

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]

### － 土質及び基礎 －

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意見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）のうちど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。

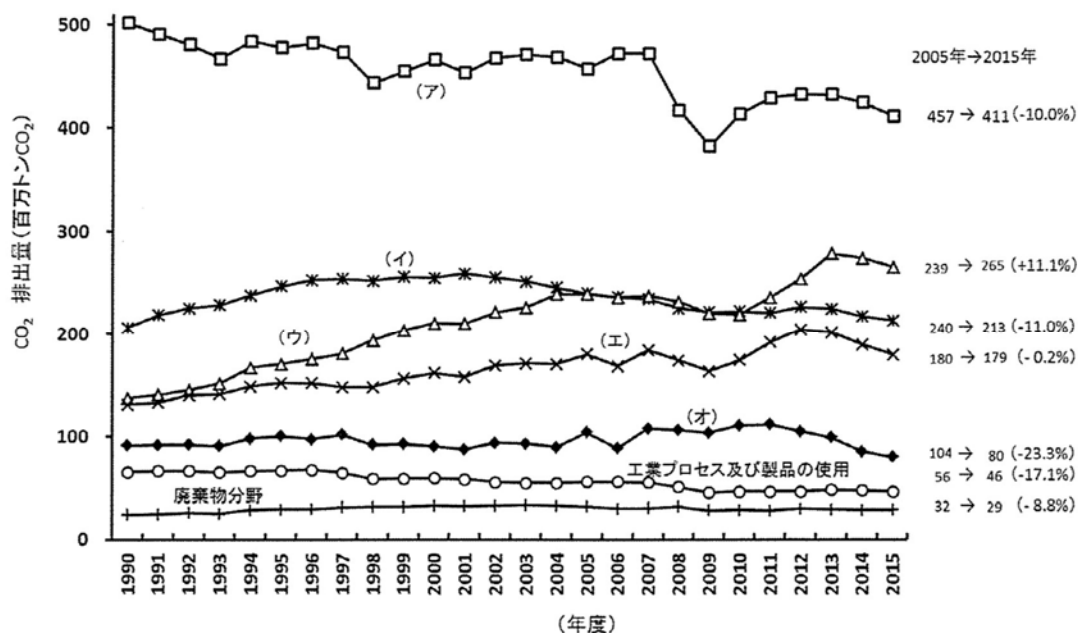


図 部門別二酸化炭素排出量（電気・熱配分後）<sup>(注)</sup>の推移  
 (カッコ内の数字は各部門の2015年度排出量の2005年度排出量からの増減率)

(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】クルーズ人口・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、顧客満足度の増加、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、システムの可動部分が少なく、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

9-1 土質及び基礎【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 土の透水係数を定義するダルシーの法則とその適用上の留意点について説明せよ。また，地盤の飽和透水係数を求める試験について，原位置と室内で実施する試験をそれぞれ1つ挙げ，概要と留意点を説明せよ。ただし岩盤の透水係数を求める試験は対象外とする。

Ⅱ-1-2 砂質地盤における液状化発生メカニズムについて説明せよ。また，標準貫入試験及び室内土質試験により液状化の可能性を簡易に判定する方法について説明せよ。

Ⅱ-1-3 土留め（山留め）掘削における盤ぶくれ発生メカニズムについて説明せよ。また，盤ぶくれ防止策を3つ挙げ，それぞれの概要と適用における留意点を説明せよ。

Ⅱ-1-4 構造物の側面に作用する静止土圧，主動土圧，受働土圧について説明せよ。解答に当たっては，想定される構造物やその周辺地盤の動きを踏まえつつ，その土圧がどのような構造物の設計において用いられるかについても説明すること。

## 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	土質及び基礎	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項 土質、地盤並びに土構造物及び基礎に関する事項		

○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。

	砂	質	地	盤	は	土	粒	子	の	摩	擦	に	よ	っ	て	地	盤	の	安	定	を	保	っ		
	て	い	る	。	地	下	水	が	高	い	砂	質	地	盤	に	お	い	て	地	震	等	に	よ	り	
	繰	り	返	し	せ	ん	断	が	発	生	し	た	場	合	、	負	の	ダ	イ	レ	ン	タ	ン	シ	
	一	が	間	隙	水	圧	に	転	化	す	る	こ	と	に	よ	っ	て	、	地	盤	の	有	効	応	
	力	が	減	少	す	る	。	そ	の	結	果	、	せ	ん	断	応	力	が	0	と	な	っ	た	と	
	き	に	液	状	化	が	発	生	す	る	。														
	標	準	貫	入	試	験	及	び	室	内	土	質	試	験	に	よ	る	液	状	化	を	判	定		
	す	る	方	法	は	以	下	の	通	り	で	あ	る	。											
①	調	査	ポ	ー	リ	ン	グ	孔	に	よ	り	確	認	さ	れ	た	地	下	水	他	高	さ			
	が	地	表	面	か	ら	1	0	m	以	内	に	あ	り	、	か	つ	地	表	面	か	ら	2		
	0	m	以	内	の	深	さ	に	存	在	す	る	飽	和	度										
②	細	粒	分	含	有	率	が	3	5	%	以	下	で	、	こ	れ	が	該	当	し	な	く			
	て	も	塑	性	指	数	が	1	5	%	以	下	の	土	層										
③	平	均	粒	径	D	5	0	が	1	0	mm	以	下	で	、	か	つ	1	0	%	粒	径	D	1	0
	が	1	mm	以	下	で	あ	る	土	層															
	こ	れ	ら	の	条	件	に	該	当	す	る	と	液	状	化	判	定	を	行	う	必	要	が		
	あ	る	。																						
	ま	た	液	状	化	に	対	す	る	抵	抗	値	FL	が	1	以	下	と	な	る	場	合			
	に	液	状	化	が	起	き	る	と	さ	れ	て	い	る	。										
	FL	=	R	/	L																				
	こ	こ	に	、	R	:	動	的	せ	ん	断	強	度	比											
					L	:	地	震	時	せ	ん	断	応	力	比										

●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	<b>II-1-2</b>

技術部門	建設
選択科目	土質及び基礎
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。)

<b>1 . 液 状 化 発 生 の メ カ ニ ズ ム</b>																			
液状化は、飽和した緩い砂質土が地震などにより震動を受けたときに生ずる負のダイレイタンスーが間隙水圧に転化されることによって生じ、地盤の有効応力が低下し、強度や支持力が完全にあるいは部分的に失われる現象である。																			
<b>2 . 液 状 化 の 可 能 性 を 簡 易 に 判 定 す る 方 法</b>																			
以下の3つの条件にすべて該当する場合、地震時に液状化が生じる可能性がある。																			
① 地下水位が地表面から10m以内にあり、かつ地表面から20m以内の深さに存在する飽和土層。																			
② 細粒分含有率 $F_c$ が 35% 以内の土層、または $F_c$ が 35% を超えても塑性指数 $I_p$ が 15 以下の土層。																			
③ 平均粒径 $D_{50}$ が 10mm 以下で、かつ 10% 粒径 $D_{10}$ が 1mm 以下である土層。																			
また、液状化による被害のおそれのある $N$ 値の範囲としては 10～15 以下を目安とする。																			
試験内容は以下のとおりである。																			
ボーリング調査：地下水位、飽和土層の確認																			
土の粒度試験：平均粒径 $D_{50}$ 、10% 粒径 $D_{10}$																			
細粒分含有率 $F_c$																			
土の液性限界・塑性限界試験：塑性指数 $I_p$																			
標準貫入試験： $N$ 値																			
-										以 上 -									

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-1-2

技術部門	建設
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	基礎

※
---

○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. 液状化発生のメカニズム
地震による揺れにより、飽和した砂地盤が変形して土粒子間の間隙水圧が上昇し、これにより土粒子の結合が小さくなり土の強度低下を引き起こす現象。
2. 液状化の可能性を簡易に判定する方法
簡易に判定する方法として液状化抵抗率 FL により判定する FL 法がある。
FL 法は、液状化強度比 R と地震時せん断応力比 L を比較して、液状化強度を判定する方法である。
$FL = R / L$
R : 液状化強度比
L : 地震時せん断応力比
FL : 液状化低効率
FL ≥ 1 の場合は非液状化、FL < 1 の場合は液状化と判断する。
液状化検討に必要なとなる調査・試験と地盤物性値は以下のとおりである。
・ 標準貫入試験 : N 値
・ 土の粒度試験 : 細粒分含有率 F <sub>c</sub> 、平均粒径 D <sub>50</sub> 10% 粒径 D <sub>10</sub>
・ 土の液性限界・塑性限界試験 : 塑性指数 I <sub>p</sub>

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	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	土質・地盤調査

※
---

○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. 砂質地盤における液状化発生メカニズム																								
液状化とは、地下水の高い飽和した砂質地盤が地震等の振動作用により、過剰間隙水圧が発生するとともに、有効応力が低下し、地盤が液状のように振る舞う現象である。																								
液状化が発生すると、地上において噴砂や地下埋設物の浮上、建物・構造物の沈下・傾斜等の変状が発生する。																								
2. 液状化の可能性を簡易に判定する方法																								
標準貫入試験および室内土質試験により液状化の可能性を判定する方法として、FL法が挙げられる。																								
FL法は、液状化抵抗値と繰返しせん断力の比をもってFL値（抵抗率）を求め、液状化の判定を行う方法である。																								
FL > 1 の場合は、液状化の可能性はないと判断し、FL < 1 となる場合は可能性があるとして判断する。																								
この判定に必要な物性値を以下に挙げる。																								
・ 標準貫入試験による各深度毎のN値																								
・ 土の粒度試験による細粒分含有率（Fc）																								
・ 地下水位																								
以上																								

## 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	H29 II-1-2	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目3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。

【液状化のメカニズム】	地下水位以下のゆるい砂質土
において、大きな地震動の作用により、	間隙水圧が上昇し、せん断強度が低下し、
堆砂や地盤の沈下が生じる現象。	
【簡易判定方法】	液状化安全率 FL 値を求め、それを
深さ方向で重み付けしたものを積分した値を PL 値と呼ぶ。	PL 値は $PL < 5$ で液状化の可能性が低い、
$PL < 1.5$ で液状化の可能性があり、	$PL > 1.5$ で液状化の可能性が非常に大きい。と判断できる。
液状化の対象層は、細粒分含有率が 35% 以下の層、	あるいは 35% 以上でも IP が 1.5 以下の層とする。
FL 値は、 $R/L$ で求めることができ、FL が 1 を下回ると	液状化すると判定できる。
R は液状化強度比と呼び、N 値と細粒分含有率から求める	ことができる。L は繰り返しせん断応力比であり、
地表加速度やマグニチュードから求めることができる	(建築基礎構造設計指針より)。
PL 値は、FL 値を深さ方向で積分した値であり、上記	で述べた値から液状化の可能性を判断でき、ハザード
マップ等に用いられている。	
また、近年、宅地の液状化の可能性判定のための技術	指針が策定され、PL 値と非液状化層厚殻 3 段階で液
状化の可能性を判断できる指標が提案されている。東	日本大震災の宅地の液状化現象との相関がある手法で
ある。	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

平成 28 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-3

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	土質調査・地盤災害

※
---

○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	盤ぶくれのメカニズム
	盤ぶくれは被圧帯水層(砂質土層等)の上に不透水層(粘性土層等)が分布する場合に、開削工事などに伴い、被圧水頭分の押し上げる力(揚圧力)と荷重のバランスが崩れることで生じる。掘削底面が隆起・変形する。
2	盤ぶくれの防止策
	(1)揚圧力の低減・遮断
	・地下水位低下工法
	ディープウェル等で地下水を汲み上げ、被圧帯水層から生じるよう揚圧力を低下させる。
	・土留め壁の根入れ増加
	被圧帯水層下位の地盤まで根入れして遮断する。
	・留意点
	地下水位低下では地表の沈下、井戸枯れ等、土留め壁では根入れする地盤の支持力について検討を要する。
	(2)底面抵抗の増大
	・地盤改良
	底面地盤を固化させるなどして変形に対する抵抗力あるいは密度(荷重)を増大させる。
	・ベンチカット工法
	最小限の掘削に抑える。切盛りの工夫により、掘削面積を小さくする。
	・留意点
	土質や地下水の流れによる固化不良、改良不足による弱部の変状等が生じないよう管理が必要である。

# 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	Ⅱ-1-3	選択科目	土質及び基礎	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項 土質、地盤並びに土構造物及び基礎に関する事項		

○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、	盤ぶくれのメカニズム																							
	地	下	水	位	が	高	い	地	盤	で	の	土	留	め	工	に	お	い	て	、	掘	削	底	
	面	が	粘	性	土	等	の	難	透	水	層	で	あ	り	、	そ	の	直	下	に	透	水	性	の
	よ	い	被	圧	帯	水	層	で	あ	る	砂	質	土	層	等	が	存	在	す	る	場	合	に	発
	生	ず	る	可	能	性	が	あ	る	。	土	留	め	工	の	掘	削	を	進	め	る	に	従	い
	掘	削	底	面	の	難	透	水	層	土	塊	質	量	が	小	さ	く	な	る	。	よ	っ	て	、
	下	方	に	存	在	す	る	砂	質	土	層	の	間	隙	水	圧	が	難	透	水	層	の	土	塊
	質	量	を	上	回	る	こ	と	で	、	掘	削	底	面	が	う	き	上	が	る	。	こ	の	現
	象	を	盤	ぶ	く	れ	と	言	う	。														
2、	盤ぶくれ防止対策																							
①	遮	水	性	の	高	い	土	留	め	工	を	採	用	し	、	透	水	層	を	貫	く	計	画	
	と	す	る	。	留	意	点	は	、	地	下	水	が	流	水	の	場	合	は	、	こ	れ	を	遮
	断	す	る	た	め	、	土	留	め	工	外	で	地	下	水	の	上	昇	が	起	き	る	可	能
	性	が	あ	る	。																			
②	デ	ィ	ー	プ	ウ	ェ	ル	工	法	等	を	用	い	、	地	下	水	を	強	制	的	に	下	
	げ	る	計	画	を	行	う	。	留	意	点	と	し	て	は	、	地	下	水	を	下	げ	る	こ
	と	で	、	井	戸	の	枯	渴	、	周	辺	地	盤	の	地	盤	沈	下	が	発	生	す	る	可
	能	性	が	あ	る	。																		
③	掘	削	底	面	に	地	盤	改	良	を	行	う	こ	と	で	、	セ	ン	断	強	度	を	増	
	加	さ	せ	盤	ぶ	く	れ	を	防	止	す	る	。	留	意	点	は	、	セ	メ	ン	ト	系	固
	化	材	か	ら	の	六	価	ク	ロ	ム	流	出	量	に	注	意	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 復元論文（1 枚論文）

氏名		部門	建設
問題番号	Ⅱ-1-3	選択科目	土質及び基礎
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	土質、地盤に関する事項

<b>1. 盤ぶくれの発生メカニズム</b>												
掘削底面に粘性土等の難透水層があり、その下に砂層等の被圧帯水層が存在すると、難透水層下面に水圧が作用する。												
掘削により底面地盤の抵抗重量が減少し、これを揚圧力が上回ると掘削底面が隆起し、最終的に底面地盤が突き破られボイリング状の破壊が生じる。												
<b>2. 安定性の評価方法（荷重バランス法）</b>												
揚圧力 $U$ に対する掘削底面地盤の有効重量 $W$ との比で表される安全率が 1.1 以上で安定と評価する。												
$F_s = W/u = (\gamma \cdot h) / (\gamma_w \cdot h_w) \geq 1.1 \quad (\text{安定})$ <small><math>\gamma</math>: 難透水層の単位体積重量、<math>h</math>: 難透水層の層厚 <math>\gamma_w</math>: 水の単位体積重量、<math>h_w</math>: 被圧水頭</small>												
<b>3. 盤ぶくれの防止対策</b>												
① 遮水性土留め壁を不透水層まで根入れする：被圧帯水層からの水の供給を遮断して揚圧力を低減し、安定性を向上させる。接続部の止水性に留意する。												
② 被圧帯水層の地盤改良：難透水層下部の被圧帯水層中に不透水層を造成することで、掘削底面地盤の抵抗荷重を増加させて安定向上を図る。未改良部の発生や土留め壁との密着性など止水効果を十分検討する。												
③ 地下水低下工法：ディープウェル等の地下水位低下工法により、被圧帯水層から水をくみ上げて水圧を低減させることで、揚圧力を減少させて安定向上を図る。周辺地盤に沈下が生じる恐れがある。												
											— 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	II-1-3

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	土質・地盤調査

※
---

○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. 土留め掘削における盤ぶくれ発生メカニズム																								
盤ぶくれとは、掘削底面に難透水層が存在し、その下に被圧帯水層が存在する場合、被圧水による上向きの揚圧力が発生し、掘削底面が持ち上げられる現象である。																								
揚圧力が土被り圧を上回った場合に盤ぶくれが発生する。																								
2. 盤ぶくれ防止対策の概要および適用の留意点																								
① 地下水の低下																								
ディープウェル工法により、地下水を低下させ、難透水に作用する揚圧力を低減させる。																								
適用にあたっては、周辺井戸に渇水・水位低下等の影響がないか留意する。																								
② 土留め壁の根入れを長くする																								
被圧帯水層の揚圧力を低減させるため、その下の難透水層まで根入れを長くし、地下水の供給を止める。																								
適用にあたっては、下部難透水層の深度を把握し、根入れ不足が生じないように留意する。																								
③ 地盤の剛性を上げる																								
掘削底面以深を地盤改良することにより、地盤の剛性を高め、盤ぶくれを防止する。																								
適用にあたっては、掘削底面以深の地盤を把握し、改良深度を検討する必要がある。																								
以上																								

平成29年度 技術士第二次試験 再現解答

受験番号	
問題番号	II-1-4

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	

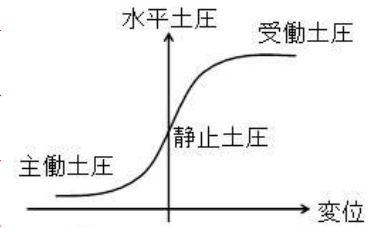
※
---

○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. 構造物の側面に作用する土圧

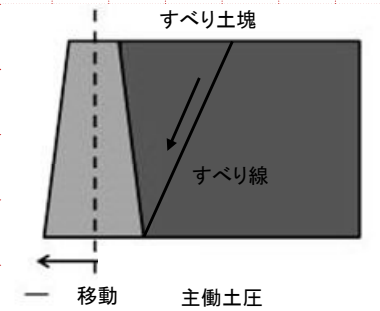
① 静止土圧

静止土圧は、構造物が静止した状態で発生する土圧である。



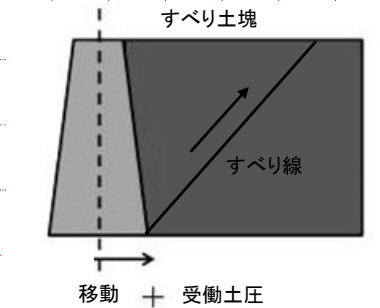
② 主働土圧

主働土圧は、構造物が前面に移動する際に発生する土圧である。土留め構造物の背面の土塊がすべり面に沿ってずり落ちる際の土圧で、最小の土圧である。



③ 受働土圧

受働土圧は、構造物が背面側に移動する際に発生する土圧である。土留め構造物の背面の土塊が押し上げられるような状態で生じる土圧である。最大の土圧である。



2. 構造物の設計で適用される土圧

① 静止土圧：U型擁壁や大型水路等の左右対称の構造物の設計外力を算定する際に適用される。

② 主働土圧：一般的な重力式擁壁等の設計外力を算定する際に用いられる。

③ 受働土圧：土留め構造物の滑動照査における抵抗力を算定する際に用いられる。また、自立式鋼矢板の安定計算においては、仮想地盤線を求める際に適用される。

平成 29 年度 技術士第二次試験 復元論文（1 枚論文）

氏名		部門	建設
問題番号	Ⅱ－1－4	選択科目	土質及び基礎
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	土質、地盤に関する事項

<b>1. 主働土圧 <math>P_A</math></b>															
壁が背面土から離れる方向に移動するときの壁面に	作用する土圧で、背面土の主応力の方向は鉛直方向で	ある。擁壁の設計では、滑動、転倒、支持の照査にお	ける水平・鉛直荷重の算定に用いる。												
土留め壁の安定検討では、壁の背面側に作用する側	圧の算定に用いる。														
<b>2. 受働土圧 <math>P_P</math></b>															
壁が背面土の方向に押されるときに壁面に作用する	土圧で、背面土の主応力の方向は水平方向である。擁	壁の設計では通常無視するが、前面抵抗を期待する場	合はクローン土圧を用いる。												
土留め壁の安定検討では、掘削側地盤の根入れ部の	受働側圧の算定に用いる。														
実際の背面土のすべり面は曲線を呈するが、土圧の	計算ではすべり面を直線として解析する。														
<b>3. 静止土圧 <math>P_0</math></b>															
壁に変位が生じないときに壁面に作用する土圧のこ	とである。地盤内の U 型擁壁やボックスカルバート等	のように、両側から対象に土圧が作用し、ほとんど変	位が生じない場合に用いられる。												
弾塑性法による土留め壁の検討において、砂質地盤	ではヤークーの式 $K_{so} = 1 - \sin\phi$ を用いて算出する。														
															— 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	H29 再現答案
問題番号	II-1-4

技術部門	建設
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	基礎、地盤

※
---

○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. 静止土圧

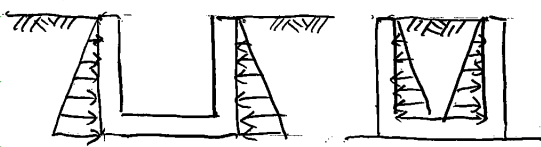
静止した壁体の側面に作用する土圧である。地中埋設の左右対称の箱型構造物（ボックスカルバート、U型水路、ケーソン基礎、建築物の地下室）、中詰土石を詰めた箱型構造物（U型擁壁、港湾のケーソン、上部コンクリートで頭部をつないだ二重矢板）は静止状態である。これらの構造物で、壁体の部材の設計に静止土圧を用いる。

2. 主働土圧

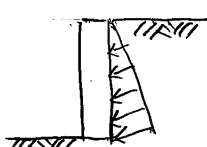
壁体が移動する方向に作用する土圧である。土留め構造物（擁壁、護岸、堰堤、橋台、岸壁、仮設土留め）の安定計算や壁体部材設計の作用荷重に主働土圧を用いる。

3. 受働土圧


壁体が移動する方向と反対の方向に作用する土圧である。地中に根入した構造物（地中壁、ケーソン基礎、仮設土留め、地下室のある建築物）で、作用に対して抵抗として働く。また、擁壁等で前面側の根入れが深く掘削等の恐れがない場合に見込む。海岸護岸の波力作用時に背面土の受働土圧を見込む。これらの構造物の安定計算で受働土圧を抵抗力として用いる。



1. 静止土圧



2. 主働土圧



3. 受働土圧

●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 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-4

技術部門	建設
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	基礎

※

○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. 静止土圧

土圧を受ける壁体が静止した状態の時に作用する土圧である。主働土圧よりも大きく受働土圧よりも小さい。静止土圧係数として0.5が使用される。

静止土圧は、ボックスカルバート等の変形しにくい構造物の設計に用いられる。

2. 主働土圧

土圧を受ける壁体が前面へ移動する時に作用する土圧である。静止土圧、受働土圧よりも小さい。

擁壁や橋台など、壁体の変形する構造物の設計に用いられる。

3. 受働土圧

壁体が外力を受けて、壁体に接している土を押し上げようとする時に作用する土圧である。主働土圧、静止土圧よりも大きい。

土留矢板の設計において受働側の土圧に用いられる。擁壁設計において前面地盤の抵抗として使用されるケースもある。

# 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	H29 II-1-4	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目3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。

土圧は擁壁等の抗土圧構造物の設計に用いられる。3つの土圧について、図1の擁壁の変位と土圧の関係、および擁壁の移動のイメージ図を示す。

- ・主働土圧は、擁壁が土に押される（土は擁壁を押す）方向に移動したときに発生する土圧である。
- ・受働土圧は、土が擁壁に押される方向に変位したときに発生する土圧である。
- ・静止土圧は、構造物の水平変位が生じないときの土圧である。

土圧の算定方法には、ランキンの土圧論、クーロンの土圧論があり、ランキンの土圧論は、構造物の背後地盤全体が破壊に達した状態を仮定して土圧を導き出す。これに対し、クーロンの土圧論は、壁の背後地盤がくさび上にすべり状態を仮定して力のつり合い状態から土圧を導き出すものである。

クーロンの土圧論は、ランキンの土圧論に比べ式が複雑であるが、構造物背面が傾斜している場合や背後地盤が傾斜している場合でも算定出来るので適用性が広い。

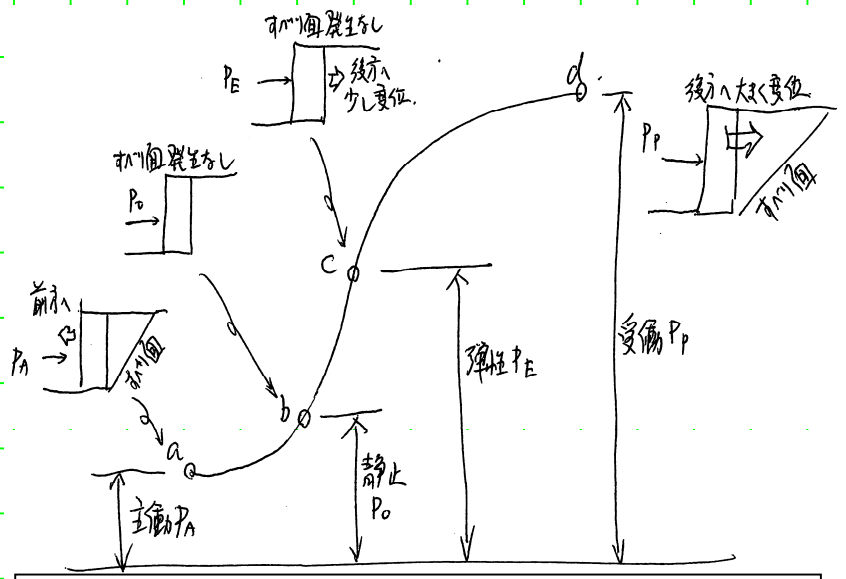


図 1 壁の変位と壁面土圧の関係

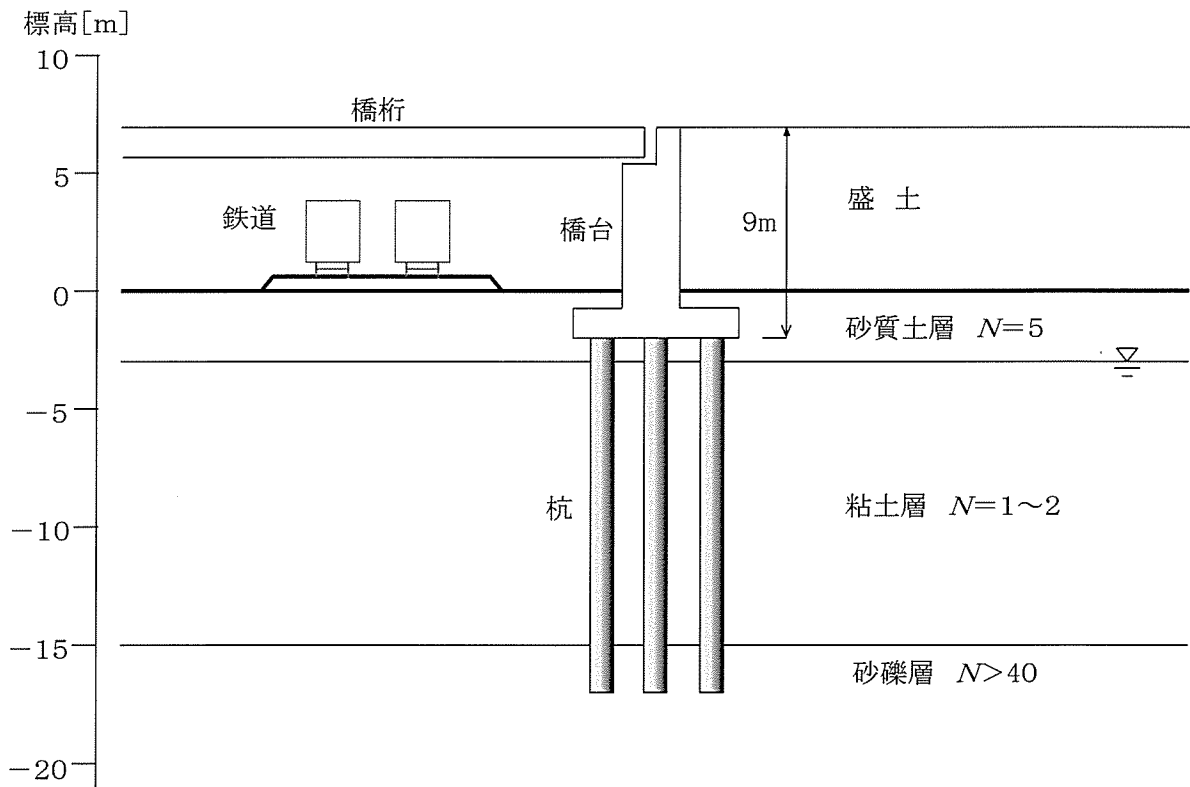
# 問題Ⅱ-2（専門問題 2）

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 模式図に示す杭基礎の新設道路橋が計画されている。現状，模式図に示す地盤条件が確認されている。このような状況のもと以下の問いに答えよ。なお，解答の目安は各問いにつき１枚程度とする。

- (１) 橋台及び周辺地盤に生じる可能性のある変状を複数挙げ，その照査方法を説明せよ。また，照査に必要な地盤物性値及びそれらを得るための調査・試験方法について述べよ。
- (２) (１) で挙げた変状のうち１つを選び，その対策工として原理の異なる工法を２種類挙げ，工法概要及び設計・施工上の得失について説明せよ。



(模式図)



平成29年度 技術士第二次試験 再現解答

受験番号	
問題番号	II-2-1

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	

※
---

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

1. 橋台及び周辺地盤に生じる可能性がある変状と照査
① 地盤沈下：橋台背面の盛土構築により、緩い砂質土層(N=5)に即時沈下が生じる可能性がある。また、軟弱な粘土層(N=1~2)において、圧密沈下が発生する可能性が高い。
② 橋台杭の変状：軟弱な粘土層の圧密沈下に伴い、橋台杭の周面に下向き応力が発生するネガティブフリクションにより杭に座屈が生じる可能性がある。また、粘土層の側方流動により杭に変状が生じる可能性がある。
③ 鉄道付近の変状：橋桁下部の鉄道付近では、盛土とその軟弱な基礎地盤である砂質土層と粘土層を含め、円弧すべりによる地盤破壊で、地盤の隆起が発生する可能性がある。これにより鉄道の軌道に変状が生じる可能性がある。
上記の変状についての照査方法を以下に示す。
① 地盤沈下：圧密沈下については、CU試験や間隙水圧試験により粘土層の圧密状態を把握する。 $e - \log P$ 曲線により圧密量や圧密時間を把握する。
② 橋台杭の変状：粘土層の側方流動については、 $I_c$ 値により側方流動の状態を把握する。 $I_c$ 値は $\gamma$ ：単位体積重量、 $h$ ：盛土高、 $C$ ：粘着力の係数より求まる。
③ 鉄道付近の変状：地盤破壊については、円弧すべりによる安定解析により、安全率を算定し、発生の可能性を照査する。

平成29年度 技術士第二次試験 再現解答

○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. 地盤沈下の対策工法の概要及び設計・施工上の得失																										
①	圧	密	促	進	工	法																				
	完	成	形	の	盛	土	を	施	工	す	る	前	に	、	仮	盛	土	(	プ	レ	ロ	ー	ド	)		
	に	よ	り	所	定	の	圧	密	状	態	に	な	る	よ	う	に	圧	密	促	進	を	行	う	。		
	こ	の	際	、	砕	石	等	に	よ	る	杭	を	格	子	状	に	構	築	す	る	バ	ー	チ	カ		
	ル	ド	レ	ー	ン	工	法	を	併	用	す	る	こ	と	に	よ	り	、	間	隙	水	の	排	水		
	が	促	進	さ	れ	、	圧	密	時	間	を	短	縮	す	る	こ	が	で	き	る	。					
	設	計	に	お	い	て	は	、	地	層	が	輻	輳	す	る	場	合	、	想	定	し	た	圧			
	密	量	や	時	間	に	誤	差	が	生	じ	て	し	ま	う	。										
	施	工	に	お	い	て	は	、	特	殊	な	施	工	機	械	等	が	不	要	で	施	工	性			
	に	優	れ	る	。																					
②	地	盤	改	良																						
	緩	い	砂	質	土	層	と	粘	土	層	を	含	め	セ	メ	ン	系	固	化	材	に	よ	り			
	地	盤	改	良	を	行	う	。	粘	土	層	が	1	0	m	以	上	と	深	い	た	め	、	深	層	
	混	合	処	理	工	法	が	有	効	で	あ	る	と	考	え	る	。									
	設	計	に	お	い	て	は	、	使	用	す	る	セ	メ	ン	ト	系	固	化	材	で	所	要			
	の	発	現	強	度	が	得	ら	れ	る	か	不	明	確	で	あ	る	。								
	施	工	に	お	い	て	は	、	振	動	・	騒	音	が	小	さ	く	、	周	辺	へ	の	影			
	響	が	小	さ	い	た	め	施	工	性	に	優	れ	る	。											
	河	川	等	が	近	接	す	る	場	合	、	環	境	へ	の	影	響	が	懸	念	さ	れ	る	。		

平成 29 年度 技術士第二次試験 復元論文（2 枚論文）

氏名		部門	建設
問題番号	Ⅱ-2-1	選択科目	土質及び基礎
答案使用枚数	1 枚目 2 枚中	専門とする事項	土質、地盤に関する事項

<u>1. 変状と照査方法、地盤物性値と調査・試験方法</u>															
① <u>橋台の側方移動</u> ：粘土層は $N = 1 \sim 2$ と軟弱なため、橋台背面盛土が偏荷重となり、橋台を前面に押し出す現象が生じる。橋台の変位により、桁端や支承の損傷、杭体に過大な変位や応力が作用する。また、橋台の変位により、鉄道に隆起や変位が生じる恐れがある。															
照査は、粘土層の粘着力 $c$ に対する背面盛土荷重の比を基礎形状等で補正した側方移動判定値 $I$ が 1.2 以上で側方移動のおそれありと判定する。また、盛土荷重に対する粘土層の粘着力 $c$ の比を粘土層厚で除した側方流動指数 $F$ が 4 ( $\times 10^{-2} \text{ m}^{-1}$ ) 以上で側方移動のおそれなしと判定する。															
○ <u>地盤物性値と調査・試験方法</u> ：粘土層の $c$ 。盛土、砂質土層の $\gamma$ 。調査は、粘土層から不攪乱試料を採取し、応力解放等による試料の乱れの影響等を考慮して UU 三軸圧縮試験により非排水せん断強さ $S_u$ を求める。															
② <u>圧密沈下</u> ：軟弱粘土層の層厚は 10 m 以上と厚く地下水位も高いため、盛土による有効応力の増大により粘土層に圧密沈下が生じる。圧密沈下により杭基礎に下向きの負の摩擦力が作用し、これに対して砂礫層の先端支持力が不足する場合、杭が沈下する恐れがある。															
照査は、粘土層の圧密に伴う粘着力の強度増加を求めて、杭の中立点の最大軸力に対して杭材の強度と先端支持力が確保できるかを照査する。															
○ <u>地盤物性値と調査・試験方法</u> ：粘土層の $c$ 、強度増加															

平成 29 年度 技術士第二次試験 復元論文（2 枚論文）

氏名		部門	建設
問題番号	II-2-1	選択科目	土質及び基礎
答案使用枚数	2 枚目 2 枚中	専門とする事項	土質、地盤に関する事項

率 $m$ 、圧密定数 ( $e, c_c, m_v, c_v, P_0'$ ) など。調査は、粘土の不攪乱試験料を用いた圧密試験と CU 三軸圧縮試験を実施する。
<b>2. 圧密沈下に対する対策工の概要、設計施工上の得失</b>
① <u>深層混合処理工法</u> ：セメント系固化剤と粘土層を攪拌混合し、化学的固結作用により柱体状の改良体を地中に造成する。改良により地盤のせん断抵抗力を増大させて、盛土荷重による滑動力に対するすべり安定の向上を図る。改良範囲は、砂質土層下端から砂礫層まで根入れし、改良幅はすべり安定計算により決定する。本工法は、騒音・振動が少なく水平変位も極小さいため、都市部での施工に適する。改良体の品質は、地質性状と施工精度によりばらつきやすいため、材料の使用量を確認しながら施工の品質を確保する。施工に際しては、六価クロムの溶出に留意する。
② <u>静的締固め砂杭工法</u> ：砂等を静的に地中に圧入して砂杭を造成すること、砂杭による荷重分担効果と砂杭の排水機能による粘土層の圧密促進及び強度増加を期待する。改良は粘土層を対象とする。砂杭の強度は N 値で評価し、粘性土の強度は CU 三軸圧縮試験による $\phi_{cu}$ を用い、強度増加率を考慮した $c$ によりすべり安定を検討する。本工法は、①の工法より安価で振動・騒音も少ないが、水平変位が生じるおそれがあるため、改良下端から $45^\circ$ 上方に保安施設がある場合は、変位緩衝孔等の変位対策を行う。 — 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	II-2-1

技術部門	建設
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	基礎

※
---

○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. 考えられる変状と照査方法

(1) 橋台の側方移動

・ 照査方法

側方移動の判定は、以下の方法がある。

① 側方移動判定式 (I 値)

I 値 < 1.2 の場合は、側方移動の恐れ無し、I 値 ≥ 1.2 の場合は、側方移動の恐れありと判定する。

$$I = \mu_1 \cdot \mu_2 \cdot \mu_3 \cdot \gamma \cdot h / c$$

$\mu_1$  : 軟弱層厚に関する補正係数 D / L  
 $\mu_2$  : 基礎の抵抗幅に関する補正係数 b / B  
 $\mu_3$  : 橋台の長さに関する補正係数 D / A  
 $\gamma$  : 盛土の単位体積重量 (kN / m<sup>3</sup>)  
 $h$  : 地盤の高低差 (m) D : 軟弱層厚 (m)  
 $c$  : 軟弱層の粘着力 (kN / m<sup>2</sup>) A : 橋台長 (m)  
 B : 橋台幅 (m) b : 基礎幅の総和 (m)  
 L : 基礎根入長 (m)

② 側方移動指数 (F 値)

F 値が  $F \geq 4 \times 10^{-2}$  の場合、側方移動の恐れはないと判定する。

$$F = c / (\gamma \cdot h) \cdot 1 / D$$

(2) ネガティブフリクション

・ 照査方法

杭基礎の設計において、負の周面摩擦力を考慮して以下について照査を行う。

① 杭の鉛直支持力





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-2-1

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	土質・地盤調査

※
---

○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. 緊急的に行うべき対応と留意点																								
( 1 ) 緊急的に行う対応																								
模様図より、切土法面中腹部において、変状が確認されることから、法面崩壊発生の危険性があるため、通行車両および歩行者等の安全を確保する必要がある。対応としては、幹線道路の車線規制を行い、安全を確保する。また、法尻部の大型土嚢の設置や仮設防護柵の設置、ブルーシートによる法面被覆等の応急処置を施す。さらに、必要に応じて、抜き板や地盤伸縮計を設置し、緊急事態に備える必要がある。																								
( 2 ) 留意点																								
留意点としては、以下の事項が挙げられる。																								
① 交通規制を行う場合、法面の変状範囲・幅を確認し、安全確保に必要な規制延長を確保する必要がある。																								
② 幹線道路谷側に斜面が下方に連続している場合、大型土嚢を設置すると、頭部載荷となるため留意する。																								
③ 法面をブルーシートで被覆する場合、変状範囲だけでなく、切土のり面頭部背後まで覆う必要がある。																								
④ 地盤伸縮計を設置する場合、管理基準値を設定し、通行止め、避難等の緊急事態に備える必要がある。																								

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

<u>2 . 想定される崩壊形態と地盤条件</u>												
①	表層崩壊											
	切土のり面の表層付近が風化により、脆弱・土砂化しているのと、豪雨等に伴う浸透水が誘因となつて、表層崩壊が発生する。											
②	地すべり性崩壊											
	切土のり面が固結度の低い地層からなる場合や、地質構造的に不安低要因を有する場合に、これら弱面部がすべり面となつて、地下水の上昇に伴いすべり崩壊が発生する。											
③	岩盤崩壊											
	切土のり面が岩盤で構成され、流れ盤や断層・破碎帯等の地質構造を有する場合に、くさび型や平面型等の岩盤崩壊が発生する。											
<u>3 . 恒久対策立案に必要な地盤調査の提案</u>												
	恒久対策の立案に必要な調査として、以下の地盤調査を提案する。											
①	ボーリング調査											
	ボーリング調査を実施し、地盤構成、N値を把握する。また、コア観察によりすべり面を判定する。											
②	パイプ歪計観測											
	パイプ歪計および地下水観測により、地下水位と累積歪みの関係から、すべり面を判定する。											
	以上											



# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	H29 II-2-1	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目3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	)	変	状	お	よ	び	そ	の	照	査	方	法	、	地	盤	物	性	値	、	調		
査	・	試	験	方	法																		
①	偏	土	圧	が	作	用	す	る	こ	と	に	よ	る	杭	基	礎	の	側	方	移	動		
【	照	査	方	法	】	側	方	移	動	の	可	能	性	の	照	査	に	は	、	道	路	橋	仕
方	書	の	側	方	移	動	の	判	定	式	I	値	を	用	い	、	1	.	2	以	上	で	あ
ば	側	方	移	動	の	可	能	性	あ	り	と	判	定	す	る	。							
【	地	盤	物	性	値	お	よ	び	調	査	・	試	験	方	法	】	I	値	(	I	値	=	$\mu$
1	・	$\mu$	2	・	$\mu$	3	・	$\gamma$	・	$H/c$ )	に	よ	る	判	定	に	は	、	盛	土	の	単	
位	堆	積	重	量	$\gamma$	を	求	め	る	た	め	の	湿	潤	密	度	試	験	、	粘	土	層	の
粘	着	力	$c$	を	求	め	る	た	め	の	三	軸	UU	試	験	が	必	要	と	な	る	。	
②	粘	土	層	の	圧	密	沈	下	に	伴	う	杭	に	ネ	ガ	テ	ィ	ブ	フ	リ	ク	シ	ョ
ン	が	生	じ	、	杭	が	沈	下	・	破	損												
【	照	査	方	法	】	粘	土	層	の	圧	密	沈	下	速	度	が	2	cm	/	年	以	上	で
あ	れ	ば	杭	に	ネ	ガ	テ	ィ	ブ	フ	リ	ク	シ	ョ	ン	が	作	用	す	る	と	判	断
し	、	ネ	ガ	テ	ィ	ブ	フ	リ	ク	シ	ョ	ン	を	考	慮	し	た	杭	の	鉛	直	支	持
力	・	杭	耐	力	の	照	査	を	行	う	。												
【	地	盤	物	性	値	お	よ	び	調	査	・	試	験	方	法	】	粘	土	層	の	圧	密	沈
下	特	性	を	把	握	す	る	た	め	圧	密	試	験	を	実	施	す	る	。	杭	の	鉛	直
支	持	力	照	査	に	は	、	N	値	の	把	握	の	た	め	標	準	貫	入	試	験	、	し
ゆ	う	え	ん	粘	土	層	の	三	軸	UU	試	験	を	行	う	。							
③	粘	土	層	の	圧	密	沈	下	に	伴	う	鉄	道	軌	道	の	沈	下	・	変	形		
【	照	査	方	法	】	F	B	M	解	析	を	用	い	て	鉄	道	の	軌	道	の	沈	下	量
1	.	5	cm	以	上	で	あ	れ	ば	軌	道	に	影	響	が	生	じ	る	と	判	定	す	
【	地	盤	物	性	値	お	よ	び	調	査	・	試	験	方	法	】	砂	層	お	よ	び	粘	土
層	の	強	度	定	数	を	求	め	る	た	め	三	軸	試	験	試	験	(	砂	層	は	C	
																						D	

●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	H29 II-2-1	選択科目	科目
答案使用枚数	2 枚目3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。

粘	土	層	は	C	U	B	試	験	)	を	実	施	す	る	。	変	形	係	数	を	求	め	る	た	
め	、	孔	内	水	平	載	荷	試	験	を	行	う	。	圧	密	沈	下	曲	線	を	把	握	す		
る	た	め	圧	密	試	験	を	行	う	。															
(	2	)	原	理	の	異	な	る	対	策	工														
②	で	挙	げ	た	圧	密	沈	下	に	よ	る	杭	の	ネ	ガ	テ	ィ	ブ	フ	リ	ク	シ	ョ		
ン	対	策	と	し	て	、	深	層	混	合	処	理	工	法	お	よ	び	軽	量	盛	土	工	法		
を	選	定	す	る	す	る	。																		
1	)	深	層	混	合	処	理	工	法	(	原	理	:	固	結	工	法	)							
【	概	要	】	地	盤	内	に	固	化	材	を	添	加	し	、	地	盤	と	固	化	材	を	混		
合	攪	拌	さ	せ	、	地	盤	内	に	格	子	状	や	杭	状	の	改	良	体	を	造	成	す		
る	工	法	。	粘	土	層	を	固	化	す	る	こ	と	で	圧	密	沈	下	対	策	に	効	果		
を	発	揮	す	る	。																				
【	得	失	】	土	質	に	よ	っ	て	は	所	定	の	強	度	を	得	る	た	め	に	固	化		
材	を	多	く	使	用	す	る	必	要	が	あ	る	場	合	等	が	あ	る	た	め	、	事	前		
に	配	合	試	験	を	行	う	必	要	が	あ	る	。	土	質	に	よ	っ	て	は	六	角	炉		
部	の	溶	出	、	P	H	の	変	動	等	が	あ	る	た	め	、	事	前	に	環	境	影	響		
に	対	し	て	検	討	す	る	必	要	が	あ	る	。	ト	ラ	フ	ィ	カ	ビ	リ	テ	ィ	の		
確	保	が	必	要	。	工	費	が	高	い	。														
	早	期	に	効	果	を	発	揮	す	る	た	め	、	工	期	が	短	縮	で	き	る	。			
2	)	軽	量	盛	土	工	法	(	原	理	:	荷	重	軽	減	工	法	)							
【	概	要	】	発	泡	ス	チ	ロ	ー	ル	等	の	地	盤	よ	り	軽	量	な	材	料	で	盛		
土	す	る	こ	と	に	よ	り	、	圧	密	沈	下	を	防	止	す	る	工	法						
【	得	失	】	地	下	水	に	よ	っ	て	不	安	定	化	す	る	た	め	、	地	下	水	位		
が	上	昇	に	な	い	よ	う	な	配	慮	が	必	要	。	工	費	が	非	常	に	高	い	。		
人	力	に	よ	る	施	工	で	あ	る	た	め	、	施	工	ヤ	ー	ド	が	小	さ	く	済	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。

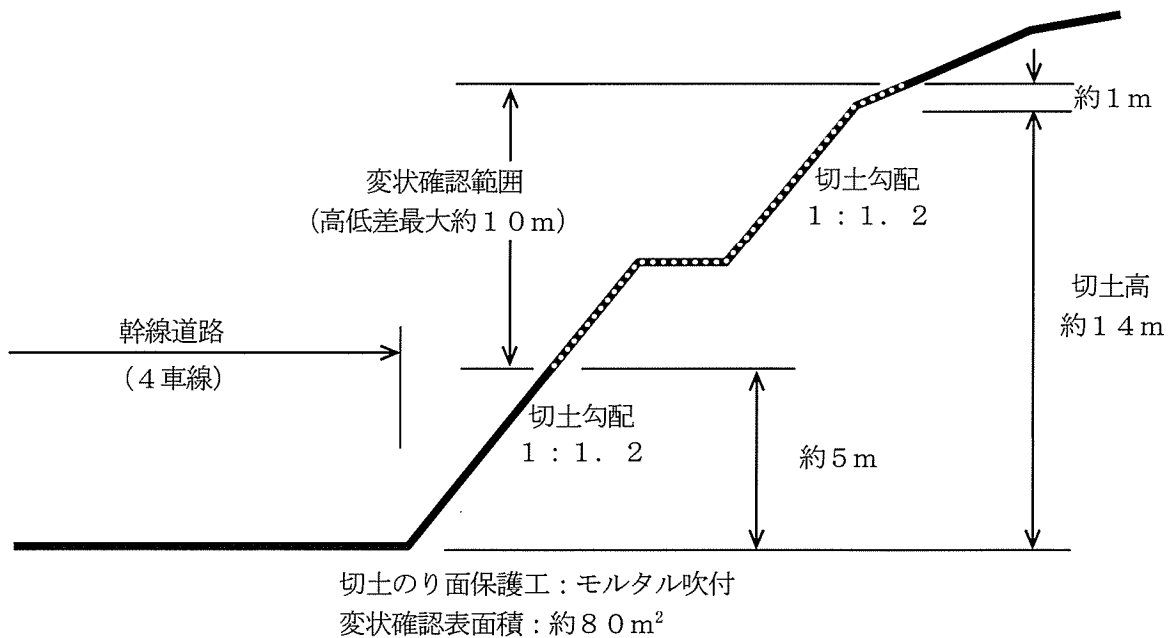
24字×25字



II-2-2 工事が完成して間もない幹線道路に面する切土のり面において、豪雨後の点検により変状が発見された。幹線道路の路面から目視を行った点検者の情報から、模式図の点線で示す範囲に変状が確認され、のり面崩壊が懸念されている。

道路管理者から地盤の専門知識を有する者として当該事象への協力を要請された。このような状況の中、以下の問いに答えよ。なお、解答の目安は(1)を1枚程度、(2)、(3)を1枚程度とする。

- (1) 安全と交通機能の早期確保の観点から、緊急的に行うべき対応と留意点を説明せよ。
- (2) 模式図から想定する崩壊の発生形態について、道路機能への影響が大きい崩壊形態を3つ挙げ、要因として考えられる地盤の条件を説明せよ。
- (3) 恒久対策の立案に必要な地盤調査について提案し、得られる情報を説明せよ。



(模式図)

平成 29 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-2

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	土質調査・地盤災害

※
---

○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)	緊急時の対応
i)	対応方針
	交通の安全確保を最優先に考え、危険性の把握と応急対策の実施について検討する。
ii)	実施内容
①	警戒態勢の構築
	状況によりすぐさま通行止めによる安全が確保できるよう、管理基準値の設定し、監視体制、関係者の連絡体制を構築する。
②	斜面の監視
	斜面の危険度(変動状況)を把握するため、伸縮計や地盤傾斜計による動態観測を実施するほか、ライブカメラによる監視を行う。
③	踏査
	のり面背後へ拡大する兆候の有無など変状の範囲確認、表流水の痕跡等の把握を行う。
iii)	対応上の留意事項
・	警戒基準値の設定
	地盤や地下水の特性に応じて、崩壊土砂の移動速度は異なる。緊急時で地盤情報が少ないうちは通常よりも厳しい管理基準を設ける。
・	踏査時の安全確保
	急傾斜なのり面やのり肩での作業は危険を伴う、ドローンによる空撮や地上型LPによる地形測量など踏査情報を補間するため併用を検討する。

## 平成 28 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

(2)	想定される崩壊形態	
①	切土表面の肌落ち	
	未固結の土砂や第三紀層等の場合には、表流水の吹付裏への流入や応力解放に伴う緩みなどで肌落ちが生じる。肌落ち程度でも重大な事故につながる。	
②	表層崩壊	
	風化帯、緩い砂質地盤などで、応力解放による表層の緩み、吹付による排水不良等に起因して、小規模な崩壊が生じる可能性が考えられる。	
③	地すべり性崩壊	
	地すべりとしては小規模な変状であるが、地すべり末端部の押出しに伴う変形の可能性がある。流れ盤や断層、豊富な地下水等の条件が考えられる。	
(3)	必要な調査と地盤情報	
i)	ボーリング及び標準貫入試験	
	地層構成や地下水位のほかすべり面の把握、地盤のせん断強度の推定、抑止工選定時の支持・定着地盤の確認を目的に実施する。	
ii)	地下水調査	
	孔内水位観測、地下水検層、簡易揚水試験を実施し、地下水位や帯水層、水みち、透水性を把握する。	
iii)	物理探査・パイプ歪計観測（状況に応じて実施）	
	電地質構造や風化帯の厚さを把握するための電気探査や弾性波探査のほか、すべり面及び変動状況確認のためパイプ歪計観測の実施を検討する。	

●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-2-2	選択科目	土質及び基礎	科目
答案使用枚数	1 枚目      2枚中	専門とする事項 土質、地盤並びに土構造物及び基礎に関する事項		

○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 )	緊急的に行う対応と留意点													
1)	緊急踏査													
	対象法面は路面からの目視点検行われた結果が報告													
	されているが、情報が不十分であるため応急対策方法													
	の選定が難しい。よって、法面の変状箇所、その周辺													
	にたいして緊急踏査を行い、できる限りの情報入手													
	する。留意点として、交通開放を早急に行う必要があ													
	るため、時間をかけず、適格な判断が必要となる。													
2)	仮設防護柵の設置													
	変状が確認された法面前面には4車線の幹線道路が													
	存在し、早急に復旧する必要があるため、幹線道路2													
	車線を規制する仮設防護柵を設置し、通行車線の確保													
	を行う。留意点としては、幹線道路の交通量の把握を													
	行い、2車線にすることで生じる影響を把握する必要													
	がある。また、交差点、家屋等が近接する場合には、													
	設置範囲の細かな設定が必要となる。													
3)	応急対策													
	豪雨により法面の変状が発生しているため、これ以													
	上の変状を起こさない様に、表面水流入を防ぐブルー													
	シートを設置する。さらに、法尻部には大型土のうを													
	設置し下方への変状拡大を防止する。留意点としては、													
	ブルーシートを設置すると変状確認が困難になる。													
( 2 )	道路機能への影響が大きい崩壊形態													
1)	表層崩壊													
	対象法面にはモルタル吹付が施されていることから、													

●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-2-2	選択科目	土質及び基礎	科目
答案使用枚数	2 枚目      2枚中	専門とする事項 土質、地盤並びに土構造物及び基礎に関する事項		

○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。

背	面	地	盤	は	岩	盤	で	あ	る	と	想	定	で	き	る	。	こ	の	岩	盤	が	風	化	
に	よ	り	変	状	を	起	こ	し	た	と	い	う	こ	と	は	、	法	面	全	体	的	に	風	化
化	を	起	こ	す	可	能	性	が	あ	り	、	将	来	、	広	範	囲	で	新	た	な	変	状	が
が	発	生	す	る	可	能	性	が	懸	念	さ	れ	る	。										
2)	深	層	崩	壊																				
	確	認	さ	れ	た	変	状	は	法	面	中	腹	部	で	あ	る	が	、	法	尻	部	ま	で	
進	行	す	る	と	、	深	層	崩	壊	を	起	こ	す	可	能	性	が	懸	念	さ	れ	る	。	
3)	地	す	べ	り																				
	対	象	法	面	上	部	に	さ	ら	に	斜	面	が	存	在	す	る	場	合	に	は	、	斜	
面	上	部	か	ら	の	地	す	べ	り	が	滑	動	し	た	こ	と	で	法	尻	部	の	法	面	
に	変	状	が	現	れ	た	可	能	性	が	あ	る												
(3)	恒	久	対	策	の	立	案	に	必	要	な	地	盤	調	査									
	恒	久	対	策	の	立	案	に	は	、	崩	壊	規	模	、	地	山	の	強	度	、	状	態	、
ま	た	地	下	水	位	高	さ	を	把	握	す	る	必	要	が	あ	る	。	よ	っ	て	、	小	
段	部	、	法	肩	よ	り	上	方	部	で	の	調	査	ポ	ー	リ	ン	グ	、	標	準	貫	入	
試	験	を	行	う	事	で	こ	れ	ら	の	情	報	を	得	る	。								
	調	査	ポ	ー	リ	ン	グ	の	結	果	よ	り	、	地	山	の	風	化	度	合	、	変	状	
が	確	認	で	き	る	。	こ	れ	に	よ	り	す	べ	り	面	が	設	定	で	き	、	変	状	
の	深	さ	、	規	模	、	さ	ら	に	安	定	計	算	を	行	っ	た	結	果	に	よ	り	必	
要	抑	止	力	の	大	き	さ	に	よ	り	、	ア	ン	カ	ー	工	、	も	し	く	は	鉄	筋	
挿	入	工	の	計	画	を	行	う	事	が	で	き	る	。										
最	後	ま	で	書	き	ま	し	た	が	、	覚	え	て	い	ま	せ	ん	。						

●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。



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-2-2

技術部門	建設
選択科目	土質及び基礎
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。)

<b>1 . 緊 急 に 行 う べ き 対 応 と 留 意 点</b>																								
<b>( 1 ) 緊 急 に 行 う べ き 対 応</b>																								
<b>1 ) 応 急 対 策</b>																								
まず は、切土のり面側の1車線を通行規制するとともに雨水などの浸入を防ぐために変状確認範囲をシートで覆う。さらに、万一のり面が崩壊した場合、道路通行に影響を与えないよう、仮設防護柵を設置する。																								
<b>2 ) 現 地 調 査</b>																								
現地調査を行い、変状確認範囲外のモルタル吹付のクラック、周辺地形の変状状況、湧水状況、後背斜面が集水地形かどうか、当該地が地すべり地形かどうかなどを確認する。また、変状確認範囲ののり肩には地盤伸縮計を設置し、のり面の動態観測を行う。地盤伸縮計は警報機や点灯装置と連動させる。																								
<b>( 2 ) 留 意 点</b>																								
シート保護は、のり肩部を土のうによりしっかりと固定し、雨水などが浸入しないようにする。また、仮設防護柵は恒久対策が完了後、速やかに撤去できる構造とすることが望ましい。																								
動態観測では、のり面の変位量や降雨量をリアルタイムに観測し、観測値が危険値に達した場合は、ただちに道路の通行規制を行うとともに、必要に応じて周辺の住民に対しても警報を発令する。																								
<b>本 番 で は、1 ペ ー ジ 目 の 最 後 の 行 ま で 書 き ま し た。</b>																								

○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 . 道路機能への影響が大きい崩壊形態**

**( 1 ) 表層崩壊**

切土のり面保護工がモルタル吹付であることから地山は岩盤斜面であったと想定される。特に変状確認範囲は風化が進行した岩盤であり、この箇所の表層崩壊が想定される。

**( 2 ) 地すべり**

下段のり面の途中に変状が確認されており、これより下部は基岩盤であると想定される。そのため、地質構造が流れ盤であった場合、背後地からの地すべりの発生が想定される。

**( 3 ) 深層崩壊**

風化が下段のり面の法尻付近まで進行した場合、豪雨や地震などにより、下段のり面の法尻まで及ぶ深層崩壊が想定される。

**3 . 恒久対策の立案に必要な地盤調査**

アンカー工もしくは鉄筋挿入工を恒久対策として想定する。その場合の必要な地盤調査と得られる情報は以下のとおりである。

- ・ボーリング調査・・・地下水位、地質構造
- ・標準貫入試験・・・N値
- ・弾性波探査・・・緩みゾーンの把握

－ 以 上 －

**本番では、最後の行まで書きました。**

# 問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例

9-1 土質及び基礎【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 我が国では、高度経済成長期以降に急速に整備した社会資本が、今後一斉に老朽化することが懸念されており、既存の社会資本における健全性の確保が求められている。一方、人口減少や少子高齢化の進行に伴い、建設業の就業者数が減少を続けていることや財政状況がより一層厳しくなることを受けて、調査、設計、施工、検査、維持管理・更新にわたる建設段階での生産性向上が必要とされている。

上記に示す背景を踏まえて、地盤構造物（盛土、斜面、擁壁、構造物基礎等）に関する以下の問いに答えよ。なお、解答の目安は（1）を1枚程度、（2）を2枚程度とする。

- （1）既設又は新設の地盤構造物における健全性の確保や維持管理・更新の効率化に繋がる、生産性向上を図るための技術的課題を調査、設計、施工、検査、維持管理・更新の建設段階の中から3つ挙げて記述せよ。なお、同じ建設段階から複数挙げてよい。
- （2）（1）で挙げた技術的課題のうち2つ選び、それらの対応策ともたらず効果、及び想定される留意点について述べよ。

Ⅲ-2 我が国では、毎年のように地震災害、水害、土砂災害等の自然災害が発生している。これに加えて、気候変動の影響により災害が頻発化・激甚化することが予想され、また、南海トラフ地震や首都直下型地震などの巨大地震の発生も懸念されるなど、自然災害対策の重要性はますます高まっている。このような背景のもと、厳しい財源の中で、安全・安心な社会資本の整備を進めていくことは、技術者の担うべき大きな課題となっている。

上記の状況を踏まえて、地盤に関する防災・減災について以下の問いに答えよ。なお、解答の目安は（1）を1枚程度、（2）を2枚程度とする。

- （1）地盤災害を念頭に、安全・安心な社会資本の整備を進めるに当たって、検討すべき課題を3つ列挙して説明せよ。なお、解答に当たっては、自然現象などの災害誘因、地形や地質などの自然素因、土地利用や既存の社会資本の状況などの社会素因の3つの視点から各1つずつ記述すること。
- （2）上記（1）で挙げた課題のうち2つを選び、それぞれについて対応策、その対応策を講じる場合の留意点、取り組むべき技術開発を述べよ。なお、解答に当たっては、ハード面の対応とソフト面の対応の両面を含めること。

平成 29 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号							
問題番号	Ⅲ- 1						

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	土質調査・地盤災害

※

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

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

( 1 )	生	産	性	向	上	へ	の	課	題														
①	地	盤	構	造	物	の	劣	化	速	度	の	予	測	(	維	持	管	理	段	階	)		
i	)	現	状																				
	定	期	点	検	査	異	常	時	点	検	査	で	は	劣	化	が	進	ん	で	か	ら	、	あ
い	は	変	状	が	出	て	か	ら	の	事	後	対	応	で	あ	る	。						
ii	)	問	題	点																			
	地	盤	構	造	物	の	劣	化	を	事	前	に	処	置	し	た	い	が	、	地	盤	条	件
や	気	候	条	件	に	よ	り	、	地	域	ご	と	施	設	ご	と	に	劣	化	速	度	が	異
な	る	と	考	え	ら	れ	、	個	別	に	は	不	明	で	あ	る	。						
②	地	盤	の	不	確	実	性	へ	の	対	応	(	施	工	段	階	)						
i	)	現	状																				
	道	路	等	で	は	I	C	T	土	工	が	実	施	さ	れ	、	無	人	化	や	精	度	の
い	出	来	形	・	品	質	管	理	に	よ	り	、	効	率	化	が	図	ら	れ	て	い	る	。
ii	)	問	題	点																			
	人	員	が	少	な	く	な	る	た	め	、	不	均	質	な	地	盤	に	お	け	る	締	ま
り	具	合	の	バ	ラ	ツ	キ	や	不	整	合	等	の	地	層	境	界	な	ど	想	定	外	の
地	盤	状	況	を	見	落	と	す	可	能	性	が	高	ま	る	。							
③	複	雑	化	し	た	地	盤	の	調	査	精	度	向	上	(	調	査	段	階	)			
i	)	現	状																				
	コ	ン	パ	ク	ト	な	街	づ	く	り	や	耐	震	化	の	た	め	、	地	盤	改	良	や
補	強	が	頻	繁	に	な	さ	れ	る	一	方	、	地	下	需	要	も	高	ま	っ	て	い	る
ii	)	問	題	点																			
	地	盤	の	複	雑	化	が	進	み	、	ポ	ー	リ	ン	グ	等	の	点	で	の	調	査	に
は	限	界	が	あ	る	。	不	均	質	な	地	盤	で	も	安	全	側	に	単	純	化	し	て
地	層	モ	デ	ル	を	考	え	ざ	る	を	得	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



平成 28 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

(2)-2.	複雑化	した	地盤	の	調査	精度	向上	への	対応	策		
(2)-2.1	対応	策										
i)	方向性	:	三次元	調査	データ	を	活用	し、	複雑	な	地盤	
モデル	の	再現	による	高精度	な	解析	を	行	う。			
ii)	具体	案										
①	3D	プリン	ター	を	活用	した	模型	実	験			
	物理	探査	と	ボー	リング	等	を	併	用	して	三次元	的
	な	地質	データ	を	構築	し、	3D	プリン	ター	で	複雑	な
	地盤	を	再現	した	高	精度	な	模型	実	験	を	行
	う。											
②	地域	全体	モデル	の	整備	・	解	析				
	三次元	地質	データ	を、	管理	主体	を	超	え	た	広	範
	囲	の	地	域	で	一元	管	理	し、	広	域	的
	な	地盤	モデル	を	整備	し、	更	新	し	な	が	ら、
	必	要	な	と	き	に	使	用	で	き	る	よ
	う	に	す	る。								
(3)-1.2	も	た	ら	ず	効	果						
	・	コ	ス	ト、	人	員	削	減				
	広	範	囲	の	三	次	元	地	質	モ	デ	ル
	が	整	備	・	更	新	で	き	れ	ば、		
	調	査	を	改	め	て	行	う	必	要	が	少
	な	く	な	る。								
	・	生	産	性	向	上	:	解	析	精	度	が
	向	上	し、	手	戻	り	も	減	る	た	め、	
	ト	ー	タ	ル	で	生	産	性	が	向	上	す
	る。											
(3)-1.3	想	定	さ	れ	る	留	意	点				
	・	模	型	の	地	盤	材	料	の	入	手	
	模	型	を	構	築	す	る	地	盤	材	料	の
	再	現	が	難	し	い。	地	盤	技	術		
	者	の	今	後	の	課	題	で	あ	る。		
	・	デ	ー	タ	容	量	の	増	加	:	三	次
	元	の	膨	大	な	デ	ー	タ	を	受	け	付
	け	る、	機	械	ス	ペ	ッ	ク	も	求	め	ら
	れ	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 再現解答

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	建設部門
選択科目	土質及び基礎
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) 地盤構造物の健全性や維持管理・更新の効率化、生産性向上を図るための技術的課題

① 調査段階（正確な地盤構造物情報の取得）

地盤構造物は安価で入手が容易な土砂を主材料とする盛土や切土法面、擁壁等、一連区間で連続的に整備されており、既存ストックが膨大である。さらに、人口減少や少子高齢化の進展に伴う税収減、社会保障費の増大による財政難のため、調査数量が必要量に対して不足しがちである。このような状況で、正確に地盤構造物の情報を取得することが課題である。

② 設計段階（相対的機能低下に対する新たな設計手法）

近年、地球温暖化に伴う異常気象により、降雨形態が変化しており局所的な豪雨が頻発している。また、南海トラフ地震や首都直下地震の発生確率が高まっております。これまで経験的な設計手法で整備されてきた地盤構造物の相対的な機能低下が懸念されている。想定外の超過外力に対しても、合理的に機能強化を図っていく必要がある、新たな設計手法の確立が課題である。

③ 施工段階（ICT技術を活用した施工）

我が国の厳しい財政状況の下、建設産業が衰退し、就業者数が減少している。さらに熟練技術者である団塊の世代の退職により、技術の空洞化が生じている。土工は、マシンガイダンスやマシンコントロールによる施工機械で情報化施工やUAVやレーザースキャナ測量による施工管理の促進・普及が課題である。



平成29年度 技術士第二次試験 再現解答

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

<b>(2) 技術的課題の対応策とその効果及び留意点</b>																								
(1)で挙げた技術的課題のうち、①調査段階と②設計段階について対応策とその効果、及び想定される留意点を述べる。																								
<b>① 調査段階 (正確な地盤構造物情報の取得)</b>																								
地盤構造物は既存ストック量が膨大であるため、これら全てを調査するのは困難である。近年、目覚ましく成長しているICT技術を駆使した新たな調査手法を開発することが有効であると考えられる。具体的には地盤構造物にICタグのセンサーを設置し、そのデータをネットワーク回線により集約し、挙動を監視するシステムを構築する。これらのデータを一元管理することで、広域的な地盤構造物の状況を把握することが可能となり、経年的な変状や劣化、機能低下の予測に資する情報を取得することができると考えられる。																								
留意点としては、情報データベースは一部の組織内で実施しても効果が小さい。各自治体や調査・設計者、施工者、研究機関等の産官学で共有化する情報共有システムの構築が必要である。																								
また、調査段階で得られる調査結果は、点または線状の情報であるが、さらに面的な情報へ的確に変換するため、CIMを導入し、3次元での情報化を図るシステムも有効である。これにより、精度よく設計・施工を実施することが可能となる。																								
留意点としては、地形・地質の評価は計算で求まる																								

平成29年度 技術士第二次試験 再現解答

○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。)

よ う な 画 一 的 な も の で は な い 。 実 践 的 な 経 験 に 基 づ く  
判 断 が 要 求 さ れ る た め 、 こ の よ う な ス キ ル も 持 っ た 技  
術 者 の 育 成 が 不 可 欠 で あ る 。

② 設 計 段 階 ( 相 対 的 機 能 低 下 に 対 す る 新 た な 設 計 手 法 )

自 然 現 象 の 変 化 に 伴 う 超 過 外 力 に 対 応 す る た め 、 粘  
り 強 い 構 造 と な る よ う に 機 能 強 化 を 図 っ て い く 必 要 が  
あ る 。 こ れ ま で の 経 験 的 な 手 法 で は 、 解 析 が 困 難 で あ  
っ た が 、 高 度 な 数 値 解 析 ・ F E M 解 析 等 に よ り 、 超 過 外  
力 に 対 し て 冗 長 性 を 確 保 し た 地 盤 構 造 物 の 検 討 を 行 う 。  
巨 大 地 震 に 対 し て は 、 耐 震 設 計 手 法 の 高 度 化 が 不 可 欠  
で あ る 。 具 体 的 に は 、 動 的 解 析 手 法 を 積 極 的 に 導 入 し 、  
性 能 照 査 を 実 践 す る 。

こ れ に よ り 、 想 定 外 の 超 過 洪 水 や 土 砂 災 害 、 巨 大 地  
震 時 の 過 剰 ス ペ ッ ク が 合 理 化 さ れ 、 建 設 コ ス ト が 縮 減  
で き る 。

留 意 点 と し て は 、 高 度 な 解 析 ・ 分 析 に お い て は 、 パ  
ラ メ ー タ や 構 成 が 複 雑 で あ り 、 設 計 者 の 判 断 が 結 果 に  
影 響 を 与 え る た め 、 留 意 が 必 要 で あ る 。 ア ウ ト プ ッ ト  
を 適 切 に 評 価 す る た め に は 、 調 査 内 容 や 周 辺 状 況 を 踏  
ま え 、 イ ン プ ッ ト や パ ラ メ ー タ 設 定 の 信 び よ う 性 を チ  
ェ ッ ク す る ス キ ル が 不 可 欠 で あ る 。

O J T か ら 脱 却 し た 人 材 育 成 に 取 り 組 み 、 O J T で 習 得  
す る ノ ウ ハ ウ や ス キ ル を O F F J T で 補 う 効 率 的 な 教 育 ・  
訓 練 を 実 践 す る 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	建設
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	基礎

※
---

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

1. 生産性向上を図るための技術的課題

(1) 地盤構造物の特徴

コンクリート構造物と比較した地盤構造物の特徴を述べる。

① 地盤はその性状に不確実性・不均質性があり、強度にばらつきがある。

② 地盤構造物は地盤中にあり、直接目視できないため、劣化の状態が判りにくい。そのため構造物の健全度評価が容易でない。

③ 地盤構造物は、材料が土であり比較的安価であることから多く採用され、その延長は膨大である。

(2) 技術的課題

上記の地盤構造物の特徴を踏まえ、技術的課題を以下に述べる。

① ハード整備の限界

少子高齢化による社会福祉費の増加や人口減少と労働力不足による所得税と経済不況による法人税減少のため建設投資が減少し、インフラの整備が困難となっている。また、整備の必要なインフラの量は膨大で、行政のみで財源確保、計画策定、維持管理を行っていくことは限界がある。

② 維持管理手法の課題

現在の維持管理は事後保全型で、高コスト構造となっている。また、長期的な視点がないため更新期のコントロールが困難となっている。また、地盤構造物は

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。)

膨大な量であり維持管理が追いついていない。
③ 人材の不足
地盤構造物の経年劣化の予測や機能に対する評価は容易ではなく、技術者の経験に基づく工学的判断を求められることが多い。しかし、熟年技術者の定年や若手技術者の職離れ等により人材が不足し、技術の継承が困難となっている。
2. 対応策ともたらず効果、想定される留意点
① について
・ 行政のみでの財源確保、計画策定、維持管理等の運営を見直していく必要がある。
具体的には、PPP/PFIの活用及び長期保証型や性能規定型の新しい契約・発注方式を積極的に採用し、民間資金や技術力を有効活用する。
・ ハードとソフト対策を織り交ぜにした整備を行う。
具体的には、リスクアセスメントと事業評価を行い、選択と集中によるハード整備を行う。ソフト対策は、ハザードマップやICT活用、避難システムの構築による減災に取り組む。
② について
・ 予算制約の下で効果的に維持管理していくための手段として、現在の事後保全から予防保全型の管理に転換する必要がある。
具体的には、アセットマネジメントを導入して、構造物の長寿命化を図り、補修や更新時期をコントロー



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	土質及び基礎
専門とする事項	土質・地盤調査

※
---

○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																								
我が国の社会資本の多くは、戦後の高度経済成長とともに整備され、老朽化が加速的に進展し、今後一斉に更新期を迎えることになる。そのため、老朽化する社会資本の健全性確保が求められている。																								
一方、近年の人口減少や少子高齢化の進行に伴い、建設業における担い手不足が顕在化し、厳しい財政の中で、建設段階での生産向上が必要とされている。																								
このような状況をふまえ、地盤構造物に関する課題を以下に列挙する。																								
2. 建設段階における生産性向上を図るための課題																								
(1) 調査段階																								
① 熟練技術者の技術継承																								
人口減少や少子高齢化の進行に伴い、建設業就業者数の減少する中で、熟練世代の技術者・技能者が順次退職していくことになる。そのため、調査において、地域の地質・地盤を熟知した熟練技術者の技術・技能を継承していくことが課題となる。																								
(2) 維持管理・更新の建設段階																								
① 点検・診断の省力化・省人化																								
地すべり防止施設や急傾斜地崩壊防止施設等の防災インフラの老朽化・劣化に伴って、被災リスクが高まりつつある。また、地盤構造物はストック数が多く、人材不足も相まって、これら地盤構造物の点検・診断																								





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。）

術 検 証 を 行 い な が ら 、 点 検 ・ 診 断 の 精 度 を 上 げ て い く  
必 要 が あ る と 想 定 さ れ る 。  
② 予 防 保 全 型 へ の 転 換  
現 在 の 事 後 保 全 型 の 維 持 管 理 で は 、 非 効 率 で コ ス ト  
も 割 高 で あ る 。 そ の た め 、 予 防 保 全 型 へ の 維 持 管 理 手  
法 に 転 換 す る 。 具 体 的 に は 、 ア セ ッ ト マ ネ ジ メ ン ト を  
導 入 し 、 地 盤 構 造 物 ス ト ッ ク を 体 系 的 に 管 理 し 、 計 画  
的 な 維 持 管 理 を 行 っ て い く 。 こ れ に よ り 、 予 算 の 平 準  
化 が 可 能 と な り 、 効 率 的 に 補 修 ・ 更 新 が 行 え る と い う  
効 果 が 得 ら れ る 。 ま た 、 地 盤 構 造 物 の 維 持 管 理 を 予 防  
保 全 型 で 適 切 に 管 理 を 行 う こ と に よ り 、 老 朽 化 ・ 劣 化  
の 進 行 に 伴 う 被 災 リ ス ク を 低 減 さ せ る こ と が で き る 。  
留 意 点 と し て は 、 特 に 防 災 イ ン フ ラ 等 の 地 盤 構 造 物  
は 、 地 下 水 の 変 動 や 風 化 等 の 自 然 作 用 を 受 け 易 い た め 、  
構 造 物 自 体 の 老 朽 ・ 劣 化 な の か 、 あ る い は 地 盤 の 変 状  
が 作 用 し て い る の か を 見 極 め 、 適 切 に 管 理 を 行 っ て い  
く こ と が 必 要 で あ る 。

以 上







## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	H29 III-1	選択科目	科目
答案使用枚数	3 枚目3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。

効	率	的	な	点	検	と	、	的	確	な	補	修	・	補	強	等	の	更	新	を	進	め	る	
た	め	の	解	決	策	と	し	て	、	ア	セ	ッ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	の	導	入	が	
有	効	と	考	え	る	。																		
【	効	果	①	】	対	策	コ	ス	ト	の	削	減	、	更	新	時	期	の	平	準	化	に	効	
果	を	発	揮	す	る	。																		
【	留	意	点	①	】																			
・	ア	セ	ッ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	導	入	す	る	た	め	に	は	、	地	盤	の	
性	能	を	適	切	に	予	測	す	る	必	要	が	あ	る	が	、	先	に	述	べ	た	通	り	、
地	盤	構	造	物	は	不	確	実	性	を	有	す	る	た	め	性	能	低	下	予	測	が	難	
し	い	。	こ	の	た	め	、	地	盤	情	報	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	の	構	築	が	必	要	
と	な	る	。	国	、	各	地	方	公	共	団	体	、	民	間	等	の	事	業	等	で	取		
得	・	管	理	さ	れ	て	い	る	地	盤	構	造	物	に	関	す	る	地	質	等	調	査	デ	
一	タ	や	設	計	・	施	工	記	録	、	被	災	履	歴	、	点	検	結	果	・	補	修	履	
歴	等	の	各	種	情	報	を	、	材	料	特	性	毎	に	体	系	的	に	カ	ル	テ	と	し	
て	と	り	ま	と	め	、	そ	れ	を	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	化	し	、	不	確	実	性	を	
考	慮	し	た	地	盤	構	造	物	の	メ	ン	テ	ナ	ン	ス	サ	イ	ク	ル	の	構	築	に	
繋	が	る	。																					
・	地	盤	構	造	物	の	ラ	イ	フ	サ	イ	ク	ル	コ	ス	ト	の	算	定	手	法	の	研	
究	開	発	が	必	要	で	あ	る	。															
【	対	応	策	②	】	I	C	T	を	用	い	た	効	率	的	な	点	検	技	術	の	開	発	
	ド	ロ	ー	ン	に	よ	る	空	撮	や	オ	ル	ソ	画	像	な	ど	の	I	C	T	活	用	
に	よ	り	、	地	盤	構	造	物	の	空	間	的	な	変	状	を	精	度	よ	く	迅	速	に	
抽	出	す	る	こ	と	が	で	き	る	。														
【	効	果	②	】	点	検	の	効	率	化	、	高	精	度	化	に	繋	が	る	。				
【	留	意	点	②	】	新	し	い	技	術	で	あ	る	た	め	、	マ	ニ	ュ	ア	ル	等	の	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

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	建設
選択科目	土質及び基礎
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。）

<b>1 . 安心・安全な社会資本整備を進める際の課題</b>																								
<b>( 1 ) 自然現象などの災害誘因</b>																								
我が国では、地球温暖化に伴う気候変動により台風や豪雨が増加しており、また、火山活動も活発化している。さらに、従来の地震に加えて、南海トラフ地震や首都直下型地震の発生が切迫しており、巨大災害の発生が懸念されている。このような状況で、厳しい財源の中、安心・安全な社会資本の整備を進めていくことが課題である。																								
<b>( 2 ) 地形や地質などの自然素因</b>																								
我が国では、国土の約7割が山地であり、土砂災害が発生しやすい国土である。沿岸部は沖積砂質土が分布しており、地震により液状化しやすい。また、河川は短く急勾配であることから豪雨により氾濫しやすい。このような自然素因を踏まえて、安心・安全な社会資本の整備を進めていくことが課題である。																								
<b>( 3 ) 土地利用や既存の社会資本の状況等の社会素因</b>																								
我が国は、高度経済成長期以降に社会資本が急速に整備されてきた。それに伴い、従来、人の住まなかつた土砂災害の危険性のある山地付近まで宅地開発が進められてきた。また、沿岸部にも土地開発が進められており地震による液状化の被害の危険性が高まっている。さらに、既存の社会資本の老朽化も懸念される。																								
<b>あと 2 行程何かを書きましたが思い出せません。</b>																								

●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。）

こ	の	よ	う	な	社	会	素	因	を	踏	ま	え	て	、	安	全	・	安	心	な	社	会	資	
本	の	整	備	を	進	め	て	い	く	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。						
<b>2 . 課 題 に 対 し て の 対 応 策 と 留 意 点 及 び 技 術 開 発</b>																								
<b>2 - 1 自 然 現 象 な ど の 災 害 誘 因</b>																								
<b>( 1 ) 対 応 策</b>																								
近	年	、	増	大	し	て	い	る	自	然	現	象	に	対	し	て	、	人	命	を	守	る		
た	め	に	は	ハ	ー	ド	対	策	だ	け	で	限	界	が	あ	る	た	め	、	ソ	フ	ト	対	
策	も	併	せ	て	多	重	防	御	と	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。				
ハ	ー	ド	対	策	と	し	て	、	比	較	的	発	生	頻	度	の	高	い	災	害	に	対		
し	て	対	応	す	る	。	ソ	フ	ト	対	策	と	し	て	は	、	地	域	住	民	に	対		
て	、	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	配	布	・	周	知	を	す	る	。	ま	た	、	事	前	
に	タ	イ	ム	ラ	イ	ン	を	策	定	し	て	お	き	、	緊	急	時	に	混	乱	な	く	対	
応	で	き	る	よ	う	に	し	て	お	く	。													
<b>( 2 ) 留 意 点</b>																								
ハ	ー	ド	対	策	は	、	膨	大	な	数	に	上	る	た	め	、	要	対	策	箇	所	は	、	
重	要	度	に	応	じ	て	優	先	順	位	を	付	け	、	選	択	と	集	中	で	抽	出	す	
る	。	ま	た	、	施	設	の	構	造	を	粘	り	強	い	構	造	と	す	る	こ	と	に	よ	
り	、	リ	ー	ド	タ	イ	ム	を	確	保	で	き	る	よ	う	に	す	る	。	ソ	フ	ト	対	
策	は	、	自	助	・	共	助	・	公	助	を	基	本	と	す	る	が	、	地	域	コ	ミュ		
ニ	テ	ィ	の	低	下	に	よ	り	、	地	域	防	災	力	が	低	下	し	て	い	る	の	で	
地	域	コ	ミュ	ニ	テ	ィ	の	向	上	を	図	る	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。			
<b>( 3 ) 技 術 開 発</b>																								
ハ	ー	ド	対	策	は	、	今	後	の	状	況	変	化	に	対	応	で	き	る	よ	う	に		
追	加	補	強	・	補	修	が	容	易	か	つ	低	廉	に	行	う	こ	と	の	で	き	る	構	
造	の	技	術	開	発	が	望	ま	れ	る	。	ソ	フ	ト	対	策	は	、	高	齢	者	世	帯	

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

でも迅速かつ確実に防災情報が伝達できるシステムの開発が望まれる。

**2 - 2 土地利用や既存の社会資本の状況などの社会素因**

**( 1 ) 対応策**

土砂災害の危険性の周知を徹底させるため、土砂災害警戒区域などの指定のための基礎調査を迅速に行い、結果を公表する。また、建築基準法の改正などにより、土地開発の規制を行う。

この辺は、もう少し何かを書きました。

**( 2 ) 留意点**

基礎調査の対象箇所は、膨大な数に上るため重要度により優先順位を付け、選択と集中により抽出する。重要度は被災した場合の影響の大きさや復旧の難易度によって設定する。また、土砂災害警戒区域などに指定されることによる不動産価値が下落することを避けようとする住民の意思が障害となることも考えられるため、住民に対し土砂災害の危険性の十分な説明が必要である。

**( 3 ) 技術開発**

基礎調査を迅速に実施するためには、新技術の導入は不可欠である。例えば、ドローンやGNSSなどの測量をもとに、AIによって地形判読を行い、危険箇所を抽出するなどの技術である。 - 以上 -









平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 再現解答

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2 再現解答 146

技術部門	建設部門
選択科目	土質および基礎
専門とする事項	基礎

※
---

○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) 地盤災害における課題

課題① 水害

1) 災害誘因：記録的な豪雨があげられる。平成27年関東・東北豪雨による鬼怒川洪水被害では線状降水帯の発生により、記録的な大雨が発生した。

2) 自然素因：河川流域の地形があげられる。下流域の川幅の急激な縮小や、下流域河床が上流より緩やかになっていると、上流より水位が上昇傾向となる。

3) 社会素因：低地における住宅街の拡大、下流域の河川整備の遅れ、さらに地域住民の洪水に対する危機意識の不足による対策不備があげられる。

課題② 土砂災害

1) 災害誘因：局地的な豪雨があげられる。平成26年広島県北部に位置する緑井・八木地区においては、局地的な豪雨による大規模土砂災害が発生した。

2) 自然素因：地形や地質、地質構造、水文地質条件があげられる。土砂災害警戒区域等では、これら自然素因により土砂災害が発生しやすい状態にある。

3) 社会素因：山裾での谷筋にも及ぶ宅地開発の拡大や、土砂災害警戒特別区域等の未指定による住民の土砂災害に対する危機意識の不足があげられる。

課題③ 地震災害（液状化被害）

1) 災害誘因：大規模地震があげられる。特に東日本大震災は、プレート型大規模地震であり、広範囲で強い揺れや、継続時間も長かった点が特徴である。

# 平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 再現解答

○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)	自然素因	:	沿岸域の埋立て地、河川域を中心とした軟弱砂質土地盤、高い地下水位があげられる。
3)	社会素因	:	水田を埋め立てた新興住宅地や、浦安市等の湾岸や三角州等の埋立て地における宅地開発があげられる。
(2)	対策案と留意点、取り組むべき技術開発		
①	水害の対策案について		
	ハード対策	は、	堤防の嵩上げや拡幅、河道掘削、堤防の漏水箇所に対する浸透対策等がある。これら対策の留意点は、災害リスクの高い箇所を優先する等、優先順位(選択と集中)に基づく整備、また景観や自然環境に配慮した整備の推進が考えられる。取り組むべき技術開発は、計画水位を超える洪水条件下での浸透や越水に対して、耐越水性、耐浸透性を有する粘り強い堤防強化技術の開発、また堤防の漏水危険箇所の効率的かつ高精度な調査技術の開発等が考えられる。
	ソフト対策	は、	高頻度・高分解可能なXバンドMPレーダー等、高機能レーダーの導入による豪雨リアルタイム観測の高度化があげられる。さらにこれら予測情報の時系列での迅速かつ区域細分化による情報提供が有効と考えられる。対策の留意点は、地域住民には災害時の情報提供のみならず、浸水想定ハザードマップを提供する等、災害リスクを正しく認識してもらい、避難力を向上させる取り組みを、あわせて推進することが重要であると考えられる。取り組むべき技術開発

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 再現解答

○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。)

は	、	洪	水	予	報	に	関	す	る	監	視	・	予	測	数	値	解	析	シ	ス	テ	ム	の	
高	度	化	・	深	化	、	そ	れ	ら	情	報	の	一	元	管	理	シ	ス	テ	ム	の	確	立	
が	あ	げ	ら	れ	る	。																		
②	土	砂	災	害	の	対	策	案	に	つ	い	て												
	ハ	ー	ド	対	策	は	、	砂	防	堰	堤	、	ア	ン	カ	ー	、	法	枠	工	等	の	土	
石	流	対	策	、	地	滑	り	対	策	施	設	の	整	備	、	さ	ら	に	土	石	流	セ	ン	
サ	ー	、	監	視	カ	メ	ラ	の	増	設	等	に	よ	る	監	視	体	制	の	強	化	を	推	
進	す	る	こ	と	が	有	効	と	考	え	る	。	留	意	点	は	、	地	域	特	性	や	経	
済	活	動	へ	の	影	響	を	考	慮	し	た	重	点	化	に	よ	る	ハ	ー	ド	整	備	の	
推	進	が	考	え	ら	れ	る	。	取	り	組	む	べ	き	技	術	開	発	は	、	土	石	流	
セ	ン	サ	ー	の	高	精	度	化	、	無	線	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化	に	よ	る	高	度	
か	っ	広	域	的	な	モ	ニ	タ	リ	ン	グ	技	術	の	開	発	が	考	え	ら	れ	る	。	
	ソ	フ	ト	対	策	は	、	土	砂	災	害	特	別	警	戒	区	域	等	に	関	す	る	指	
定	お	よ	び	基	礎	調	査	を	推	進	し	、	被	害	想	定	区	域	内	で	の	宅	地	
開	発	の	抑	制	や	、	移	転	を	促	進	す	る	こ	と	が	有	効	で	あ	る	と	考	
え	ら	れ	る	。	あ	わ	せ	て	、	地	盤	情	報	、	土	砂	災	害	警	戒	・	特	別	
警	戒	区	域	、	さ	ら	に	緊	急	避	難	場	所	・	ル	ー	ト	等	の	き	め	細	や	
か	な	情	報	を	記	載	し	た	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	作	成	が	有	効	で	あ	
る	。	こ	れ	ら	対	策	に	よ	り	地	域	住	民	の	土	砂	災	害	に	関	す	る	危	
機	意	識	の	向	上	、	避	難	訓	練	等	に	役	立	て	る	。	留	意	点	は	、	土	
砂	災	害	警	戒	区	域	等	に	お	け	る	移	転	促	進	の	た	め	、	財	政	的	支	
援	制	度	を	あ	わ	せ	て	充	実	さ	せ	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	と	考	え	
る	。	取	り	組	む	べ	き	技	術	開	発	は	、	リ	モ	ー	ト	セ	ン	シ	ン	グ	に	
よ	る	地	形	デ	ー	タ	の	調	査	等	、	基	礎	調	査	の	高	度	化	・	効	率	化	
技	術	の	開	発	が	あ	げ	ら	れ	る	。													

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号	III-2	選択科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	テーマ：

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

(	1	)	安	全	安	心	な	社	会	資	本	整	備	の	た	め	検	討	す	べ	き	課	題		
			安	全	・	安	心	な	社	会	資	本	整	備	を	進	め	る	た	め	に	検	討	す	べ
き	課	題	と	し	て	以	下	の	も	の	が	挙	げ	ら	れ	る	。								
	①	正	確	な	外	力	の	想	定	・	予	測													
	②	正	確	な	危	険	個	所	の	抽	出														
	③	広	域	に	分	布	す	る	社	会	資	本	の	維	持	管	理								
①	自	然	現	象	な	ど	の	災	害	誘	因	：													
	熊	本	地	震	の	よ	う	な	震	度	7	を	超	え	る	地	震	の	連	続	的	な	発		
生	、	時	間	1	0	0	m	m	を	超	え	る	豪	雨	の	発	生	な	ど	近	年	過	去	に	
録	の	な	い	外	力	が	多	数	発	生	し	て	い	る	。	そ	の	よ	う	な	自	然	条		
件	の	な	か	、	地	盤	構	造	物	の	安	全	性	を	確	保	す	る	た	め	に	は	正		
確	な	外	力	の	想	定	・	予	測	が	重	要	な	課	題	と	な	る	。						
②	地	形	や	地	質	な	ど	の	自	然	素	因	：												
	河	川	堤	防	や	道	路	等	線	状	構	造	物	は	、	地	形	地	質	的	に	危	険		
個	所	か	ら	被	災	し	広	域	的	な	被	害	と	な	る	た	め	正	確	な	危	険	個		
所	の	抽	出	が	広	域	的	な	社	会	資	本	を	維	持	し	て	い	く	う	え	で	重		
要	な	課	題	と	な	る																			
	地	形	地	質	的	に	危	険	な	箇	所	を	抽	出	す	る	た	め	に	は	、	過	去		
の	災	害	履	歴	や	地	盤	の	特	徴	を	十	分	把	握	す	る	必	要	が	あ	り	技		
術	者	の	能	力	が	非	常	に	重	要	と	な	る	。	過	去	の	経	験	等	も	重	要		
で	あ	り	技	術	力	の	向	上	に	は	技	術	伝	承	も	課	題	と	な	る	。				
③	土	地	利	用	や	既	存	の	社	会	資	本	の	状	況	な	ど	の	社	会	素	因	：		
	社	会	資	本	の	多	く	は	施	工	か	ら	5	0	年	以	上	が	経	過	し	て	お		
り	老	朽	化	が	進	ん	で	い	る	。	ま	た	、	社	会	資	本	は	広	域	的	に	分		
布	し	て	お	り	、	効	率	的	に	維	持	管	理	し	て	い	く	こ	と	が	重	要	な		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字









平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	H29 再現答案
問題番号	Ⅲ-2

技術部門	建設
選択科目	土質及び基礎
専門とする事項	基礎、地盤

※
---

○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) 検討すべき課題 (3つ)</u>																								
<u>(a) 災害誘因の視点</u>																								
近	年	、	50	mm	/	h	を	超	え	る	集	中	豪	雨	や	巨	大	台	風	な	ど	の		
異	常	気	象	が	増	加	し	、	先	の	東	日	本	大	震	災	に	続	き	巨	大	地	震	
や	巨	大	津	波	が	懸	念	さ	れ	て	い	る	。	自	然	災	害	の	激	甚	化	で	、	
大	規	模	な	土	砂	災	害	、	盛	土	堤	防	の	決	壊	、	土	構	造	物	の	変	状	、
基	礎	の	被	災	に	よ	る	構	造	物	の	変	状	、	広	範	囲	の	液	状	化	な	ど	、
の	地	盤	災	害	が	生	じ	る	。	近	年	は	想	定	を	超	え	る	降	雨	や	外	力	、
の	た	め	、	経	験	だ	け	で	は	対	応	で	き	な	い	。	こ	れ	に	対	し	て	、	、
社	会	資	本	を	い	か	に	整	備	し	て	い	く	か	が	課	題	で	あ	る	。			
<u>(b) 自然素因の視点</u>																								
地	盤	災	害	の	要	因	と	な	る	地	盤	に	、	軟	弱	地	盤	、	風	化	し	た	、	
斜	面	、	沈	下	し	た	地	盤	、	土	層	や	支	持	層	の	分	布	が	複	雑	な	地	、
盤	な	ど	が	挙	げ	ら	れ	る	。	地	盤	は	そ	の	地	域	に	特	有	の	性	状	で	、
同	一	計	画	箇	所	内	で	も	土	性	が	異	な	り	、	多	様	で	複	雑	で	あ	る	。
ま	た	、	地	盤	の	調	査	は	、	地	点	や	試	料	が	限	ら	れ	て	い	て	代	表	、
地	点	の	も	の	で	あ	る	。	こ	れ	ら	に	よ	り	、	地	盤	性	状	の	把	握	は	、
難	し	く	、	技	術	力	や	経	験	に	基	づ	い	た	知	識	を	要	す	る	。	地	盤	、
災	害	に	対	し	て	安	心	・	安	全	な	社	会	資	本	の	整	備	に	は	、	地	盤	、
性	状	を	い	か	に	的	確	に	把	握	す	る	か	が	課	題	と	な	る	。				
<u>(c) 社会要因の視点</u>																								
地	盤	構	造	物	は	、	そ	の	数	は	膨	大	に	多	く	、	高	度	経	済	成	長	、	
期	や	そ	れ	以	前	に	建	設	さ	れ	た	古	い	も	の	も	多	い	。	財	政	難	の	、
中	で	、	ま	た	少	子	高	齢	化	や	建	設	産	業	の	諸	問	題	か	ら	技	術	者	、
が	不	足	し	て	い	く	中	で	、	地	盤	構	造	物	の	維	持	管	理	や	更	新	を	、



平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

切	に	し	て	い	く	た	め	、	専	門	家	を	交	え	て	の	検	討	を	積	み	重	ね	
る	必	要	が	あ	る	。																		
(	b)	地	盤	性	状	を	的	確	に	把	握	す	る	た	め	の	対	応	(	災	害	誘		
因	の	視	点	)																				
①	ハ	ー	ド	面	の	対	応																	
調	査	・	計	画	・	設	計	で	は	地	盤	性	状	を	把	握	し	き	れ	て	い	な		
い	事	が	あ	る	。	こ	れ	を	補	う	た	め	、	情	報	化	施	工	は	有	用	で	あ	
る	。	基	礎	工	事	や	土	工	の	工	事	な	ど	で	、	従	来	は	オ	ペ	レ	ー	タ	
一	の	経	験	と	勘	に	頼	っ	て	い	た	部	分	が	大	き	い	。	こ	れ	を	、	現	
地	の	実	際	の	土	性	や	地	盤	性	状	の	測	定	を	交	え	て	施	工	の	管	理	
を	す	れ	ば	、	土	性	の	把	握	の	確	実	性	は	増	す	。	留	意	点	は	、	情	
報	化	施	工	に	頼	り	き	る	の	で	な	く	、	従	前	の	方	法	も	用	い	な	が	
ら	管	理	し	て	行	く	事	で	あ	る	。	な	お	、	年	配	の	者	な	ど	情	報	技	
術	に	詳	し	く	な	い	施	工	管	理	者	に	と	っ	て	、	情	報	化	施	工	は	や	
り	に	く	い	の	で	、	だ	れ	に	で	も	使	い	易	い	シ	ス	テ	ム	に	改	良	し	
て	行	く	事	が	、	今	後	の	技	術	開	発	事	項	に	挙	げ	ら	れ	る	。			
②	ソ	フ	ト	面	の	対	応																	
担	い	手	不	足	の	中	、	経	済	成	長	の	時	代	に	培	っ	て	き	た	地	盤		
に	関	す	る	技	術	力	を	維	持	・	継	承	し	て	い	く	事	が	、	対	応	策	に	
挙	げ	ら	れ	る	。	留	意	事	項	は	、	従	前	の	よ	う	に	O	J	T	に	よ	る	
承	は	、	人	員	不	足	の	時	代	の	た	め	限	界	が	あ	り	、	o	f	f	・	J	T
併	用	し	て	行	く	事	で	あ	る	。	o	f	f	・	J	T	に	つ	い	て	は	、	建	設
連	企	業	が	個	々	に	行	う	の	は	経	営	面	や	技	術	面	か	ら	困	難	が	大	
き	い	。	そ	こ	で	、	協	会	や	行	政	が	主	体	と	な	っ	て	教	育	の	制	度	
や	カ	リ	キ	ュ	ラ	ム	に	取	組	む	事	が	、	技	術	開	発	事	項	と	な	る	。	