翌年度からは再び上昇に転じ、平成 26 年度は 63%となっている。

③ 国土交通省と環境省の連携した「モーダルシフト・輸送効率化による低炭素型静脈物流促進事業」により、モーダルシフトの推進や輸送効率化による静脈物流の低炭素化、低コスト化に向けた、海上輸送を活用した取組みが進められている。

④ 木材は、多段階における長期的利用が地球温暖化防止、循環型社会の形成に資するなど環境にやさしい素材であることから、国や地方公共団体においては、公共工事での木材利用推進を図っている。

⑤ 建設発生土の有効利用の指標である「利用土砂の建設発生土利用率」は、平成 24 年度は 88．3%と、平成 20 年度に比べて 10 ポイント近く向上している。

正解は①
【解説】建設汚泥はまだ 85%程度。
【過去問題引用】類似内容の過去問題はない。

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 政府と民間を合わせた建設投資額（名目値）は、平成 4 年度の 84 兆円をピークに、平成 22 年度に半分程度まで落ち込んだ後は回復傾向にあり、平成 25 年度は 51 兆円となっている。

② 建設業の許可は、下請契約の規模等により「一般建設業」と「特定建設業」に区分されているが、発注者から直接請け負う請負金額については、一般・特定にかかわらず制限はない。

③ 平成 23 年の「PFI 法」改正により導入されたコンセッション方式（公共施設等運営権制度）は、平成 28 年 10 月時点において、既に一部の港湾、空港、有料道路で導入されている。

④ 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り、平成 26 年度は 3%台となった。

⑤ 平成 25 年度の建設機械の購入台数における業種別シェアにおいては、建設業を抑えリース・レンタル業（建設機械器具賃貸業等）がトップを占めている。

正解は③
【解説】コンセッション方式は港湾ではまだ例がない。
【過去問題引用】H26・1-12 と同じ選択肢がいくつかある。

Ⅰ-13　我が国の交通の現状に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 地元の名物や観光資源を活かして、多くの人々を迎え、地域の雇用創出や経済の活性化、住民サービスの向上にも貢献する等、全国各地で「道の駅」を地域活性化の拠点とする取組が進展している。

② 「全国新幹線鉄道整備法」に基づき建設が進められる整備新幹線の中で、最も新しく開業した区間は北海道新幹線の新青森・新函館北斗間である。

③ LCC（Low Cost Carrier）参入を促進させるため、着陸料の引下げや一部の空港では専用ターミナルの整備が行われている。

④ 世界のクルーズ人口は年々減少しており、クルーズ船の我が国への寄港回数及びクルーズ船による外国人入国者数も減少傾向にある。

⑤ 人口減少や少子高齢化に伴い地域の生活交通の維持が困難となる中で、地域の足を確保する手段として、コミュニティバスやデマンド交通の導入が進んでいる。

正解は④

【解説】クルーズ人工・寄港回数・外国人入国者数とも増加している。

【過去問題引用】過去に類似問題なし。

Ⅰ-14　我が国のバリアフリー化の現状及び「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（以下、バリアフリー法と呼ぶ。）」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 「交通政策基本法」に基づく「交通政策基本計画」において、豊かな国民生活に資する使いやすい交通の実現のため、バリアフリーをより一層身近なものにすることが目標の１つとされている。

② 「バリアフリー法」では、国民は、高齢者、障害者等の自立した日常生活及び社会生活を確保することの重要性について理解を深めるとともに、これらの者の円滑な移動及び施設の利用を確保するために協力するよう努めなければならないとされている。

③ 「バリアフリー法」では、都道府県は、当該都道府県内に重点整備地区を定め、移動等円滑化に係る事業の重点的かつ一体的な推進に関する基本的な構想を作成しなければならないとされている。

④ 「バリアフリー法」に基づき、駅、官公庁施設、病院等を結ぶ道路や駅前広場等において、幅の広い歩道の整備や歩道の段差・傾斜・勾配の改善、無電柱化、視覚障害者誘導用ブロックの整備等による歩行空間のバリアフリー化が推進されている。

⑤ 高齢者、障害者等が地域の中で安全・安心で快適な住生活を営むことができるよう、一定のバリアフリー性を満たした住宅を取得する際の融資金利の引下げ、バリアフリー改修工事に対する支援等によって住宅のバリアフリー化が促進されている。

正解は③

【解説】重点整備地区を定めるのは都道府県ではなく市町村。

【過去問題引用】選択肢内容は異なった表現になっているが、H26 や H27 の 1-14 と類似。

Ⅰ-15　IT の利活用による安全で災害に強い社会の実現のための国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 準天頂衛星などの宇宙インフラや地理空間情報（G 空間情報）等の活用を通じて、災害時に全ての国民が正確な災害関連情報を確実かつ多様な伝達手段で入手できる防災・減災情報インフラを構築するなどの取組を推進する。

② 地域の災害情報等を多様なメディアに一斉配信する L アラートの早期の全国運用開始に向けた取組を推進する。

③ 大規模災害時における IT の利活用や今後の全国的な IoT サービスの展開の推進の観点から、地域に分散するデータセンターを集約する取組を推進する。

④ 高度なセンサ、ロボット、非破壊検査、情報化施工などの技術を開発・活用することにより、社会インフラを安全により長く利用できることにつなげる取組を推進する。

⑤ 高度なシミュレーションを利用した事前の精緻な地震・津波被害予測、これらの予測等に資する最先端のスーパーコンピュータの開発等、災害に強い社会の実現に向けた取組を推進する。

正解は③

【解説】災害リスクに備えてデータセンターは分散すべき（冗長化）。

【過去問題引用】過去に類似問題なし。

Ⅰ-16　JIS Q 9000 シリーズに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 製品及びサービスの品質には、意図した機能及びパフォーマンスだけでなく、顧客によって認識された価値及び顧客に対する便益も含まれる。

② 品質マネジメントシステムで要求されている文書化した情報の管理に当たっては、読みやすさが保たれることを含む補完及び保存に取り組まなければならない。

③ 顧客重視の原則がもたらし得る主な便益として、顧客価値の増加、顧客満足の増加、顧客のロイヤリティの改善、リピートビジネスの増加、組織の評判の向上、顧客基盤の拡大、収益及び市場シェアの増加がある。

④ 不適合が発生した場合、組織はその不適合を管理し、修正するための処置をとるとともに、その不適合によって起こった結果にも対処しなければならない。

⑤ マネジメントレビューからのアウトプットには、品質マネジメントシステムの変更の必要性に関する決定及び処置を含めてはならない。

正解は⑤

【解説】こういったものを積極的に含めて QMS を改善していくべき。

【過去問題引用】H28・1-16 と選択肢の一部が同じ。

Ⅰ-17　再生可能エネルギーに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 水力発電は、古くから日本のエネルギーの供給源として重要な役割を果たしており、既に高度に確立された技術を使うため、今まで未利用であった中小規模の河川や農業用水路などを利用することも可能である。

② バイナリー方式の地熱発電は、地熱流体の温度が低く、十分な蒸気が得られないときなどに、地熱流体で沸点の低い媒体を加熱し、媒体蒸気でタービンを回して発電するものである。

③ 我が国における風力発電は、欧米諸国に比べると導入が進んでいたが、2000 年以降導入件数は急速に減少している。

④ バイオマス発電では、家畜排泄物、稲ワラ、林地残材など、国内の農山漁村に存在する資源を利活用することにより、農山漁村の自然循環環境機能を維持推進し、その持続的発展を図ることが可能になる。

⑤ 太陽光発電は、システム的に可動部分が少なく、また、一度設置すると発電などは自動的に行われることから、機器のメンテナンスはほとんど必要としない。

正解は③

【解説】欧米諸国に比べると導入が遅れていたが、2000 年以降導入件数は急速に増加している。

【過去問題引用】類似過去問題なし。

Ⅰ-18　次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

① コンクリートの混和剤として用いられる AE 剤は、コンクリート中の凍結により発生する膨張圧を吸収し、コンクリートの凍結融解作用に対する抵抗性を低下させる。

② 擁壁が前方に移動するときのように、土が水平方向に緩む方向で変形していくとき、水平土圧が次第に減少し、最小値となり破壊する。この最小値の土圧を静止土圧という。

③ 土が内部間隙水の排出を伴いながら徐々に圧縮していく現象を圧密といい、その間に生じる現象の推移を圧密過程と呼ぶ。この圧密過程において土の密度は減少していく。

④ 密閉された容器に非圧縮性流体があるとき、その一部分に圧力を加えると、圧力は増減することなく一様に伝達される。これをアルキメデスの原理という。

⑤ コンクリートの打込み後、ブリーディングに伴い、内部の微細な粒子が浮上し、コンクリート表面に形成する脆弱な物質の層をレイタンスという。

正解は⑤

【解説】①×…耐凍性を向上させる、②×…主働動圧、③×…密度は増加していく、④×…パスカル

【過去問題引用】類似過去問題なし。

Ⅰ-19　次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 単価合意方式の 1 つである「単価包括合意方式」とは、予定価格に対する請負金額比率（落札比率）を乗じたものを単価として合意する方式で、一度合意した単価を変えずに、新規追加された単価のみ新たに落札比率を用いて合意するものである。

② グリーンインフラとは、社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能（生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるものである。

③ ISO 55000 シリーズは、社会インフラ分や並びに社会ファシリティー分野で、賃金、人材、情報などのマネジメントを含めて、計画的かつ効率的な施設管理を行うことにより、所期の機能を継続的に発揮していくために必要な事項をまとめたアセットマネジメントシステムの国際規格である。

④ コンクリートの配合において、単位水量が大きくなると、材料分離抵抗性が低下するとともに、乾燥収縮が増加する等、コンクリートの品質の低下につながるため、作業ができる範囲内でできるだけ単位水量を小さくする必要がある。

⑤ 国土交通省は、女性技術者及び技能者を「5 年で倍増」の目標を掲げ、「もっと女性が活躍できる建設業行動計画」を契機に、地域ぐるみで女性活躍を推進する取組の支援や、女性技術者の登用を促すモデル工事等の着実な実施の取組を進めている。

正解は①
【解説】記述は包括的単価個別合意方式。
【過去問題引用】類似過去問題なし

Ⅰ-20　次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① コンクリートの打ち込みにおいて、高いところからコンクリートを落とすことによる材料分離を防ぐために、吐出口と打込み面までの落下高さは、1.5m以下を標準とする。

② ネガティブフリクションとは、杭基礎などの深い基礎において、近接して盛土を施工したり、地下水位の低下等により周辺地盤が沈下することにより、基礎周面に生じる上向きの摩擦力のことである。

③ LRT（Light Rail Transit）とは、低床式車両（LRV）の活用や鉄道・電停の改良による乗降の容易性、定時性、速達性、快適性などの面で優れた特徴を有する次世代の軌道系交通システムのことである。

④ インフラメンテナンス国民会議は、社会全体でインフラメンテナンスに取り組む気運を高め、未来世代によりよいインフラを引き継ぐべく、産学官民が有する技術や知恵を総動員するためのプラットフォームとして設立された。

⑤ CIM とは、計画・調査・設計段階から 3 次元モデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階においても 3 次元モデルに連携・発展させ、併せて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図るものである。

正解は②
【解説】上向きではなく下向きの摩擦力。
【過去問題引用】選択肢の一部は H28・1-19 と同じ。

問題Ⅱ-1（専門問題 1）

問題文およびA評価答案例

平成29年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

９－７ 道路【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　高速道路のインターチェンジのランプターミナル付近における本線の線形設計において，一般部より厳しい値の線形要素を適用する理由について，線形要素ごと（平面曲線半径，縦断勾配，縦断曲線半径）に説明せよ。

Ⅱ－１－２　我が国で導入された高速道路ナンバリングについて，その導入の背景を述べよ。また，高速道路ナンバリングルールを説明せよ。

Ⅱ－１－３　平成28年10月の「舗装点検要領」においては，道路管理者は管内の道路を各分類に区分することと舗装種別に応じて点検等を実施することが規定されている。これら２つの規定に関し，その概要と考え方を説明せよ。

Ⅱ－１－４　軟弱地盤対策工には圧密・排水工法，締固め工法，固結工法などがあるが，このうち圧密・排水工法に分類される具体的な工法を２つ挙げ，それぞれの原理及び設計の考え方を説明せよ。

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	Ⅱ－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。）

高速道路のインターチェンジランプターミナル付近に
おける本線設計において、一般部よりも厳しい値の
線形要素を用いる理由について。
ランプターミナルでは本線との合流と分流が行われ
安全性が重要視される箇所である。
・平面線形に関して
小さな曲線半径は視認性に難があるだけでなく、分
合流する際のハンドル操作にも影響するためランプ付
近では直線または極力大きな曲線半径が望ましい。
・縦断線形
ＯＮランプにおいては、加速車線で本線と同等の速
度まで加速する必要があり、ＯＦＦランプでは本線か
ら分流し安全な速度まで減速する必要があるため、急
勾配の使用は避けるべきである。
・縦断曲線半径
ＯＮランプにおいては合流してく車を確認できる視
距と、合流しようとする車が本線後方を確認できる視
認性が重要となるまた、本線からの分流においては、
ＯＦＦランプの位置確認を早めに行い、安全に本線か
ら分離し減速するために、ランプ付近は大きな曲線半
径で視距を確保することが重要となる。
このような理由から、ランプ付近の線形要素は視認
や減速、加速に関して重要な要素であるため厳しい基
準を設けるべきである。

●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　模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅱ-1-1	選択科目	道路	科目
答案使用枚数	1 枚目　1 枚中	専門とする事項	道路計画及び設計	

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

高速道路のインターチェンジのランプターミナル付近における本線の線形設計において、一般部より厳しい値の線形要素を適用する理由について、線形要素ごとに以下に述べる。

（１）平面曲線半径

高速道路に合流する自動車と本線を走行する自動車では走行速度が違うため、合流時には衝突等の事故を回避するため、視認性を確保する必要がある。そのため、インターチェンジのランプターミナル付近では十分な視距を確保し、安全性を高める。

（２）縦断勾配

インターチェンジのランプターミナル付近の下り勾配がきつい場合、本線を走行している運転者が危険を察知して急ブレーキをかけ停車するまでの制動停止距離が長くなり、安全面にリスクがある。

そのため、インターチェンジのランプターミナル付近では、視距を確保し安全面を確保する。※

（３）縦断曲線半径

上り勾配では、縦断曲線半径がきついと視距が確保できず、安全面でリスクがある。

下り勾配では、道路横断物が無い限り特に問題が無いが、サグ部となると渋滞の要因になることに留意する。※

以上

※本番では最後の行まで埋めた。（２）では「勾配を緩くする」、（３）では凹部凸部とすべきであった。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

Ⅱ－１－１　高速道路のインターチェンジのランプターミナル付近における本線の線形設計において，一般部より厳しい値の線形要素を適用する理由について，線形要素ごと（平面曲線半径，縦断勾配，縦断曲線半径）に説明せよ。

○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．高速道路のインターチェンジランプ付近において一般部より厳しい線形要素を適用する理由

①平面曲線半径

インターチェンジは、通行車両の分合流が行われ、車両が輻輳する。本線を通行する車両は、インターチェンジや合流車両が遠くから容易に視認できる必要がある。また、インターチェンジの利用者は、急なハンドル操作を必要としない流出や合流ができる平面形状が求められる。よって、一般部より大きな平面曲線半径を適用する必要がある。

②縦断勾配

インターチェンジで分合流する際に、急な下り勾配での分流は、車両が減速しきれないままランプに侵入する危険がある。また、急な上り勾配での合流は、本線に合流する車両が、本線速度に加速しきれないまま合流することで、本線の速度低下や事故の危険がある。

よって、一般部より緩い縦断勾配を適用する必要がある。

③縦断曲線半径

平面曲線半径と同様に、インターチェンジや合流車両を遠くから容易に視認できる必要がある。また、分合流する車両の走行快適性を確保する必要がある。

よって、一般部より大きな縦断曲線半径を適用する必要がある。

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　答案用紙（サンプル）

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－1

高速道路のインターチェンジのターミナルランプ付近における本線の線形設計において、一般部より厳しい値の線形要素を適用する理由について、線形要素ごと（平面曲線半径、縦断勾配、縦断曲線半径）に説明せよ

○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。）

高速道路のインターチェンジは、車両の合流地点であり、車両の流入・流出があるため、一般部に比べて車両が交錯する可能性が高く、一般部よりも厳しい値の線形要素が適用される。この理由について線形要素ごとに以下に述べる。

１）平面曲線半径

平面曲線半径が小さいと、見通しのための視距が十分に確保できないため、見通しの確保を十分に考慮した半径とする必要がある。

２）縦断勾配

インターチェンジ区間の下り勾配は、減速に対して不利となるため、十分な減速を促す勾配にする必要がある。

３）縦断曲線半径

インターチェンジ区間の縦断曲線半径によっては、運転者の視認性が低下する可能性があるため、視認性を考慮した縦断曲線半径となるように考慮する必要がある。

以上、本線の線形設計において、一般部よりも厳しい値を適用する理由について述べた。また、近年ではインターチェンジにおいて逆走する車両が問題になっている。このため、これらにも十分配慮した設計が必要であると考える。

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	Ⅱ－１－1

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	道路設計

※

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

高速道路のＩＣランプ付近の本線において、一般部より厳しい条件の線形要素を適用する理由

上記について、線形要素ごとに一般部より厳しい条件をＩＣ付近の本線において適用する理由の説明をする。

（１）平面曲線半径

■ランプの平面線形と本線の平面線形の擦り付けを行いやすくするため。（特に平行式変速車線）

■本線を走行する車両からランプより流入してくる車両の安全確認を行いやすくするため。（視距の確保）

■流入出する車両は加減速しながらハンドル操作しており、ハンドル操作を安全に行う必要があるため。

（２）縦断勾配

■ランプは本線と比較して縦断勾配が急勾配であり、変速車線を含むランプ付近の本線で十分加減速を行えるように本線部の縦断勾配を緩勾配とするため。

■本線を走行する車両が流入してくる車両を安全に確認するため、加減速を控える緩勾配とするため。

（３）縦断曲線半径

■ランプの縦断線形と本線の縦断線形の擦り付けを行いやすくするため。

■本線とランプの縦断勾配は異なり、分岐部において走行性や視距の確保等の安全性を確保する必要があり、縦断勾配の急激な変化を避ける必要があるため。

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	Ⅱ－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。）

・「舗装点検要領」による道路の分類について

舗装点検要領では、道路を役割や性格からA～Dの4分類に分けて舗装点検を実施することとしている。分類Aは高速道路など高速走行が必要な道路で、高い舗装の平坦性が求められる道路であり、分類Bは大型車交通量が多く損傷の進行が早い道路。分類Cは大型車交通量が少なく損傷の進行が遅い道路、分類Dは生活道路など損傷の進行がきわめて低い道路としている。分類の判断は各道路管理者が行い、点検頻度などを決定する。

・舗装種別に応じた点検について

舗装点検要領では舗装種別をアスファルト舗装とコンクリート舗装に大別し点検方法や着眼点を定めている。アスファルト舗装はひび割れ率、わだち掘れ深さ、IRI値（舗装の平坦性を評価する指標として、世界銀行により提案された）の3要素を使用し判断することを基準としている。コンクリート舗装はその構造から目地部分の段差や目地材の健全度を重点的に点検する。

点検結果は損傷に応じてⅠ（健全）、Ⅱ（中程度の損傷）、Ⅲ修繕段階（Ⅲ－1：表層が対応年数を超える場合、Ⅲ－2表層が対応年数を超えていない場合）に分類し修繕等の対応を行わなければならない。

●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　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	
答案使用枚数	1 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　科目
専門とする事項

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

1．高速道路ナンバリリングについて

（1）導入の背景について

従来の高速道路は、主に漢字表記によりルート案内を行ってきた。訪日観光客数の増加などにより日本を訪れる外国人が増加する中で、漢字表記によるルート案内は理解しにくく、世界の人々が共通して理解できるであろうルート案内を導入する必要があった。また、2020年には東京オリンピック・パラリンピック大会を控える中で、その必要性がより求められてきたという背景がある。

（2）ルールについて

①アルファベットと数字で表す。

②数字は2桁以内を原則とする。

③道路の種類や地域により、アルファベットと数字を振り分ける。

④道路標識には漢字表記と合わせ、ナンバリング標記を掲示する。

●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-1-2	選択科目	道路　科目
答案使用枚数	1 枚目　1 枚中	専門とする事項	道路計画及び設計

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

1．高速道路ナンバリングの導入の背景

我が国では、少子高齢・人口減少を迎え地方が疲弊する中、急激なグローバリゼーションが進展している。我が国が持続的に経済成長を続けるためには、海外からの観光客をより多く取り込むことが必須である。平成25年には1000万人もの観光客が日本に訪れ、今後も多くの観光客を受け入れる見込みである。

しかしながら、観光客がレンタカー等で移動する際に、高速道路の名称等が分かりづらく、快適な移動に支障を来している。このため、観光客にわかりやすい経路表示を目的とした高速道路ナンバリングを実施するものとなった。

2．高速道路ナンバリングのルールについて

①わかりやすい標示

ナンバリングする際には、観光客に十分わかりやすい標示とする。また、SA・PAにも標示する。

②ITSによる情報伝達

ETC2.0やVICS等と連動させる。

※本番では最後の行まで埋めた。

観光（特に外国人向け）に特化した書きぶりとなった。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－2
答案使用枚数	1 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　科目
専門とする事項

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

近年急増するインバウンド需要は多様化しており、観光バスによる団体行動とは別に、自動車を運転し、観光地を巡る訪日外国人が増えてきている。海外では一般的な高速道路のナンバリング制度を国内でも取り入れることにより、外国人をはじめ、全ての利用者にわかり易い道案内を実現し、需要の拡大を図ることが求められている。

高速道路のナンバリングルールを以下に示す。

①対象路線は、高規格幹線道路網とこの道路を補完して地域の高速道路ネットワークを形成する路線および、高速道路網から主要な空港・港湾・観光地へのアクセスとなる高速道路ネットワークを形成する路線とする。

②既にナンバリングが実施されている都市高速道路は対象外とする。

③地域でなじみがあり、かつ国土の根幹的な路線の既存の国道番号を活用する。

④数字は原則 2 桁以内とする。

⑤同一起終点など、機能が類似している路線はグループ化する。

⑥路線番号の頭に高速道路を意味する「E」を付与する。

⑦グループ化する路線は、路線番号の最後に「A」を付与する。

⑧環状道路は、路線番号の頭に「C」を付与する。

●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	Ⅱ－１－２

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。）

我が国で導入された高速道路ナンバーリングについて、その導入の背景を述べよ。また、高速道路ナンバーリングルールを説明せよ。

１．高速道路ナンバーリングの導入の背景

近年、我が国への外国人旅行者の数は１９００万人を超え、また、２０２０年の東京オリンピックパラリンピックを控えていることからも、すべての旅行者に解りやすくするため、有識者委員会を開催して高速道路をナンバーリングすることとなった。

・・・・・

２．高速道路ナンバーリングのルール

現在、高速道路表記は、東名高速道路、関越自動車道のように、地名や漢字表記は外国人旅行者にはわかりにくい。そこで、シンプルで解りやすくするために、高速道路に近い、既存の国道番号を活用した。

アルファベットと国道番号を使用。

国道が近接しない場合は、ナンバーリングの最後の番号からナンバーを振るため、解りにくいというデメリットがある。

なお、首都高速などは既存のナンバーリング番号がすでに振られているものを活用するため、対象外である。

・・・・・

●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　模擬答案用紙

Ⅱ－１－3　平成28年10月の「舗装点検要領」においては、道路管理者は管内の道路を各分類に区分することと舗装種別に応じて点検等を実施することが規定されている。これら２つの規定に関し、その概要と考え方を説明せよ。
（解答用紙１枚）

答案使用枚数	１ 枚目　　枚中	専門とする事項

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

１．舗装点検要領の概要

１）道路分類

管内の道路を分類A～Dに区分する。Aは、国が管理する高速自動車国道及び自動車専用道路。Bは国が管理する自動車専用道路以外の一般国道。Cは、A・B以外の主要道路。Dは、生活道路を想定する。これらの分類を基に、点検頻度、評価項目等を設定する。

２）アスファルト舗装の点検

【点検頻度】分類A・Bは5年に1度以上の頻度を目安に、分類C・Dは総延長を考慮し、更新時期や地域特性に応じて、いずれも道路管理者が設定する。

【点検方法】目視又は機器を用いた手法など適切な手法により、舗装の状態を把握する。

【診断方法】道路管理者が設定した管理基準に照らし、点検で得られた情報（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI等）により、適切にⅠ健全、Ⅱ表層機能保持段階、Ⅲ修繕段階の3区分で診断する。

３）コンクリート舗装の点検

【点検頻度】アスファルト舗装と同様とする。

【点検方法】目視又は機器を用いた手法など適切な手法により、構造上弱点となる目地部や版のひび割れの状態を把握する。

【診断方法】点検で得られた情報により、適切にⅠ健全、Ⅱ補修段階、Ⅲ修繕段階の3区分で診断する。

―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		技術部門　　部門
問題番号	Ⅱ－１－3	選択科目　　科目
答案使用枚数	１ 枚目　　枚中	専門とする事項

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

舗装点検の基本的な考え方として、以下の2点が挙げられる。

①損傷に大きな影響を及ぼす大型車交通量や求められるサービス水準の特性に応じて道路を分類する。

②診断結果を「健全」、「表層機能保持段階」、「修繕段階」に分類し、必要な措置を講ずる。

③点検、診断、措置の結果を記録し、効率的な修繕に役立てる。

④5年に1回程度以上の頻度を目安に点検を行う。

点検概要は、主要な舗装であるアスファルト舗装とコンクリート舗装に大別し、規定されている。

1．アスファルト舗装点検の概要等を以下に述べる。

路盤からの修繕は規模が大きくなり、通行規制期間が長くなるため不経済であり、交通への影響による社会的負荷が大きいため、表層や基層の適時修繕による長寿命化を図る。

2．コンクリート舗装点検の概要等を以下に述べる。

コンクリート舗装の目地部の劣化や遺物の詰まりにより、雨水が路盤へ侵入し、路盤材が流亡することで不陸やひびが生じることが主な損傷原因であるため、目地部の損傷を重点的に点検する必要がある。

●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。　24字×25字

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	Ⅱ－１－３

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。）

平成２８年１０月の「舗装点検要領」においては、道路管理者は管内の道路を各分類に区が規定されている。これら２つの規定に関し、その概要と考え方を説明せよ。

１．概要と考え方

「舗装点検要領」は、アスファルト舗装とコンクリート舗装に分類し、「点検」「診断」「措置」「記録」について取りまとめている。

アスファルト舗装については、道路を４分類に区分し、高速道路、直轄国道、県道、市町村道としてまとめている。

健全性の確認においては、ひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性で評価し、路床までの損傷に及ばないよう修繕を実施し、長寿命化することを目的としている。

ただし、本要領には突発的な損傷であるポットホール等は対象としない。

コンクリート舗装の健全性確認においては、ひびわれや段差の確認、目地部から噴砂が発生していないかなどをチェックして、噴砂が発生しないような修繕を実施し、長寿命化を目的としている。

アスファルト舗装、コンクリート舗装共に、メンテナンスサイクル（Ｐ－Ｄ－Ｃ－Ａ）を回してライフサイクルコスト縮減を検討する必要がある。

●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。　24 字×25 字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

Ⅱ－１－３　平成28年10月の「舗装点検要領」においては，道路管理者は管内の道路を各分類に区分することと舗装種別に応じて点検等を実施することが規定されている。これら２つの規定に関し，その概要と考え方を説明せよ。

○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．道路を各分類に区分する概要と考え方

舗装は、損傷に大きな影響を与える大型車交通量や走行速度によって求められるサービス水準が異なるため、道路の特性に応じ分類A～Dに区分されている。

分類Aは、高規格幹線道路など求められるサービス水準が高い道路、分類Bは、大型車交通量が多い道路や舗装が早期劣化する道路などである。分類Cは、大型車交通量が少ない道路、舗装の劣化が緩やかな道路などである。分類Dは、生活道路などが挙げられる。

２．舗装種別に応じた点検等の概要と考え方

①アスファルト舗装

表層を修繕することなく供用し続ける使用目標年数を設定し、使用目標年数まで供用し続けることが可能かどうかという観点で、5年に1回程度以上を目安とし、点検を実施する。点検手法は、目視又は機器を用いて、ひび割れ率やわだちぼれ量、IRIなど舗装の状態を把握する。

②コンクリート舗装

コンクリート舗装の高耐久性能をより長期間にわたり発現させることを目的とし、5年に1回程度以上を目安とし、点検を実施する。点検手法は、目視又は機器を用いて、目地部や板のひび割れの状態を把握する。

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	Ⅱ－１－３

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）舗装分類区分

①健全度「Ⅰ」

舗装が健全で補修が必要ない状態

②健全度「Ⅱ」

舗装にポットホール・軽微なクラックが発生しており、計画的に補修する必要がある状態。

③健全度「Ⅲ」

緊急的に補修が必要な状態。必要によっては通行止めにより補修をする必要がある。

（２）舗装種別ごとの点検

アスファルト舗装とコンクリート舗装の点検概要と考え方を述べる

①アスファルト舗装

日常点検によりポットホール・クラック等を確認する。ＦＷＤ測定車によりひび割れ率、わだちぼれ量を算出し損傷度を算定する。

②コンクリート舗装

横目地部におけるクラックがないか確認する。また冬季交通安全確保を目的としてすべり抵抗試験を実施する。

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

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

圧密・排水工法について

（１）サンドマット工法

サンドマット工法は、軟弱地盤上に盛土等の土工構造物を施工する場合に適用される工法であり、表面に厚さ約５０～１２０ｃｍの敷砂によりトラフィカビリティ確保と軟弱層上部の排水促進を図る工法である。

①地下排水工の設計

サンドマット材料が透水性の高くない材料しか入手できない場合を想定し、砂利や有孔管を用いた地下排水溝を併用することで排水機能を確保し、その設置位置と間隔、流末部の確実な側溝接続を検討する。

（２）サンドドレーン工法

サンドドレーン工法は、バーチカルドレーン工法の１つで、透水性の高い砂を用いた砂柱を地盤中に鉛直に造成し、水平方向の排水距離を短くする工法である。これにより圧密を促進し、地盤の強度増加を図る。層厚な粘性土地盤に対して効果が高い。

①粘性土地盤中の砂層の存在

粘性土地盤中に砂層があれば、当初から圧密速度が速く、工法採用の必要がないことがあるので、粘性土地盤中の砂層の存在に留意する。

また、サンドドレーン工法を単独で用いることは少なく、盛土載荷重工法等と併用することを検討する。

●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

Ⅱ－１－4　軟弱地盤対策工には圧密・排水工法、締固め工法、固結工法などがあるが、このうち圧密・排水工法に分類される具体的な工法を２つ挙げ、それぞれの原理及び設計の考え方を説明せよ。（解答用紙１枚）

答案使用枚数	2 枚目　　枚中	専門とする事項

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

１．プレロード工法

１．１　原理

軟弱地盤上に、建設完成時の想定される上載荷重を、盛土等を段階的に設置し、圧密沈下を強制的に促進することで、強度増進を図る工法。

１．２　設計の考え方

圧密―沈下曲線を求め、段階的に盛土を軟弱地盤上に設置していく。盛土設置の際に、盛土により地すべりを起こさないように検討を行う。

２．サンドコンパクション

２．１　原理

軟弱地盤中に砂を圧入し砂杭を造成する。造成した砂杭より地盤中の水分の排水を促す。ことにより，地盤の強度増加及び沈下量の低減を図る工法である。

２．２　設計の考え方

求める対策性能に対して砂杭の打設位置（間隔），深度の検討を行う。

砂杭の打設によって粘性土が撹乱されて強度が低下する場合があるので，目標強度に達するか確認が必要となる。

―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	Ⅱ－１－４　平成 29 年

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）盛土再荷重工法

①原理

事前に軟弱地盤に荷重をかけることで沈下を促進し現地盤を圧密し、地盤の強度を図るものである。

②設計の考え方

盛土計画のある場合は、計画以上の盛土を行い、圧密を促進させる。なお、盛土の施工速度によっては、円弧すべりや周辺地盤の隆起が発生することがあることに留意する。なお、現地盤と載荷盛土の間にサンドマットを敷設し排水を促進することも有効的となる。

（２）バーチカルドレーン工法

①原理

地盤中に砂杭やペーパーを鉛直方向に挿入し圧密排水距離を短くし、排水を促進することにより地盤を強固にするもの。

②設計の考え方

排水を用意にするためにドレーン材の間隔を適切なものにする必要がある。なお、排水を促進するためには、盛土載荷工法と併用して実施する場合がある。

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

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	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．上越し盛土工法

①原理

・設計荷重に相当する高さの盛土を構築し、盛土の荷重により圧密を促進する工法。

②設計の考え方

・道路盛土などを構築する場合は、圧密沈下解析により、供用後に想定される沈下量を算定し、計画盛土高さに対して、沈下により不足する分の盛土高さを上越しておく。

２．サンドパイル工法

①原理

・軟弱地盤に対し、透水性の高い砂質土等の杭体（サンドパイル）を打設することにより、排水を促し、圧密を促進する工法。

②設計の考え方

・上越し盛土と組み合わせることで、排水が促進される。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

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	Ⅱ－１－4

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画

※

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

圧密・排水工法には様々な工法があるが、ここではプレロード工法、ペーパードレーン工法をあげることとする。

プレロード工法は、事前に盛土を行い、圧密・排水を行い、地盤の強度を確保する工法である。設計にあたっては当該地盤にかかる荷重を考慮する。また、必要な強度を確保するためには期間を要するため、注意が必要である。

ペーパードレーン工法は、紙の柱を地中に打ち込むことで、排水を行い、圧密を促し、地盤の強度を確保する工法である。設計にあたっては当該地盤にかかる荷重を考慮する。

また、プレロード工法と同様に必要な強度を確保するためには期間を要する。そのため、早期の完成が求められる場合は固結工法等の別の工法の採用も検討する必要があると考える。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

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　Ａ市では，バイパス整備が完了し市内の交通状況に変化が生じていることから，中心部の４車線の幹線道路について，歩行者と自転車の輻輳による危険性や様々な地域課題の解決に向け，道路空間の再配分を検討することとなった。この検討業務を担当する責任者として，下記の内容について記述せよ。

（１）事前に調査する事項

（２）業務を進める手順

（３）業務を実施する際の工夫や留意事項

Ⅱ－２－２　地下水位の高い都市部において，土被り10ｍ程度の地下式の道路が計画されており，事業実施に際し，地下水の流動阻害による影響が懸念されている。この事業を設計段階において担当する責任者として，当該影響に関して，下記の内容について記述せよ。

（１）地下水の流動阻害により，上流側及び下流側で想定される周辺への影響

（２）（１）の影響を踏まえ，事前に調査すべき事項

（３）対策を検討する手順と，その際の留意事項

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	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。）

バイパス完成後の既存４車線道路における、道路空間の再配分について

１，事前に調査する事項

道路空間の再配分を行うに当たって、事前に以下の点について調査を行う。

・既存道路とバイパスの自動車交通量調査

・既存道路の自転車歩行者交通量

・地下埋設物の調査

・周辺小中学校の通学路指定状況

・周辺の商業施設開発状況

２，業務を進める手順

業務を進めるに当たって、バイパス道路ができる前できた後の対比を来ない、バイパス完成後に既存４車線道路の自動車交通量が減少し、車線数を減らしても問題ないことが確認されれば、道路空間の再配置を行っても問題がないと判断できる。

再配置に当たっては、小中学校の通学路指定状況や歩行者・自転車交通量、周辺の土地利用状況や沿線の商業施設への出入り状況を調査する必要がある。調査結果から自転車交通量が多く歩行者の安全確保が必要であれば、自転車通行帯や自転車レーンの設置を検討する。又、商業施設への出入りや駐停車が多い場合は荷さばきスペースや停車帯を設けることを検討してもよい。地元説明会などでコンセンサスを得ることも重要である。

●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

○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，業務を実施する際の工夫や留意点

業務実施の際の工夫としては、交差点形状の変更に伴い信号現示を変更し歩行者と自動車を分離する歩車分離式信号を検討し、通学児童の巻き込み事故軽減を検討してもよい。

業務を進める上での留意点としては、交通量の減少が一時的なものでないかを注意深く観察し、広い範囲での開発予定なども調べておく必要がある。また、実際に車線数を減らす場合は地下埋設物や路上施設の状況も調査しておき移設が必要な物件を調べておく必要がある。

もう少し書いたような気がしますが思い出せません。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

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

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

1．事前に調査する事項

①交通量調査

現地における自動車・歩行者・自転車の形態別交通量を調査する。

②施設の立地状況

学校、病院といった公共施設や自転車利用が多い店舗の立地状況を調査する。

③交通事故調査

形態別交通の事故状況（件数や事故類型など）を調査する。

④各種関連計画の把握

地域の上位計画・関連計画を把握し、計画の整合性を図る。

2．業務を進める手順について

①地元説明

計画構想段階から情報を公開し、地域住民の意見を聴く。

②歩道及び自転車ネットワーク計画の策定

現地に必要な歩道が確保されていなければ、歩道整備を優先して検討する。

その上で、「自転車ネットワーク計画」を策定することで、地域における自転車ネットワークの確保と、自転車通行空間の整備を図る。

まずは、自転車利用の現状と自転車利用における地域の抱える課題を整理して、基本方針と計画目標を定

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

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

める。さらに、計画目標達成のため、自転車ネットワーク路線と、自転車交通量等に応じた整備形態を設定する。

③横断面構成要素の幅員見直し

歩行者・自転車の通行空間を確保するためには、道路横断面構成の幅員見直しが必要になる。

車道や中央帯などについて、幅員縮小の可能性について検討する。また、自動車交通量などを考慮して、片側1車線化の可能性について検討する。

④社会実験の実施

計画した道路の再配分の効果を確認するため、社会実験を実施する。社会実験は、現地に計画と近い道路空間ができ上がるので、地域住民に分かりやすいという効果がある。

3．工夫や留意事項について

①仮設物による社会実験

社会実験の実施においては、塗装やフラワーポットなどを用いる。これにより、社会実験の費用を抑えつつ、地域住民に分かりやすく道路空間の再配分手法を伝えることができると考える。

②関係者との調整

横断面構成要素の見直しは、地域住民だけでなく交通管理者等にも影響を与えることになるので、これらの者に対して理解を得ることに留意する。

●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	
問題番号	Ⅱ-2-1
答案使用枚数	1 枚目　2 枚中

技術部門	建設	部門
選択科目	道路	科目
専門とする事項	道路計画及び設計	

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

1．事前に調査する事項

（1）街づくり計画等の確認

道路空間の再配分計画を立案にするにあたり、都市計画マスタープラン、公共交通計画、交通安全計画、駐車場・駐輪場建設計画、地域の計画（安全、景観、観光振興等）等、当該市の上位計画を確認する。

（2）地域の現況調査

交通量調査、地域の発展動向、沿道利用計画、歩行者及び自転車利用状況、公共交通利用状況、道路占用及び使用状況等、地域の現況調査を実施する。

2．業務を進める手順

（1）計画区間の設定

上述の調査を基に、道路空間の再配分を実施する区間を設定する。

（2）整備手法の検討

当該市は、歩行者と自転車の輻輳による危険性が挙げられていることから、4車線の車道を減らし、分離した歩道と自転車道の整備を検討する。

（3）計画の決定

整備計画については、検討段階で住民に対し積極的に情報提供を行い、意見を収集する。意見は計画にフィードバックする。合意形成のうえ計画を決定し、詳

●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-2-1
答案使用枚数	2 枚目　2 枚中

技術部門	建設	部門
選択科目	道路	科目
専門とする事項	道路計画及び設計	

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

細設計を進める。

３．業務を進める際の工夫や留意事項

道路空間の再配分により、歩道と自転車道を整備する際には、防災面に配慮して緑化を含め出来るだけ広い幅員を確保する。また、電線地中化も合わせて実施する。

広い歩道はオープンスペースとして活用できる。道路占用及び使用の許可条件を緩和して、オープンカフェ等で民間活用を図れば、街の活性化にも寄与するものと考える。以上

※本番では２枚目の最後まで埋めた。

工夫・留意事項では防災面ではなく、面的ネットワーク形成が妥当であったと思われる。

※元々が４車線道路の幅員内の構成変更なので、「出来るだけ広い幅員」との書き方は微妙。

考え方は、沿線の消火活動、震災時の車での移動が出来ない場合、防災拠点を設定する場合に備えての、歩道＆自転車道を広くとる、ということである。

●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　模擬答案用紙

Ⅱ-2-1　A市では、バイパス整備が完了し市内の交通状況に変化が生じていることから、中心部の４車線の幹線道路について、歩行者と自転車の輻輳による危険性や様々な地域課題の解決に向け、道路空間の再分配を検討することとなった。この検討業務を担当する責任者として、以下の内容について記述せよ。（解答用紙２枚）
（１）事前に調査する事項
（２）業務を進める手順
（３）業務を実施する際の工夫や留意事項

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

１．事前に調査する事項

事前に調査する事項として、以下に挙げる項目が考えられる。

①現状の交通量

②現状の歩行者、自転車の利用状況

③道路構成

④地域の要望

⑤課題の抽出

２．業務を進める手順

業務を進める手順として、①～⑧の順序に進め、必要に応じて振り返って再検討を行う。

①危険要因の抽出

②危険要因への対策検討

③地域課題の抽出

④地域課題への対策検討

⑤道路空間の再分配（案）の作成

⑥住民への説明

⑦住民説明を経た改善策の検討

⑧道路空間再分配の実施

３．業務を実施する際の工夫や留意事項

道路空間の再分配を行うに際しては、積極的に地域住民に情報提供を行い、地域要望を取り入れながら進めていくことで、事業実施がスムーズに行いやすくな

●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

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	
答案使用枚数	4 枚目　　枚中

技術部門	部門
選択科目	科目
専門とする事項	

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

る。

　コンパクトシティーと併せて実施することで、更に効果が上がると考えられる。

　新たに創設可能な空間を、オープンスペースとしての再分配も考えられる。オープンスペースで、マラソン大会、コンサート等のイベントや、屋台村やカフェテリア等の飲食スペースとしての活用も考えられる。ただし、これらを実施するには、道路占用や道路使用等の規制を緩和する必要があり、今後は、道路法を改正する必要がある。また、オープンスペースは、非常時に防災空間、一時的な避難場所としての活用も可能である。

　市街地が拡散しないように注意し、できるだけ中心部に医職住が集約できるように再分配を行うことで、街の活性化にもつながる。

―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		技術部門　　部門
問題番号	Ⅱ－2－1	選択科目　　科目
答案使用枚数	1 枚目　　枚中	専門とする事項

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

1．事前に調査する事項は以下の通り。

①対象路線の交通量や大型車混入率、車の走行速度、歩行者数、自転車通行台数等に関する既存資料を収集して、整備前の交通状況を把握する。

②対象路線の車道や路肩、歩道等の幅員構成を調査し、危険個所を抽出する。

③バイパス事業計画に関する資料を収集し、交通に影響を及ぼす範囲を想定する。

④自転車通行空間の整備に係るガイドライン等の有無を調査し、周辺の自転車道の整備状況を把握する。

⑤交通事故箇所や原因等に関する資料や警察協議資料等を収集し、課題を抽出する。

⑥周辺地域の宅地造成やショッピングモール等の大規模開発に関する資料を収集する。

2．業務を進める手順を以下に示す。

①事前調査結果から、整備前の交通状況や交通状況変化の推移、現在の道路状況、想定される将来の交通状況等を把握する。

②沿道施設や利用者へのヒアリングやアンケート調査、交通量調査等を実施し、課題を抽出する。

③地域住民や利用者、関係機関等の参画によるワークショップを開催し、交通量や走行速度から車と自転車と歩行者の分離構造を検討する。

④検討の結果、最良と想定される計画案に対して、社会実証実験を実施する。

●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	
問題番号	Ⅱ－2－1
答案使用枚数	2 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　科目
専門とする事項

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

⑤実証実験により、交通状況に及ぼす影響や新たな課題が生じないかなど、調査結果を整理し、計画案のブラッシュアップを図り、精度の高い整備を推進する。

3．業務を実施する際の工夫や留意事項を以下に述べる。

①歩行者や自転車の利用による公共性の高い主要な施設がある場合はバリアフリーや歩行者動線を考慮した整備を行う。

②バス路線やタクシーの通行が多い場合には、関連事業者との協議を行い、安全で快適な運用を目指す。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例

平成29年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

９－７ 道路【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　我が国の高速道路は，整備延長が着実に伸びている一方で，暫定２車線で整備されている区間も多く，ネットワークの脆弱性が指摘されている。この状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

（１）我が国の高速道路における車線数の現状と，暫定２車線による整備が進められてきた背景について述べよ。

（２）暫定２車線の高速道路において発生している課題について，多面的に述べよ。

（３）（２）の課題を解決するための方策と，それを進める上での留意点を述べよ。

Ⅲ－２　我が国は，近年広域的な地震災害に見舞われ，さらに南海トラフを震源とする地震や首都直下地震等の巨大地震の発生が懸念されている。道路に携わる技術者として，以下の問いに答えよ。

（１）地震災害時における緊急輸送道路の役割と指定に当たっての考え方を述べよ。

（２）巨大地震の発生時に緊急輸送道路がその役割を十分果たせるよう，あらかじめ取り組むべき事項について２つ挙げ，それぞれの具体的な内容を述べよ。

（３）（２）で述べた２つの取組みの実効性を高めるための方策について述べよ。

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－ 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）我が国の高速道路における車線数の現状と暫定２車線による整備が進められてきた背景

我が国の高速道路は日本を網の目状にネットワークを形成し全国を結ぶことを目的に、整備が進められてきた、しかし道路整備の財源が減少していく状況から、過去に整備してきたように４車線以上の完成形車線数で高速道路を整備するよりも、早期にネットワークを形成させることを目的に、暫定２車線により整備距離を伸ばす政策が取られてきた。特に整備が遅れていた地方の高速道路において、暫定２車線の整備が積極的に行われている。これらの道路においては、整備効果が発揮され交通量が増えれば完成形の車線数で整備される予定である。

（２）暫定２車線の高速道路に発生している課題

暫定２車線の高速道路における問題点としては、高速で対向車とすれ違うため、車線逸脱による交通事故が課題である。暫定２車線道路は完成形道路の上下線どちらかを利用して２車線を確保しているため、用地買収範囲の制約などから中央分離帯が設けられていないことが多く、対向車の逸脱が発生すると重大事故への懸念があるく。また、暫定２車線道路の高速道路では事故や故障車が発生すると横をすれ違うスペースが確保できていないことが多く、通行止めとする必要がある。通行止めの措置は高速道路ネットワーク網の脆弱性につながることになる。

●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

○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。）

そのほかにも上下線どちらかの線形を使って暫定形と する こと が多く横断勾配が一方向に附されて おり排水に難がある場合がある。

文章が思い出せないので箇条書きで復元します。

・用地買収を完成車線数で行っている場合、残地の維持管理が問題

・カルバートや橋梁などの構造物を暫定形で造った場合に完成車線への変更する際に施工上の制約が生じる場合がある。

・インターチェンジやジャンクションの形状は完成形車線を考慮しておく必要がある。

（３）暫定２車線の課題を解決するための方策とそれを進める上での留意点

対向車との衝突懸念についての対策として、中央帯に簡易なラバーポールではなく、フロリダ型コンクリート製防護柵など剛性防護柵を設置し、安全性を高める必要がある。

事故や故障車による定時制やネットワーク脆弱への懸念については、適切な路肩の採用や代替えルートの確保が必要である。・・・・

・・・・・

暫定運用の期間を見極め、完成形施工時への影響を検討し、横断勾配の変更や完成形での構造物設置などを適切に行う。

Ⅲ－１　我が国の高速道路は，整備延長が着実に伸びている一方で，暫定２車線で整備されている区間も多く，ネットワークの脆弱性が指摘されている。この状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

（１）我が国の高速道路における車線数の現状と，暫定２車線による整備が進められてきた背景について述べよ。

（２）暫定２車線の高速道路において発生している課題について，多面的に述べよ。

（３）（２）の課題を解決するための方策と，それを進める上での留意点を述べよ。

部門	
科目	
事項	

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

１．はじめに

我が国では、高規格幹線道路の整備計画延長約１４，０００ｋｍのうち、約３，０００ｋｍが未整備区間として残る。これを解消するため、高速道路を整備しているが、高速道路のボトルネックとも言える暫定２車線道路についても、引き続き対策を行っていかねばならない。

２．車線数の現状と暫定２車線による整備の背景

欧米諸国の高速道路では４車線が基本であるが、我が国の高速道路は、暫定２車線が約３割を占める。

我が国では、高速道路の整備において、道路ネットワークを繋げることを重視してきた。限られた財源の中で、費用対効果を考慮し、４車線による整備が困難であったことから、暫定２車線による整備を行わざるを得なかったという背景がある。

３．暫定２車線の高速道路で発生している課題

課題①交通渋滞

交通需要に対する交通空間が不足することにより、暫定２車線区間がボトルネックとなり、交通渋滞が発生する。このため、４車線化を図ることが課題となる。

課題②一般道の渋滞

暫定２車線区間での交通渋滞を避けるため、当該区間手前のＩＣから一般道に降りる車両が増加することで、一般道にまで渋滞が波及する。このため、一般道の渋滞を緩和することが課題となる。

課題③交通事故

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

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

暫定２車線区間での交通渋滞は、追突など交通事故の発生要因となる。また、ドライバーの疲労を増大させるなど、危険である。このため、交通事故を発生させない取り組みが必要である。

４．課題解決の方策と進める上での留意点について

課題①に対する方策と留意点について

高速道路の４車線化を図るためには、道路整備を事業化する必要がある。事業化に際しては、費用便益分析を含む事業評価を行い道路整備の効果を示す必要があり、効果を高めるため、以下の方策に取り組む。

①整備効果を高めることが期待できる民間事業又は他分野の公共事業と連携した事業展開。

②道路整備とソフト施策を組み合せた事業展開。

③「道路の防災機能の評価手法」による道路整備の防災面での評価など、道路の３便益と客観的評価の定量的評価以外の項目を事業評価に加えた、評価の実施。

民間事業との連携を図るためには、計画構想段階から情報を公開し、早期の対話と調整を図ることに留意する。また、自治体においては、自治体内における構造別課題を共有し、その解決に向けて一体で取り組むための環境整備を図ることに留意する。

課題②に対する方策と留意点のについて

一般道の交通渋滞を緩和するためには、自動車の発生源を調整することが必要であり、以下の方策に取り組む。

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

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

①当該高速道路と別に道路ネットワークが確保されている場合における、渋滞状況に応じた動的な料金設定を導入することによる、ネットワークの最適化。

②一般道の渋滞箇所や交通量を把握した上での、スマートインターチェンジ（ＳＩＣ）の整備。

ＳＩＣの整備に当っては、空港や港湾などの物流拠点施設に通じる、国道などの主要な一般道と交差又は近接接続させることに留意する。これにより物流トラックの当該ＳＩＣ利用が促進され、より一般道の渋滞緩和が期待できる。

課題③に対する方策と留意点について

交通事故を抑制するためには、情報通信技術の利活用が有効と考えるが、以下の方策に取り組む。

①ＥＴＣ２．０を活用した科学的データ分析による、高速道路の危険箇所の特定と、選択と集中による優先順位を付けたピンポイント対策。

②ＥＴＣ２．０による双方向の情報通信技術を活用した、ドライバーへの渋滞回避支援や安全運転支援。

情報通信技術の利活用として、ＥＴＣ２．０による方策を挙げたが、ＥＴＣ２．０の普及が前提となる。このため、ＥＴＣ２．０搭載車への高速道路料金の値下げによる料金格差の拡大や、ドライブスルー・駐車場等の民間サービスでの料金支払いで利用できる場所を増やすなどの事業展開が重要であると考える。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－１
答案使用枚数	１ 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　科目
専門とする事項

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

１．高速道路における車線数の現状と拝啓

急激な高度成長期では工事費が高く、施工期間が長い、多車線による整備よりも、事業効果の早期発現を目指した道路網の構築が求められた。その結果、計画されている高規格道路網の延長１４，０００ｋｍのうち、７０％以上が整備され、地域産業の生産性向上に大きく貢献してきた。

現在の整備状況では、片側１車線以上の高速道路の割合は３割程度以上であり、主要な拠点都市の都市間連絡速度は、諸外国の７０～９０ｋｍ／ｈに比べて５０ｋｍ／ｈ程度と低く、さらなる整備が求められる。

２．暫定２車線における課題

①２車線整備では交通事故や故障車の駐停車による交通への影響が大きい。

②路面の維持管理時に通行止めが生じ、地域経済活動への悪影響を及ぼす。

③インバウンド需要により地方の観光地への交通需要が増えており、渋滞発生による時間の損失は観光地への魅力の低下、観光時間の短縮に伴う観光地での消費活動の低下などにより、需要を取りこぼしており、リピーターの減少等にもつながる。

④慢性的な渋滞の発生により、高次医療病院への搬送時間が長くなり、人命への影響や生活の質の低下による地域の魅力が低下する。

⑤２車線道路では地震時災害時に高速道路の被災によ

●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	Ⅲ－１
答案使用枚数	２ 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　科目
専門とする事項

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

る通行止めや通行規制の可能性が高くなり、緊急輸送道路としての機能が低下し、復興の遅れや事業継続計画の実施へ影響を及ぼす。

⑥国際的な経済活動の拡大により、貨物の大型化と貨物輸送量の増加による需要が高まっているが道路構造が対応できていない。

３．方策

①民間のプローブデータやＥＴＣ２．０のデータ等のビッグデータを一元的に集約して、活用し整備効果の高い事業を行う。その際は、高速道路の多車線化だけではなく、周辺道路の整備による効果等も検証し、効果的計画を行う。

②物流の効率化、観光振興、安全・安心の確保等、地域の課題を多面的に把握し、多様な事業評価による整備を行う。

③異なる分野の社会資本整備事業との組み合わせにより、事業効果の最大化を図る。

④事業地周辺における規制緩和や避難計画等のハード・ソフト対策の連動を図る。

⑤民間企業との連携や事業に関する早期の情報提供により、効果的な事業の実施を行う。

⑥プローブデータ等を活用し、渋滞状況等を踏まえた利用者重視の料金体制により、交通を誘導し、渋滞緩和による生産性向上を促進する。

⑦国際コンテナ戦略港湾からの大型コンテナの輸送に

●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	
問題番号	Ⅲ－１
答案使用枚数	3 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　科目
専門とする事項

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

耐えうる道路網の整備を行い、国際競争力の強化に努める。

⑧ビッグデータを活用して潜在的危険箇所を抽出し、事故対策を行う。

留意点

①事業完了後におけるストック効果の発現結果を調査し、情報を蓄積していくことで、他の類似事業へ活用する。

②「効果が出る」から「効果を出す」への意識改革を行い、地域社会の生産性の向上に努める。

③ストック効果の最大化を図るため、社会資本整備のマネジメントサイクルを確立し、経済の再生と財政の健全化に貢献する。

④ストック効果を高める工夫や実施時の教訓を類型化し、一覧性のあるインデックスの作成により、実務上組み込みやすい体制の構築を図る。

●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－1

技術部門	建設部門
選択科目	道路
専門とする事項	道路設計

※

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

1．日本の高速道路の車線数と暫定２車線整備の背景

・日本の高速道路の車線数

我が国の供用済みの高速道路総延長のうち、暫定２車線運用区間が全体の約３割を占める。

・暫定２車線整備の背景

限りある予算のなかで、早期に高速道路のネットワークを構築して効果を早期発現する必要があった。このため、段階施工を行い暫定２車線運用とする方策を採用した。

2．暫定２車線の高速道路において発生している課題

（１）正面衝突の交通事故を削減すること

重大事故の発生が問題であり、正面衝突の交通事故事故を削減することが課題である。

（２）交通渋滞を削減すること

交通渋滞の頻繁な発生が問題であり、交通渋滞の頻度を削減することが課題である。

（３）大規模災害時の通行止を削減すること

地震などの大規模災害時に通行止になることが問題であり、大規模災害時の通行止を削減することが課題である。

3．暫定２車線の高速道路に発生している課題の解決策

（１）正面衝突の交通事故を削減するための解決策

正面衝突の事故を削減するため、ポストコーンによって簡易に分離する対面通行を無くことが解決策となる。

●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

○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。）

具体的には、早期に完成4車線化運用とし、完全な分離構造とすることが挙げられる。また、本線中央部にガードローブを設置して、簡易な構造であるが車両の対向車線への飛び出しを防ぐことが挙げられる。

（２）交通渋滞を削減するための解決策

交通渋滞の発生を削減するため、付加車線の設置や早期の完成4車線化により車線数を確保すること、ロードプライシングを導入することが挙げられる。

具体的には、付加車線を効果的に計画するためETC2.0によりピンポイント対策を行うことが挙げられる。また、ロードプライシングにより渋滞が発生しやすい特定の高速道路の交通需要を調整することが挙げられる。

（３）災害時の通行止を削減するための解決策

大規模災害時の通行止を削減するため、早期に完成4車線運用とすること、ミッシングリンクを解消することが挙げられる。

具体的には、完成4車線化により土砂崩れ等が発生した場合においても、通行止めを行わず、車線規制によりの通行できる場合のあることが挙げられる。また、ミッシングリンクの解消により、高速道路は一般道路のリダンダンシーとしての役割を果たすことが挙げられる。

○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。）

４．暫定２車線の課題解決策を進める上での留意点

（１）正面衝突事故を削減するための解決策の留意点

ガードロープの設置は、全国の暫定２車線運用の高速道路の一部で社会実験されている。ガードロープは支柱間隔が４．０ｍであり、ロープ延長が最低１００ｍである。このため、松山道における交通事故でガードロープの交換に時間を要したため４時間程度の通行止めが発生した。このように重大事故を防ぐことができるが、一方で通行止めにより渋滞が発生することに留意する必要がある。

（２）交通渋滞を削減するための解決策の留意点

ＥＴＣ２．０によりピンポイント渋滞対策を行うため、ＥＴＣ２．０を普及させることが必要である。また、ロードプライシングを実施する上で、社会実験を行うことにより利用者へ周知を行い、渋滞解消の効果があるか十分に検証する必要がある。

（３）災害時通行止を削減するための解決策の留意点

大規模災害時に高速道路が一般道路のリダンダンシーとしての役割を果たすため、事前に道路啓開計画を十分吟味する必要がある。

また、３つ示した解決策に共通する「早期に４車線化する」ためには、ＰＦＩなど民間資金を活用していくことが必要である。

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－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）高速道路における車線数の現状と、暫定２車線による整備が進められてきた背景

高速道路の整備延長のうち約３割が暫定２車線区間である。暫定２車線による整備がすすめられてきた背景は、計画交通量により必要車線数を決定することに起因する。高速道路の整備費用は全国の通行料金収入により返済される。計画路線の予想交通量により料金収入を割り出し、交通容量により必要車線数を決定している。しかし、高速道路の暫定２車線区間における重要性が認識され、ネットワークとしての脆弱性が指摘されている。

（２）暫定２車線における課題

ネットワークの脆弱性、お客様の快適性、安全性３つの観点で課題を述べる。

①代替路としての機能が十分ではない

平成２３年３月の東日本大震災において常磐自動車道は「命の道」として機能した。その一方で常磐自動車道の一部区間において暫定２車線区間がある。常磐自動車に並行する東北自動車道の代替路としては交通容量上、十分ではない。

②渋滞の発生、通行止めの発生

暫定２車線区間の場合、追越走行ができないため低速車が１台あると渋滞が発生しやすい環境である。

また事故処理や維持補修作業においては車線規制ができないため通行止めをする必要がある。

●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。　24 字×25 字

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

③　中央分離帯の突破による死傷事故の発生

　暫定２車線区間においてはラバーポールと縁石によりり区分されているところが多い。そのため中央分離帯を突破し死傷事故が発生している。お客様の安全確保するため中央分離帯の死傷事故対策が課題である。

（３）解決するための方策と留意点

①方策：４車線化の検討

　暫定２車線区間における代替路としての機能確保として完成４車線化の検討の必要がある。先述した常磐自動車道においては４車線化が決定している。その他区間においても４車線化することによりネットワークの脆弱性を回復することができる

留意点：耐震化の実施

　熊本地震においては跨道橋の落橋により交通開放が遅れた。ネットワークとしての機能強化を目的として橋梁の耐震化を並行して行う必要がある。

②方策：付加車線の整備

　付加車線を整備することにより追い越しができるため渋滞を軽減する効果がある。また事故処理作業等においても付加車線の活用により通行止め作業の削減につながる。

留意点：ＩＣＴの活用

　ＥＴＣ２．０の普及率は年々増加している。ＩＣＴの進展によりビックデータの活用が可能となった。ビックデータを活用することにより渋滞対策箇所を特定すること

○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。）

で実効性を高める。

③方策：ワイヤロープの整備

中央分離帯における事故防止対策を目的としてワイヤロープの整備が有効である。

留意点：安全性向上のための取り組み

ワイヤロープ設置区間における安全性向上を目的としてランブルストリップスもあわせて施工する。また夜間の視認性向上を目的としてワイヤロープ支柱に高輝度反射材を設置することも有効である。

（４）おわりに

暫定２車線区間における課題として①ネットワークの脆弱性②お客様の快適性③安全対策を述べた。

対応策として①４車線化②付加車線の整備③ワイヤロープの施工をあげた。

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－２

技術部門	建設
選択科目	道路
専門とする事項	道路計画及び設計

※

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

１．緊急輸送道路の役割と指定について

我が国は、マグニチュード６以上の地震の約２割が発生する地震国である。２０１１年東日本大震災（Ｍ９．０）、２０１６年熊本地震（Ｍ７．０）による甚大な被害を経験し、今後３０年以内に南海トラフ地震、首都直下地震が発生する確率が７０％程度と予測されている。

このように切迫する巨大地震に対し、緊急輸送道路の役割は増々大きくなっている。地震災害時における緊急輸送道路の役割と指定に当たっての考え方を以下に述べる。

（１）緊急輸送道路の役割について

・広域ネットワークによる代替道路としての役割

緊急輸送道路は、広域道路ネットワークとして、震災で地域の道路が寸断された場合においても、代替道路として機能する。また、避難通路や支援物資・緊急車両の搬入路として機能する。

・「いのちの道」としての役割

震災時には、高台に整備された緊急輸送道路が、地域住民の避難場所となる。また、震災直後の支援物資の搬送路や自衛隊等の支援拠点として活用される。

・防災空間としての役割

広い幅員で整備された道路により、緑化とあわせて延焼遮断の効果がある。また、高盛土で整備することで、沿岸部での津波被害拡大防止の機能がある。

（２）緊急輸送道路の指定について

○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。）

緊急輸送道路は、空港・港湾・病院・役所等の拠点間を結ぶルートとし、通過する地域の地形、開発状況等を考慮のうえ指定する。

2．緊急輸送道路の役割を果たす取組みについて

（1）ネットワーク化

東日本大震災で明らかになったように、道路はネットワーク化されてはじめて効果を発揮する。しかしながら、一部の区間で未整備の箇所がありネットワーク化されておらず、交通流のみならず防災面でリスクがある。

そのため、建設投資が減少する中、プライオリティーを明確にした選択と集中による重点投資で整備をすすめる。整備に期間を要す場合は、緊急輸送道路と並行する一般道路と暫定的にアクセスできるよう改良する。

（2）災害に強い道路構造の構築

震災時に道路が崩壊した場合、道路が寸断され地域が孤立するとともに、支援物資等の搬出の際、迂回や積替えが生じ、時間とコストが増大する。緊急輸送道路は震災時に基幹となる施設であることから、災害に強い構造である必要がある。

そのため、緊急輸送道路に架かる橋梁は全て耐震化するとともに、盛土区間では液状化対策、切土区間では性能照査に基づく法面対策工を実施する。また、併せて無電柱化を実施する。沿岸部においては、高盛土

○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。）

構造とすることで、震災時の避難場所や自衛隊等の支援拠点、津波被害拡大防止の機能を果たす。

３．上述の取組みの実効性を高めるための方策

・ネットワーク化について

道路を新規に整備する場合、事前の事業評価で費用対効果（B/C）を算出する。B/C>1の場合、整備が妥当であると評価される。費用対効果の便益は「走行時間短縮便益」「走行経費減少便益」「交通事故減少便益」となっており、計画交通量に大きく依存している。そのため、交通量の少ない地方部では評価されにくい。今後は、便益に防災性を加味して評価し、事業化を図りやすくする。例えば、道路寸断時の代替道路の役割や、支援物資の搬送、医療機関への移動時間短縮等が考えられる。

・道路ストックの長寿命化

緊急輸送道路の橋梁耐震化と併せて、道路ストックの長寿命化を図る。我が国では高度成長期に大量の社会資本を整備し、今後一斉に更新を迎える。建設後50年以上経過する橋梁は、平成45年には約7割となる見込みである。震災時に老朽化した橋梁が落橋すれば、道路が寸断されるだけでなく、重大な事故につながる危険性がある。そのため、予防保全型の維持管理を実施し、ライフサイクルコスト低減とともに、インフラの長寿命化を図る。橋梁等の機能維持により、緊急輸送道路は震災時に真価を発揮するであろう。以上

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

Ⅲ-2　我が国は、近年広域的な地震災害に見舞われ、さらに南海トラフを震源とする地震や首都直下地震等の巨大地震の発生が懸念されている。道路に携わる技術者として、以下の問いに答えよ。（解答用紙３枚）
（１）地震災害時における緊急輸送路の役割と指定に当たっての考え方を述べよ。
（２）巨大地震の発生時に緊急輸送路道路がその役割を十分果たせるよう、あらかじめ取り組むべき事項について２つ挙げ、それぞれ具体的な内容を述べよ
（３）（２）で述べた２つの取組みの実効性を高めるための方策について述べよ。

○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．緊急輸送路の役割と指定

１．１　役割

巨大地震発生時に、緊急輸送路は主に以下に示す順序で様々な役割を果たすことが考えられる。

①避難路

②避難場所

③救助のための進路

④物資輸送路

⑤復興道路

１．２　指定

緊急輸送路は先に記述した役割を果たすため、主に以下に示す道路を対象として指定されることが多い。

①高速自動車国道

②直轄国道

③主要地方道

２．事前に取り組むべき事項

２．１　道路構造物の耐震化

巨大地震発生時に緊急輸送路にある橋梁等の構造物に被害が生じ、緊急輸送路として使用不可能とならないように、事前に各種構造物の耐震化を図る。

２．２　道路啓開マニュアルの作成

巨大地震発生時、緊急輸送路が速やかに使用できるようにするため、何をすべきか事前に取り決めておいた事項に関し、道路啓開マニュアルを作成しておく。

●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

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

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

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

道路啓開マニュアルを事前に作成しておくことで、誰が何をする必要があるか明確になるため、緊急輸送路の道路啓開をスムーズに行うことができる。

３．実効性を高める方策

３．１　構造物の定期点検

構造物に甚大な損傷等が発生していないか、定期的に点検することで、緊急輸送路にある構造物の健全性を確保する。

３．２　耐震性のチェック

巨大地震発生時に、落橋、倒壊や崩壊等の可能性がないか、事前に耐震性のチェックをする。耐震性に問題がある構造物に対しては、事前に耐震化対策を実施する。

３．３　関係機関の事前協議

巨大地震発生時に、警察、消防、自衛隊、緊急輸送路を管理する道路管理者などと速やかに連携が取れるように事前に必要事項の協議を実施しておく。

３．４　地元建設会社との災害時支援協定

巨大地震発生時、緊急輸送路を速やかに使用できるようにする必要がある。緊急輸送路に生じた沈下等の段差の解消、沿線建物などからの倒壊・落下物や残置された車両の移動・撤去が必要となる。そこで、事前に地元建設会社と災害時支援協定を結んでおき、速やかに道路啓開が行える体制を整えておく必要がある。

●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。　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	
答案使用枚数	3 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　科目
専門とする事項

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

3．5　避難訓練

事前に作成しておいた道路啓開マニュアルに従って、定期的に避難訓練を実施する。事前に避難訓練を実施することで、災害時に行わなければならない作業を確認、把握することができる。また、避難訓練によって問題点を明らかにし、必要に応じてマニュアルの修正をすることで実効性を高める。

3．6　迂回路の設定

事前に各種構造物の耐震化対策を実施していても、橋梁等に甚大な被害が発生し、緊急輸送路として早期復旧が困難になる場合も考えられる。その事態を想定し、事前に迂回路の設定をしておくことで速やかに対応することができる。

―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－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．はじめに

我が国における橋梁等道路構造物は、経済成長とともに着実に整備され、高速道路ネットワークは概成している。

一方、少子高齢化による社会保障費の増加、労働力低下による税収の減少により財源は不足している。

近い将来、南海トラフ地震や首都直下型地震など、発生が懸念されており、震災時の災害復旧活動など、日頃から大規模地震への備える必要がある。

２．緊急輸送道路の役割と指定に当たっての考え方

①緊急輸送道路の役割

緊急輸送道路の役割を、以下に列挙する。

・避難路

・震災復旧人員・復旧物資の輸送路

・震災情報の伝達

②緊急輸送路指定に当たっての考え方

震災時の緊急輸送路指定に当たっては、被災者や復旧物資等を安全に速やかに移動させる必要があり、道路の規格が高く、交通量が多くても渋滞することなく耐えられる道路であるべきである。また、病院にも直結することが出来てネットワークがつながっていて迂回することができ、余震や津波の影響を受けないルートを指定するべきである。

３．緊急輸送道路が役割を果たせるよう、事前に取組むべき事項

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

①道路構造物、占用物件の耐震化

緊急輸送路にある橋梁等道路構造物、水道管等占用物件の耐震化がされていないために道路が損傷し、通行できない場合がある。新基準により橋梁補強等がされているか確認しておく必要がある。

②道路啓開計画を事前に準備

大規模地震時に緊急輸送路が損傷し、通行できないことも想定しておく必要がある。

具体的には、関係道路管理者や警察、消防等関係機関と震災対策協議会を設立し。道路啓開計画を事前に策定しておくことは重要である。道路啓開ルート、優先順位、代替案等を事前にシミュレーションしておくべきである。

また、震災発生時に連絡が取れるよう緊急連絡先一覧表を作成し、連絡責任者を決めておいて関係者で共有することは有効である。

４．上記３で述べた２つの取組みの実効性を高めるための方策

①道路啓開等作業の重機等オペレータ、燃料の対応

道路啓開等震災復旧作業を行う際に、重機等オペレータの不足、ガソリン等燃料が不足することが多々発生する。震災発生前に、建設会社及び石油協会と災害復旧協定を締結しておくことは重要である。

②大規模震災を想定した震災訓練の実施

関係機関合同による大規模震災訓練を定期的に実施

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

する。訓練はマンネリ化することが無いようあらゆる事態を想定して訓練を実施する。道路上に故障者や放置車両があり、道路封鎖された場合の道路啓開など、実態に合わせた訓練は有効である。

③緊急災害対策応援隊（TEC-FORCE）等応援体制準備

震災発生前に、緊急災害対策応援隊（TEC-FORCE）や地方自治体への情報連絡員などを事前に登録しておく。関係機関と事前調整して支援体制をとっておくことは大切である。

５．まとめ

大規模地震はいつ発生するか予測できないのが実情である。日頃からの準備を行うことが被害を拡大させないことにつながる。

関係機関とも協力して事前調整することが重要である。また、大規模地震発生時には、被災状況の全体像を速やかに把握することが重要である。ドローンを活用して空中から広範囲に撮影を行うことや、新技術を活用することなど、検討すべきである。

以上

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

Ⅲ－２　我が国は，近年広域的な地震災害に見舞われ，さらに南海トラフを震源とする地震や首都直下地震等の巨大地震の発生が懸念されている。道路に携わる技術者として，以下の問いに答えよ。

（１）地震災害時における緊急輸送道路の役割と指定に当たっての考え方を述べよ。

（２）巨大地震の発生時に緊急輸送道路がその役割を十分果たせるよう，あらかじめ取り組むべき事項について２つ挙げ，それぞれの具体的な内容を述べよ。

（３）（２）で述べた２つの取組みの実効性を高めるための方策について述べよ。

○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．背景

わが国は、世界の０．２５％の国土面積にも関わらず、世界全体で発生するＭ６．０以上の地震の約２割が発生していることから、地震大国とも言われている。

２０１６年４月には、観測史上初めて同じ地域で震度７の揺れを２回観測した２０１６年熊本地震が起こり、今後も、南海トラフ地震や首都直下地震など、大規模地震の発生が懸念されている。

そのため、災害時でも通行可能な緊急輸送道路の確保が求められている。

２．緊急輸送道路の役割と考え方

①緊急輸送道路の役割

地震災害時における緊急輸送道路は、被災者の避難路、救急・消防のための輸送路、支援物資の輸送路の役割がある。

また、地震後の津波発生時には、津波の緩衝地帯となるほか、避難場所としての役割もある。

②緊急輸送道路の指定にあたっての考え方

緊急輸送道路は、主要な都市や空港、港湾、病院、都道府県庁、消防署などの繋ぐ路線である。緊急輸送道路は、接続する施設の重要度に応じて第１次から第３次まで指定される。

そのため、緊急輸送道路は、災害時でも通行可能な機能を確保する必要がある。

３．緊急輸送道路の役割を果たすための取組み事項

●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

Ⅲ－２　我が国は，近年広域的な地震災害に見舞われ，さらに南海トラフを震源とする地震や首都直下地震等の巨大地震の発生が懸念されている。道路に携わる技術者として，以下の問いに答えよ。

（１）地震災害時における緊急輸送道路の役割と指定に当たっての考え方を述べよ。

（２）巨大地震の発生時に緊急輸送道路がその役割を十分果たせるよう，あらかじめ取り組むべき事項について２つ挙げ，それぞれの具体的な内容を述べよ。

（３）（２）で述べた２つの取組みの実効性を高めるための方策について述べよ。

○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電線の地中化

緊急輸送道路は、避難路や避難場所として役割があるが、地震時に電柱が倒壊すると、電柱が道をふさいで通行できなくなり、その役割が果たせなくなる。

そのため、電線の地中化を行い、地震時でも通行可能な緊急輸送道路を確保する必要がある。

具体的には、共同溝や電線共同溝の整備を進める必要がある。

②橋梁の耐震化

緊急輸送道路は、地震時においても通行できる必要があるため、耐震性を確保する必要がある。

橋梁は、地震により被災すると復旧が長期化する。そのため、緊急輸送道路では、橋梁や緊急輸送道路上のＯＶを含めて耐震化を図る必要がある。

４．実効性を高めるための方策

①低コスト手法の導入

電線共同溝は、埋設する土被りが厚いため、整備コストが高くなるため、整備が遅れている現状がある。

そのため、浅層埋設が可能となる低コスト手法を導入し、電線の地中化を進める必要がある。

電線の地中化が進めば、緊急輸送道路の耐震性の向上が図れるほか、災害時においても通信ネットワークも確保が図れる。

②メンテナンスサイクルの構築

緊急輸送道路の耐震化を行った後も、その機能を継

●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

Ⅲ－２　我が国は，近年広域的な地震災害に見舞われ，さらに南海トラフを震源とする地震や首都直下地震等の巨大地震の発生が懸念されている。道路に携わる技術者として，以下の問いに答えよ。

（１）地震災害時における緊急輸送道路の役割と指定に当たっての考え方を述べよ。

（２）巨大地震の発生時に緊急輸送道路がその役割を十分果たせるよう，あらかじめ取り組むべき事項について２つ挙げ，それぞれの具体的な内容を述べよ。

（３）（２）で述べた２つの取組みの実効性を高めるための方策について述べよ。

○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。

続して確保する必要がある。

　そのため、橋梁の劣化状況を点検し、健全性を診断するとともに、必要に応じて措置を行い、記録するメンテナンスサイクルを構築し、継続していくことが必要である。

　メンテナンスサイクルの構築により、耐震性のある橋梁が確保され、地震災害時でも通行可能な緊急輸送道路となる。

以上

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

答案用紙（サンプル）

問題番号	Ⅲ－2

我が国は、近年広域的な地震災害に見舞われ、さらに南海トラフを震源とする地震や首都直下型地震等の巨大地震の発生が懸念されている。道路に携わる技術者として、以下の問いに答えよ。
1） 地震災害時における緊急輸送道路の役割と指定にあたっての考え方
2） 巨大地震の発生時に緊急輸送道路がその役割を十分に果たせるよう、あらかじめ取り組むべき事項について２つ挙げ、それぞれの具体的な内容を述べよ。
3） （2）で述べた２つの取り組みの実効性を高めるための方策について述べよ。

○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。）

我が国は災害大国といわれるように、世界的に見ても
災害が多く発生している。近年に発生した東日本大震
災では、死者が１万人以上となる地震が発生したよう
に、我が国のM６.０以上の地震の発生は全世界の約２
割を占めている。また、近年においては、５０mm/h
以上の降雨が局所的に発生し、被害が甚大化、激甚化
している。さらに、首都直下型地震の発生が懸念され
ており、我が国の災害はこれまでに経験のない新たな
ステージに突入している。このような状況の中、我が
国においては、「想定される被害は施設で守り、想定
外の災害においても、少なくとも人命は守る。」ため
の方策を検討することが求められている。
以上、我が国の自然災害の発生状況、特に地震災害等
について述べた。以下に地震災害時における緊急輸送
道路の役割と指定にあたっての考え方を述べる。
緊急輸送道路は、県庁所在地や振興局、中核都市等の
行政の中心とのネットワークが形成されることと等、そ
の路線の重要性に応じて一次、二次等に分けられる。
災害発生時においては、救命期・救援期等のその状況
に応じた役割が求められる。災害発生直後である救命
期においては、負傷者等を運搬するための役割を担う。
また、救援期においては、物資輸送のための役割を担
う。さらに、災害発生時においては、道路の構造やそ
の位置（標高等）によるが、道路自体が避難場所とし
ての機能を有することになる。

●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

答案用紙（サンプル）

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

以上、地震災害発生時における緊急輸送道路の役割について、発生直後、救命期、救援期といった時系列毎に多面的に述べた。これらの役割は、特に救命期・救援期において、道路がネットワークとして形成され初めて機能するものである。巨大地震の発生時に緊急輸送道路がこれらの役割を十分に果たすことができるように取り組むべき事項について２つ挙げ、具体的な内容について以下に述べる。

１）無電柱化の推進

巨大地震発生時においては、建物等の構造物が倒壊することが考えられる。道路脇に隣接する電柱も例外ではない。東日本大震災においても電柱が倒壊する事例が見られ、倒壊した電柱によって道路ネットワークが寸断された。道路が寸断された場合、必要な救命・救援が行えないことが考えられるため、無電柱化を推進する必要がある。一方で、無電柱化のコストは依然として高く、我が国の進捗率は諸外国と比較しても遅れているのが現状である。

２）土砂災害・がれき体積の効果的な啓開方法の検討

巨大地震発生時には、山地部では土砂崩れが発生することが考えられる。また、沿岸部においては津波の影響により道路上にがれきが堆積することで、道路ネットワークが寸断され、救命・救援期に適切な対応ができないことが想定される。このため、予め警戒活動拠点や啓開ルートを設定する必要がある。

●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。　24字×25字

答案用紙（サンプル）

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

以上、巨大地震発生時に取り組むべき課題について述べた。上記で述べた２つの取り組みについて、実効性を高める方策について以下に述べる。

１）無電柱化のコスト縮減・技術革新

我が国の無電柱化は、諸外国に比べて後進国である。そのため、無電柱化の達成率が高い国もあることから、それらの技術を積極的に取り入れるなどして事業のスピードアップを図るとともに、一層のコスト縮減に励む必要がある。なお、諸外国の施工方法を取り入れるにあたっては、我が国の気候や風土に即した施工方法に留意する必要がある。

２）啓開・復旧タイムラインの作成

大規模災害発生時においては、各関係機関が協力することが重要であるため、時系列の各機関の役割を明確にしたタイムラインを作成することが有効である。また、民間企業の協力も必要であり、協力体制を予め確保しておくことも重要である。

また、啓開活動にあたっては、啓開活動にどの程度時間を要するか等についてシミュレーションを行うことも有効である。

なお、我が国の観光立国の推進により、外国人旅行者自らが車を運転する機会が増大している。災害発生時には自らが命を守る行動を起こすことも重要であることから、英語表記の標識や適切な情報発信を行うことも重要であると考える。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