

平成 26 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]

### － トンネル －

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

# 問題Ⅰ（択一問題）

問題文および正解・解説

I 次の 20 問題のうち 15 問題を選び解答せよ。(解答欄に 1 つだけマークすること。)

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建設工事施工統計調査報告(平成 23 年度実績)によると、維持修繕工事の市場に占める割合は年々増加しているものの、平成 23 年度では新設工事を含めた元請完成工事高の 1 割に満たない市場である。
- ②建設業就業者数は平成 9 年度の約 685 万人をピークに減少し、平成 23 年度では 500 万人を下回っている。
- ③平成 25 年の交通事故による死亡者数は 4, 373 人となり、そのうちの約 1/3 は歩行中の事故による死亡者である。
- ④平成 25 年の貿易収支は、10 兆円を超える赤字となった。
- ⑤平成 25 年の訪日外国人旅行者数は 1, 000 万人を超え、過去最高を記録した。

正解は①

【解説】1990 年代には 15%程度であったが、近年は 3 割近くを占める。(国土交通白書 2014 の p.38 図表 1-3-24)

【過去問題引用】類似テーマの出題履歴はあるが選択肢はほぼ異なる。

I-2 下記の(ア)～(オ)の社会資本とその整備に係わった人物の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- |                         |                        |             |         |         |
|-------------------------|------------------------|-------------|---------|---------|
| (ア) 日本最初の鉄道             | (イ) 琵琶湖疏水              | (ウ) 東京駅駅舎   | (エ) 小樽港 | (オ) 大阪港 |
| ①ア：ヨハニス・デ・レイケ<br>エ：辰野金吾 | イ：田辺朔郎<br>オ：広井勇        | ウ：エドモンド・モレル |         |         |
| ②ア：ヨハニス・デ・レイケ<br>エ：田辺朔郎 | イ：辰野金吾<br>オ：広井勇        | ウ：エドモンド・モレル |         |         |
| ③ア：ヨハニス・デ・レイケ<br>エ：田辺朔郎 | イ：広井勇<br>オ：エドモンド・モレル   | ウ：辰野金吾      |         |         |
| ④ア：エドモンド・モレル<br>エ：広井勇   | イ：田辺朔郎<br>オ：ヨハニス・デ・レイケ | ウ：辰野金吾      |         |         |
| ⑤ア：エドモンド・モレル<br>エ：辰野金吾  | イ：広井勇<br>オ：ヨハニス・デ・レイケ  | ウ：田辺朔郎      |         |         |

正解は④

【解説】東京駅の辰野金吾、最初の鉄道のエドモンド・モレルあたりが有名。

【過去問題引用】H17・1-2 のインフラと選択肢内容が一部入れ替えてある。

I-3 公共工事の品質確保のための施策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の促進に関する法律」では、公共工事の品質は、経済性に配慮しつつ価格以外の多様な要素をも考慮し、価格及び品質が総合的に優れた内容の契約がなされることにより確保されなければならないとしている。
- ②CM方式には、発注者業務の量的・質的補完、コスト構成の透明化、品質管理の徹底や設計・発注段階における発注者の機能強化等のメリットがあると期待されている。
- ③「公共工事の品質確保の促進に関する法律」では、発注者は品質確保のために高度な技術又は優れた工夫を含む技術提案を求めたときは、この技術提案の審査の結果を踏まえて、予定価格を定めることができるとしている。
- ④「公共工事標準請負契約約款」における土木構造物の標準的なかし担保期間は、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に定める新築住宅の構造耐力上主要な部分等のかし担保期間より短く設定されている。
- ⑤ISO9001:2008を基に作成したJIS Q9001:2008では、要求事項に対する製品の適合性に影響を与えないプロセスをアウトソースする場合も、アウトソースしたプロセスに関して管理を確実にすることを定めている。

正解は⑤

【解説】JIS Q9001:2008にそのような記載はなし。

【過去問題引用】H17・1-3の選択肢順序を変え、一部更新・変更されている。

I-4 公共工事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、平成20年3月に策定した「公共事業コスト構造改善プログラム」において、5年間で平成19年度比15%の総合コスト改善率の達成を目標としており、平成24年度国土交通白書によると、平成23年度の国土交通省・関係機構等の総合コスト改善率の実績は、11.3%となった。
- ②「公共事業コスト構造改善プログラム」によると、計画・設計の見直しとして、現行の技術基準類の性能規定化・限界状態設計法への移行を推進することとしている。
- ③国土交通省は、「公共事業コスト構造改善プログラム」の中で、これまでの取組の継続に加え、「事業のスピードアップ」及び「調達の国際標準化」の2点を主な具体的施策として、公共事業におけるコスト縮減に取り組んでいる。
- ④「公共事業コスト構造改善プログラム」では、調達の最適化を促進するため、入札・契約の見直し、積算の見直し等を図るとしており、このうち入札・契約の見直しでは、総合評価方式の促進や設計施工一括発注方式などの多様な発注方式の活用を図ることとしている。
- ⑤PFIは、公共施設等の建設、維持管理、運営等に民間の資金、経営能力及び技術能力を活用し、効率的かつ効果的に社会資本整備を図る事業手法である。

正解は③

【解説】公共事業コスト構造改善プログラムの具体的施策は、事業のスピードアップ、計画・設計・施工の最適化、維持管理の最適化、調達の最適化の4つ。「調達の国際標準化」はない。

【過去問題引用】H17・1-4の選択肢順序を変え、内容を最新のものに更新。

I-5 これまでに策定されてきた全国総合開発計画に関する次の（ア）～（オ）の記述の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- （ア）東京一極集中の是正のため、多極分散型国土の構築が提唱された。
- （イ）新幹線、高速道路などのネットワーク整備と大規模プロジェクト構想が提唱された。
- （ウ）地域間の均衡ある発展を図るため、拠点開発構想が提唱された。
- （エ）経済の安定成長を背景に、定住構想が提唱された。
- （オ）国土のランドデザインとして、多軸型国土構造形成の基礎づくりが提唱された。

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
策定年	(昭和37年)	(昭和44年)	(昭和52年)	(昭和62年)	(平成10年)
①	ア	オ	エ	ウ	イ
②	ウ	イ	ア	オ	エ
③	ウ	イ	エ	ア	オ
④	エ	ア	オ	ウ	イ
⑤	エ	ウ	イ	ア	オ

正解は③

【解説】 第一次：拠点開発方式による新産業都市構想  
 第二次：大規模プロジェクト方式  
 第三次：定住圏構想  
 第四次：多極分散型国土の形成を目指した、交流ネットワーク構想  
 第五次：21世紀の国土のランドデザインと称され、基本目標は多軸型国土構造形成  
[http://www.kokudokeikaku.go.jp/document\\_archives/ayumi/21.pdf](http://www.kokudokeikaku.go.jp/document_archives/ayumi/21.pdf) 参照。

【過去問題引用】 H14・I-6 を、誤り探し問題→組み合わせ問題として引用。

I-6 市街地開発事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 土地区画整理事業の換地計画では、原則として、公共施設の配置及び規模並びに建築物及び建築敷地の整備に関する計画を定める。
- ② 市街地再開発事業の権利変換計画では、従前建物、土地所有者等の権利を施設建築物の床に関する権利に原則として等価で変換する。
- ③ 住宅街区整備事業では、地方住宅供給公社が参加組合員として事業に参加することを希望し、定款で定められた場合は、住宅街区整備組合の組合員となる。
- ④ 防災街区整備事業では、建築物への権利変換による土地・建物の共同化を基本としつつ、個別利用区が定められた場合は、土地から土地への権利変換ができる。
- ⑤ 新住宅市街地開発事業では、事業に必要な土地の収用を行うことができる。

正解は①

【解説】 公共施設の配置などは事業計画に定めるものであり、換地計画に定めるものではない。

【過去問題引用】 類似の過去問題はない。

I-7 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)の部門の組合せとして適切なものはどれか。

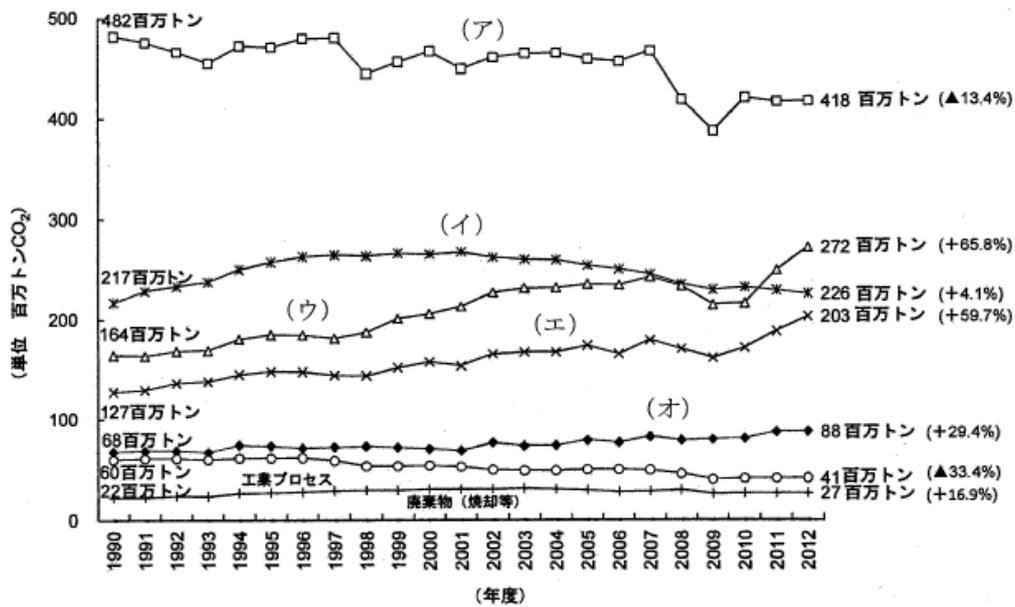


図 部門別二酸化炭素排出量(電気・熱配分後)<sup>(注)</sup>の推移

(カッコ内の数字は各部門の2012年度排出量の基準年(1990年度)排出量からの変化率)

(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「2012年度(平成24年度)の温室効果ガス排出量(確定値)について(お知らせ)」(平成26年4月15日)

	産業部門 (工場等)	家庭部門	運輸部門 (自動車等)	業務その他部門 (商業・サービス ・事務所等)	エネルギー転換部門 (発電所等)
①	ア	イ	ウ	エ	オ
②	ア	イ	ウ	オ	エ
③	ア	エ	イ	ウ	オ
④	イ	ウ	ア	オ	エ
⑤	イ	エ	ア	オ	ウ

正解は③

【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】類似の過去問題はない。

I-8 建設環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 土壌対策汚染法における特定有害物質とは、「それが土壌に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生ずるおそれがあるもの」であり、直接摂取によるリスクと地下水等の摂取によるリスクの観点から選定されている。
- ② 地球温暖化対策には緩和策と適応策があるが、緩和策、適応策のいずれも単独ではすべての気候変化の影響を避けることはできないが、両者を用いて相互補完的に取り組むことにより、気候変化のリスクを大きく減少させることができる。
- ③ 環境影響評価法に基づいて実施される計画段階配慮書手続においては、事業の位置等に関する複数案には、現実的である限り、当該事業を実施しない案（ゼロ・オプション）を含めるように努めることとされている。
- ④ 「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」に基づき、窒素酸化物対策地域内及び粒子状物質対策地域内に使用の本拠の位置を有する普通自動車等に対して、それぞれ窒素酸化物排出基準及び粒子状物質排出基準が定められている。
- ⑤ 水質汚濁に関する環境基準には、「生活環境の保全に関する環境基準」と「人の健康の保護に関する環境基準」があるが、「人の健康の保護に関する環境基準」では、河川、湖沼、海域別に水域類型を指定し、類型ごとに水質の基準値を定めている。

正解は⑤

【解説】 類型指定のあるのは「生活環境の保全に関する環境基準」の方。

なお①も「土壌対策汚染法」ではなく「土壌汚染対策法」で、試験会場では試験時間途中で退出者も出た後になって誤植説明があったり、説明のない会場もあったりして混乱していた模様。

【過去問題引用】 類似テーマでの出題はあるが選択肢内容が異なる。

I-9 防災に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 災害対策基本法第40条第4項に基づき、都道府県防災会議は、都道府県地域防災計画を作成し、又は修正したときは、速やかにこれを内閣総理大臣に報告するとともに、その要旨を公表しなければならない。
- ② 国や地方公共団体等においては、災害対策基本法等に基づき防災訓練を行うことが定められており、毎年9月1日の「防災の日」における大規模な総合防災訓練をはじめ、関係機関が連携した実践的な防災訓練に努めている。
- ③ ハザードマップについては、多様な手段を用いて住民等への周知を行うとともに、身体障害者や高齢者、子供、外国人などや、観光客、ドライバー等の住民以外への周知方法についても適切な取組を進める必要がある。
- ④ 自主防災組織は、地域住民が自主的に結成する組織で、平成25年4月1日現在、組織率（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、約5割となっている。
- ⑤ 1994年、国連の「国際防災の10年世界会議」（横浜市）において提唱された「横浜戦略」を契機として、1998年7月、兵庫県神戸市にアジア防災センターが設置された。

正解は④

【解説】 自主防災組織の組織率(消防庁調査)全国平均は平成25年4月1日現在で77.9%。

【過去問題引用】 H18・1-10の選択肢順序を変え、一部更新・変更されている。

I-10 災害に対する近年の取組の状況に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ①平成 25 年版防災白書によると、公共インフラの耐震化の状況は、平成 23 年度末で、道路（緊急輸送道路の橋梁）及び下水道（重要な幹線等）共に 9 割以上となっている。
- ②市町村では、都道府県内の統一応援協定や都道府県境を越えた広域的な協定の締結など広域防災応援協定に積極的に取り組む傾向にあり、平成 25 年 4 月 1 日現在、広域防災応援協定を有する市町村数は約 1,650 団体であり、全市町村の 9 割以上となっている。
- ③「津波防災地域づくりに関する法律」第 53 条にある「津波災害特別警戒区域」とは、同法第 3 条の津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針に基づき、かつ、津波浸水想定を踏まえ、津波が発生した場合には住民その他の者の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域で、当該区域における津波による人的災害を防止するために警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域として都道府県知事が指定する区域のことである。
- ④洪水ハザードマップの作成状況については、平成 25 年 3 月末現在、浸水想定区域内の 5 割程度の市町村にとどまっている。
- ⑤東日本大震災により、東日本の太平洋沿岸部を中心に 13 道県にわたり生じた災害廃棄物の処理の状況（碍島県の避難区域を除く。）は、平成 26 年 3 月現在、5 割程度にとどまっている。

正解は②

- 【解説】①…× 道路 8 割、下水道 3 割  
③…× 記載は津波災害特別警戒区域ではなく警戒区域の内容  
④…× 洪水ハザードマップは 9 割作成されている  
⑤…× 廃棄物処理状況は 9 割進んでいる

【過去問題引用】類似テーマでの出題はあるが選択肢内容が異なる。

I-11 循環型社会の形成促進に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①循環型社会の構築に向けて循環資源の「環」を形成するため、循環資源の広域活動の拠点となる港湾が、リサイクルポート（総合静脈物流拠点港）として平成 25 年度までに全国で 22 港指定されている。
- ②平成 20 年度において、建設廃棄物は全産業廃棄物排出量の約 6 割最終処分量の約 6 割を占めており、その発生抑制、リサイクルの促進は重要な課題である。
- ③平成 24 年度における建設汚泥、建設発生木材の再資源化率は、平成 14 年度よりも向上しているが、コンクリート塊やアスファルト・コンクリート塊の再資源化率には及ばない。
- ④建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律では、特定建設資材を用いた建築物に係る解体工事であって、その規模が一定基準以上のものの受注者は、正当な理由がある場合を除き、分別解体を行い、それに伴って生じた特定建設資材廃棄物については再資源化をしなければならない。
- ⑤建設発生土は、建設工事から搬出される土砂であり「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に規定する廃棄物には該当しない。

正解は②

【解説】建設廃棄物は、全産業の 2 割、最終処分量の 2 割、不法投棄の 6 割。

【過去問題引用】H18・1-11 の選択肢順序を変え、内容も最新のものに更新。

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

- ①建設業の許可は、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。
- ②PFIの対象施設には、道路、鉄道、港湾施設等の公共施設だけでなく、庁舎、宿舎等の公用施設、公営住宅、教育文化施設等の公益的施設等がある。
- ③平成21年度の我が国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・レンタル業がトップを占めている。
- ④政府投資額と民間投資額を合わせた建設投資額（名目値）がピークであった平成4年度以降、政府投資額が民間投資額を上回る状態が続いている。
- ⑤建設業の売上高経常利益率は、製造業に比べると景気の影響による急激な変化は少ないが、平成23年度までの10年間では、その水準は1%台で低迷している。

正解は④

【解説】平成4年度は政府32兆円<民間52兆円、平成23年度は政府21兆円<民間26兆円で、民間が上回っている。

【過去問題引用】従来と同じテーマだが選択肢は異なる。

I-13 交通政策基本法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①この法律は、交通に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって国民生活の安定向上及び国民経済の健全な発展を図ることを目的としている。
- ②この法律では、施策の実施に必要な財政措置については触れられていない。
- ③この法律では、政府は交通に関する施策についての目標等を定めた「交通政策基本計画」を定めなければならないとされている。
- ④この法律では、国の講ずべき施策については詳細な記述がなされているが、地方公共団体の講ずべき施策については具体的な記述はされていない。
- ⑤この法律では、国民は本法に示された基本理念の実現に向けて自ら取り組むことができる活動に主体的に取り組むよう努めることとされている。

正解は②

【解説】第13条に財政の措置について書かれている。

【過去問題引用】類似の過去問題はない。

I-14 我が国のバリアフリー化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交通バリアフリーを実現するための支援施策として、様々な補助制度や融資制度が設けられており、その範囲は鉄軌道、バス、港湾、空港等多方面に及んでいる。
- ②「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」に基づき、市町村は区域内の重点整備地区について、移動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することができる。
- ③高齢者、障害者等の困難を自らの問題として認識し、心のバリアを取り除き、その社会参加に積極的に協力する「心のバリアフリー」が重要であるため、市町村には「バリアフリー教室」を開催することが義務付けられている。
- ④高齢者、身体障害者等が公共交通機関を円滑に利用できるようにするため、鉄軌道駅構内のバリアフリー施設、乗換案内等のバリアフリー情報を統一的に提供する「らくらくおでかけネット」のシステムが構築されている。
- ⑤「ユニバーサルデザイン政策大綱」は、「どこでも、だれでも、自由に、使いやすく」というユニバーサルデザインの考え方を踏まえ、生活環境や連続した移動環境をハード・ソフトの両面から継続して整備・改善していくという理念に基づき策定された。

正解は③

【解説】義務にはなっていない。

【過去問題引用】H18・1-14の選択肢順序と内容が一部変更。

I-15 国土交通省による情報技術の利活用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①電子納品・電子入札は、公共事業支援統合情報システム（CALS/EC）の一環として本格的に導入されている。
- ②公共施設管理用光ファイバは、河川、道路、港湾及び下水道に敷設されている施設であり、施設管理や防災に役立てられている。このような目的から、民間事業者のネットワークの用途向けには開放されていない。
- ③ITSはIntelligentTransport Systemsの略で、日本では特に道路交通を対象とした整備が進められている。道路交通の安全性、輸送効率、快適性の向上等を目的に、最先端の情報通信技術等を用いて、人と道路と車両とを一体のシステムとして構築する新しい道路交通システムの総称である。
- ④ユニバーサル社会に向けて、高齢者や障害者をはじめ、誰もが積極的に活動できるバリアフリー環境の構築をソフト施策の面から推進することが重要であり、外部有識者を含めた勉強会を通じて、バリアフリー経路案内等にも活用できるICT（情報通信技術）による歩行者移動支援の推進を行っている。
- ⑤GISはGeographicInformation System(s)の略であり、地理情報システムと訳される。GISは、地理的位置情報と関連づけた情報を総合的に管理・加工し、地図などと重ね合わせて視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。

正解は②

【解説】民間開放されている。

【過去問題引用】H18・1-15の選択肢順序を変え内容を一部変更・更新。

I-16 国際標準 ISO に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①WTO/TBT 協定では、WTO 加盟国が国内での強制力を持つ規格を定める場合、関連する国際規格が存在するとき又はその仕上がりが見込めるときは、その国際規格を強制規格の基礎として用いることとされている。
- ②ISO9000 は、品質マネジメントシステムに関する国際規格であり、あらゆる形態の組織等が効果的な品質マネジメントシステムを実施、運用することを支援するために必要な様々な事項を規定している。その中には、品質を管理するために必要な文書化に関する事項も含まれる。
- ③ISO14000 シリーズは、環境マネジメントに関する国際規格であり、環境への影響を持続的に改善するために必要な様々な事項を規定している。その中には、組織が改善すべき環境負荷の具体的な項目や公害規制の基準も含まれる。
- ④ISO31000 は、リスクマネジメントに関する国際規格であり、リスクを運用管理するためのプロセスを詳述し、そのプロセスを組織の運用に定着させるために必要な枠組みの構築を推奨している。
- ⑤ISO9001 及び ISO14001 の取得の有無は建設業法に基づく経営事項審査において、加点項目として採用されている。その際は、防災活動への貢献や研究開発の実施と同様に社会性等の項目で加点評価される。

正解は③

【解説】 具体的な項目や規制基準は規格の中にはない。

【過去問題引用】 類似テーマでの出題はあるが選択肢内容が異なる。

I-17 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①景観法は、我が国の都市、農山漁村等における良好な景観の形成を促進するため、景観計画の策定その他の施策を総合的に講ずることにより、美しく風格のある国土の形成、潤いのある豊かな生活環境の創造及び個性的で活力ある地域社会の実現を図り、もって国民生活の向上並びに国民経済及び地域社会の健全な発展に寄与することを目的としている。
- ②環境影響評価とは、環境に大きな影響を及ぼすおそれがある事業について、その事業の実施に当たり、あらかじめ事業の環境への影響を調査、予測、評価し、その結果に基づき、その事業について適正な環境配慮を行うことである。
- ③ユビキタスネットワーク技術とは、あらゆる情報機器が広帯域ネットワークで結ばれることにより、「いつでもどこでも、何でも、だれでもつながるネットワーク」の利活用環境を形成する情報通信技術である。
- ④TDM とは、乗継ぎ等の交通機関間の「継ぎ目」や交通ターミナル内の歩行や乗降に際しての「継ぎ目」をハード・ソフト両面にわたって解消することにより、出発地から目的地までの移動を全体として円滑かつ利便性の高いものにするものである。
- ⑤ユニットプライス型積算方式とは、同一工種の実績データ（工事契約締結後に受注者と発注者が合意した単価）を蓄積・分析し、予定価格の算出に用いる積算方式である。

正解は④

【解説】 記述はシームレスの内容。

【過去問題引用】 H17・1-19 などにいくつか類似の選択肢がある。

I-18 水力、火力、原子力、地熱及び波力発電に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①農業用水や水道用水など、既に河川法上の水利使用の許可を得ている流水を利用して水力発電を行う場合、発電のための水利使用の許可も必要である。
- ②火力発電所リプレースに係る環境影響評価手法の合理化に関しては、国によりガイドラインが定められている。
- ③原子力発電所の規制基準において、「基準津波については、対応する超過確率を参照し、策定された津波がどの程度の超過確率に相当するかを把握すること」が定められている。
- ④地熱発電におけるバイナリー方式とは、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。
- ⑤波力発電は、波のエネルギーを利用した発電システムで、主として、「振動水柱型」、「可動物体型」、「越波型」の3種類に区分される。

正解は①

【解説】農業用水や水道用水など、既に許可を得ている流水を利用して水力発電を行う場合は、河川環境等に新たな影響を与えないことから、H25より、許可制に代えて登録制とすることになった。

(<http://www.mlit.go.jp/river/riyou/syosuiryoku/>参照)

【過去問題引用】類似の過去問題はない。

I-19 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、基礎周面に生じる下向きの摩擦力のことである。
- ③BRTとは、連節バス、PTPS（公共車両優先システム）、バス専用道、バスレーン等を組み合わせることで、速達性・定時性の確保や輸送能力の増大が可能となる高次の機能を備えたバスシステムのことである。
- ④コンセッション方式とは、PPP/PFI事業を推進する手法の1つで、公共施設の所有権を移転せずに、民間事業者がインフラの事業運営権等を長期間にわたって付与する方式のことをいう。
- ⑤BIMとは、建築分野でのCIMを建設分野に拡大導入して、建設事業全体での生産性の向上を図るものである。

正解は⑤

【解説】CIMとBIMが逆。

【過去問題引用】類似の過去問題はない。

I-20 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①低入札価格調査基準価格とは、当該契約の内容に適合した履行がされないこととなるおそれがある  
と認められる場合の基準となる価格のことであり、この価格を下回った場合には、履行可能性につ  
いての調査を実施する。
- ②一般的にマグニチュード (M) は地震そのものの大きさをあらわすもので、マグニチュード (M)  
と地震波の形で放出されるエネルギーとの間には、標準的には M の値が 1 大きくなるとエネルギー  
は約 10 倍になるという関係がある。
- ③プライマリー・バランスとは、税金・税外収入と、国債費（国債の元本返済や利子の支払いにあて  
られる費用）を除く歳出との収支のことである。
- ④我が国においては、知的財産権のうち特許権の存続期間は、特許出願の日から 20 年をもって終了  
する。
- ⑤ブリーディングとは、フレッシュコンクリートにおいて、固体材料の沈降又は分離によって、練混  
ぜ水の一部が遊離して上昇する現象のことである。

正解は②

【解説】  $\log E = 4.8 + 1.5M$  より、マグニチュードが 1 大きくなると、エネルギーは約 32 倍になる。

【過去問題引用】 H18・1-20 にいくつか類似の選択肢がある。

平成26年度技術士第二次試験筆記試験 択一式問題の正答

9. 建設部門

問題番号	正答番号
I-1	1
I-2	4
I-3	5
I-4	3
I-5	3
I-6	1
I-7	3
I-8	5
I-9	4
I-10	2

問題番号	正答番号
I-11	2
I-12	4
I-13	2
I-14	3
I-15	2
I-16	3
I-17	4
I-18	1
I-19	5
I-20	2

# 問題Ⅱ-1（専門問題 1）

問題文およびA評価答案例

平成26年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

9-9 トンネル【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 山岳工法によりトンネルを建設する際に坑口部で予想される問題点を5つ挙げ、それぞれについて設計上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 山岳工法により建設される排水型トンネルのシート防水工について、施工上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 開削トンネルの設計について、以下の問いに答えよ。

- (1) トンネル本体の設計に当たり施工時荷重を考慮する必要があるのはどのような場合か3つ挙げよ。
- (2) トンネルに作用する荷重条件に大きな変化をもたらすため、その荷重を考慮する必要がある地盤変位の事象を3つ挙げよ。
- (3) トンネル縦断方向の構造解析が必要となる場合がある。その理由について述べよ。

Ⅱ-1-4 シールドトンネルのセグメントの構造計算について、以下の問いに答えよ。

- (1) 横断方向の断面力の計算法のうち、① 慣用計算法、② はり-ばねモデルによる計算法についてそれぞれの特徴を述べよ。
- (2) 縦断方向の断面力は必要に応じて計算するものとしているが、どのような場合があるか3つ挙げよ。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	II-1-1	選択科目	トンネル	科目
答案使用枚数	1 枚目      1 枚中	専門とする事項	トンネル工法	

○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。

II	一	1	一	1	山	岳	工	法	に	よ	り	ト	ン	ネ	ル	を	建	設	す	る	際	に	坑	
口	部	で	予	想	さ	れ	る	問	題	点	と	設	計	上	の	留	意	点						
問	題	点	①	:	地	す	べ	り																
坑	口	部	が	泥	岩	地	山	や	沢	部	な	ど	の	場	合	、	ト	ン	ネ	ル	掘	削	に	
よ	り	地	す	べ	り	を	誘	発	す	る	。													
設	計	上	の	留	意	点	:	掘	削	前	に	地	す	べ	り	対	策	と	し	て	法	枠	工	
や	ア	ン	カ	ー	工	及	び	地	す	べ	り	抑	止	杭	等	の	対	策	を	行	う	。		
問	題	点	②	:	地	表	面	沈	下															
坑	口	部	が	低	土	被	り	の	ト	ン	ネ	ル	の	場	合	、	ト	ン	ネ	ル	掘	削	に	
よ	り	地	表	面	沈	下	を	誘	発	す	る	。												
設	計	上	の	留	意	点	:	A	G	F	工	等	、	長	尺	鋼	管	フ	ォ	ア	パ	イ	リ	
ン	グ	等	の	補	助	工	法	を	採	用	し	地	表	面	沈	下	対	策	を	行	う	。		
問	題	点	③	:	ト	ン	ネ	ル	の	支	持	力	不	足	に	よ	る	沈	下					
坑	口	部	が	未	固	結	地	山	や	崖	錐	堆	積	物	の	場	合	、	地	山	の	支	持	
力	が	不	足	し	、	沈	下	を	引	き	起	こ	す	。										
設	計	上	の	留	意	点	:	ウ	イ	ン	グ	リ	ブ	付	き	の	鋼	製	支	保	工	や	イ	
ン	バ	ー	ト	支	保	工	等	を	採	用	し	て	沈	下	を	防	止	す	る	。				
問	題	点	④	:	坑	口	部	へ	の	落	石													
坑	口	部	へ	の	落	石	等	に	よ	る	災	害	の	発	生	が	考	え	ら	れ	る	。		
設	計	上	の	留	意	点	:	仮	設	工	と	し	て	捨	枠	工	等	の	施	工	を	行	い	
坑	口	部	の	防	護	を	行	う	必	要	が	あ	る	。										
問	題	点	⑤	:	坑	口	か	ら	の	水	や	土	砂	の	流	入								
坑	口	部	が	逆	勾	配	の	場	合	な	ど	土	砂	等	の	流	入	が	予	想	さ	れ	る	
設	計	上	の	留	意	点	:	坑	口	部	に	仮	設	で	排	水	工	を	設	け	る	等	の	
対	策	が	必	要	で	あ	る	。															以	
																							上	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字





## II-1-1 坑口部で予想される問題5つ、設計上の留意点

- 1)切羽崩壊・・・鏡ボルト、鏡吹付けコンクリート
- 2)地表面沈下・・・長尺フォアパイリング、パイプルーフ
- 3)落石・・・落石調査、落石対策、坑門形式の検討
- 4)支持力不足・・・地盤改良、脚部補強パイル、ウイングリブ付き鋼製支保工
- 5)地すべり・・・数値解析や経験的手法により離隔検討、影響あればアンカー工、頭部排土 工など。

## 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	トンネル	科目
答案使用枚数	1 枚目      1 枚中	専門とする事項	トンネル工法	

○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。

II	一	1	一	2	山	岳	工	法	に	よ	り	建	設	さ	れ	る	排	水	型	ト	ン	ネ	ル
の	ト	ン	ネ	ル	の	シ	ー	ト	防	水	工	の	施	工	上	の	留	意	点				
留	意	点	①	:	吹	付	け	面	の	凹	凸	に	よ	る	シ	ー	ト	の	破	損			
	防	水	シ	ー	ト	施	工	後	の	コ	ン	ク	リ	ー	ト	打	設	時	、	吹	付	け	面
の	凹	凸	が	大	き	い	と	シ	ー	ト	が	破	損	す	る	。	吹	付	け	面	が	平	滑
に	な	る	よ	う	吹	付	コ	ン	ク	リ	ー	ト	の	施	工	を	行	う	必	要	が	あ	る
留	意	点	②	:	ロ	ック	ボ	ルト	頭	部	で	の	シ	ー	ト	の	破	損					
	ロ	ック	ボ	ルト	の	頭	部	で	の	シ	ー	ト	の	破	損	が	な	い	よ	う	、		
ロ	ック	ボ	ルト	カ	バ	ー	等	で	頭	部	の	養	生	を	行	う	必	要	が	あ	る		
留	意	点	③	:	坑	口	部	等	、	鉄	筋	組	立	に	よ	る	シ	ー	ト	の	破	損	
	坑	口	部	な	ど	鉄	筋	の	施	工	が	必	要	な	箇	所	に	お	い	て	は	、	鉄
筋	吊	下	げ	用	の	ア	ン	カ	ー	の	施	工	が	必	要	と	な	る	。	ア	ン	カ	ー
は	シ	ー	ト	を	貫	通	さ	せ	て	の	施	工	と	な	る	た	め	、	ブ	チ	ル	ゴ	ム
等	で	貫	通	箇	所	の	漏	水	対	策	を	実	施	し	て	お	く	必	要	が	あ	る	
ま	た	シ	ー	ト	を	貫	通	さ	せ	な	い	タ	イ	プ	の	鉄	筋	吊	り	金	具	の	採
用	な	ど	も	必	要	で	あ	る	。														
留	意	点	④	:	防	水	シ	ー	ト	の	張	り	す	ぎ	に	よ	る	破	損				
	防	水	シ	ー	ト	の	張	り	す	ぎ	に	よ	る	破	損	を	防	止	す	る	た	め	、
シ	ー	ト	の	施	工	は	余	裕	を	も	っ	て	行	う	必	要	が	あ	る	。			
留	意	点	⑤	:	シ	ー	ト	溶	着	部	か	ら	の	漏	水	防	止						
	防	水	シ	ー	ト	の	溶	着	不	良	に	よ	る	漏	水	が	な	い	よ	う	確	実	な
施	工	を	行	う	と	と	も	に	、	溶	着	箇	所	の	気	密	試	験	を	密	に	行	い
確	認	す	る	。	ま	た	、	通	常	よ	り	も	幅	の	広	い	防	水	シ	ー	ト	を	採
用	し	て	溶	着	箇	所	を	減	ら	す	こ	と	に	よ	り	、	溶	着	部	か	ら	の	漏
水	防	止	対	策	と	す	る	こ	と	等	も	必	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



## 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	H26 II-1-2	選択科目	トンネル	科目
答案使用枚数	1 枚目      1 枚中	専門とする事項	山岳トンネル	

○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	.	鉄	筋	貫	通	部																			
		鉄	筋	が	防	水	シ	ー	ト	を	貫	通	す	る	部	分	は	、	貫	通	箇	所	か	ら	
		漏	水	が	な	い	よ	う	、	シ	ー	リ	ン	グ	を	確	実	に	行	う	。				
2	.	防	水	シ	ー	ト	の	溶	着																
		防	水	シ	ー	ト	は	厚	さ	が	2	m	m	程	度	と	厚	く	、	施	工	性	が	悪	い
		た	め	、	溶	着	で	は	熟	練	作	業	員	に	よ	り	慎	重	に	行	い	、	シ	ー	ト
		の	継	ぎ	目	か	ら	漏	水	の	な	い	よ	う	に	す	る	。							
3	.	排	水	部																					
		排	水	部	は	適	切	な	構	造	、	適	切	な	フ	ィ	ル	タ	ー	材	を	用	い	て	、
		恒	常	的	な	排	水	を	円	滑	に	行	え	る	よ	う	に	し	、	施	工	中	に	お	い
		て	も	、	排	水	部	を	閉	そ	く	し	な	い	よ	う	に	す	る	。					
4	.	過	度	な	引	張																			
		防	水	シ	ー	ト	を	布	設	す	る	際	は	、	後	の	覆	工	コ	ン	ク	リ	ー	ト	
		の	打	設	を	考	慮	し	て	、	適	度	な	緩	み	を	均	一	に	持	た	せ	て	布	設
		す	る	よ	う	に	し	、	覆	工	コ	ン	ク	リ	ー	ト	打	設	時	に	過	度	な	引	張
		に	よ	り	防	水	シ	ー	ト	が	損	傷	し	な	い	よ	う	に	す	る	。				
5	.	防	水	シ	ー	ト	の	損	傷																
		防	水	シ	ー	ト	布	設	時	は	、	ロ	ッ	ク	ボ	ル	ト	頭	部	の	鋭	利	な	箇	
		所	に	防	水	シ	ー	ト	が	接	触	し	て	防	水	シ	ー	ト	を	傷	め	な	い	よ	う
		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。

## II-1-2 排水トンネルのシート防水、施工上の留意点

- 1)吹付コンクリートの平滑化
- 2)ロックボルト頭部の養生 発泡スチロール
- 3)覆工コンクリート バイブレーター、無理な流動
- 4)インバート施工時 鉄筋での破損 照度の確保、教育、作業手順の確認

# 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 図1のような条件の道路トンネルを山岳工法により東側坑口から掘削する。

これまで実施済みの調査は，地表踏査，弾性波探査，河川近傍ボーリング調査であり，図中の地下水位はこれらの調査をもとにした想定水位である。トンネルを掘削するに当たっての地下水対策に関して，区間①～③のそれぞれに対し，以下の問いに答えよ。

- (1) トンネル掘削に伴って問題となる現象を，地下水の観点から想定し，その内容を述べよ。
- (2) 上記現象に対する対策工を立案するに当たって施工前に必要となる追加の調査項目を挙げ，その目的を述べよ。
- (3) 上記現象の問題解決のための対策工を提案し，施工中の留意点を述べよ。

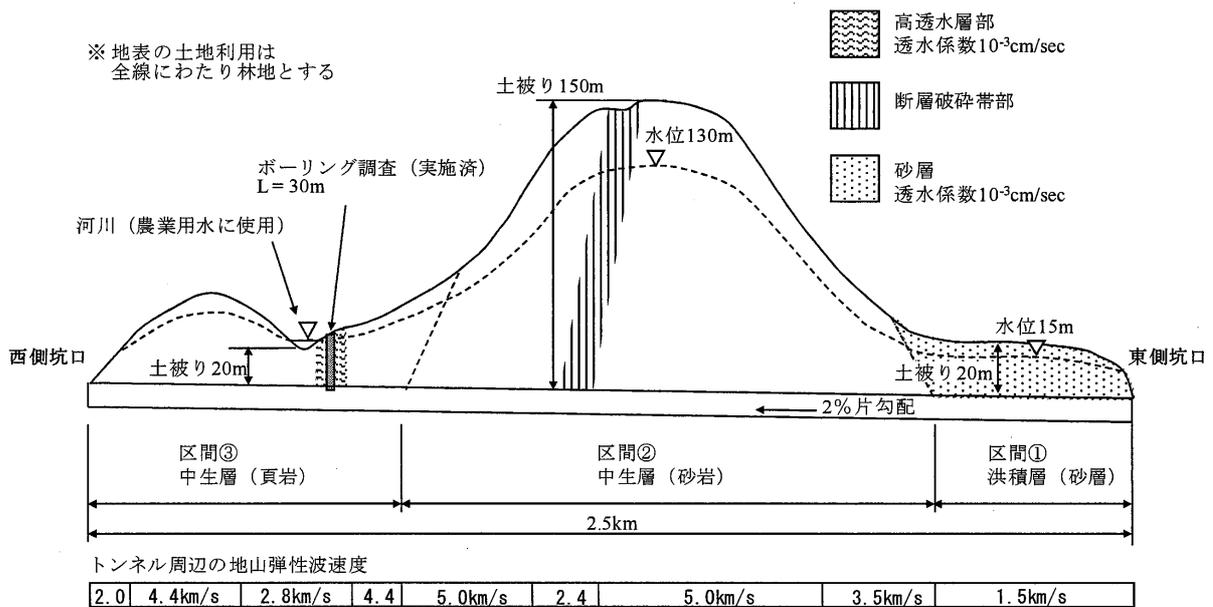


図1 縦断図

Ⅱ-2-2 図2に示すように、都市部において、開削工法により立坑を築造し、そこから外径3mのシールドを発進してトンネルを築造する工事を行っている。以下の問いに答えよ。

- (1) 立坑の構造や大きさ、形状の決定に当たって留意すべき点を述べよ。
- (2) 当工事に適したシールド発進方法を2つ挙げ、その概要と設計・施工上の留意点について述べよ。
- (3) 本掘進を開始したところ、シールド機が下向きにピッチングを起こすと同時に、ローリングした。考えられるピッチングの原因を列挙するとともに、工事続けるに当たって採るべき対応を述べよ。また、ローリングに対する対策を挙げよ。

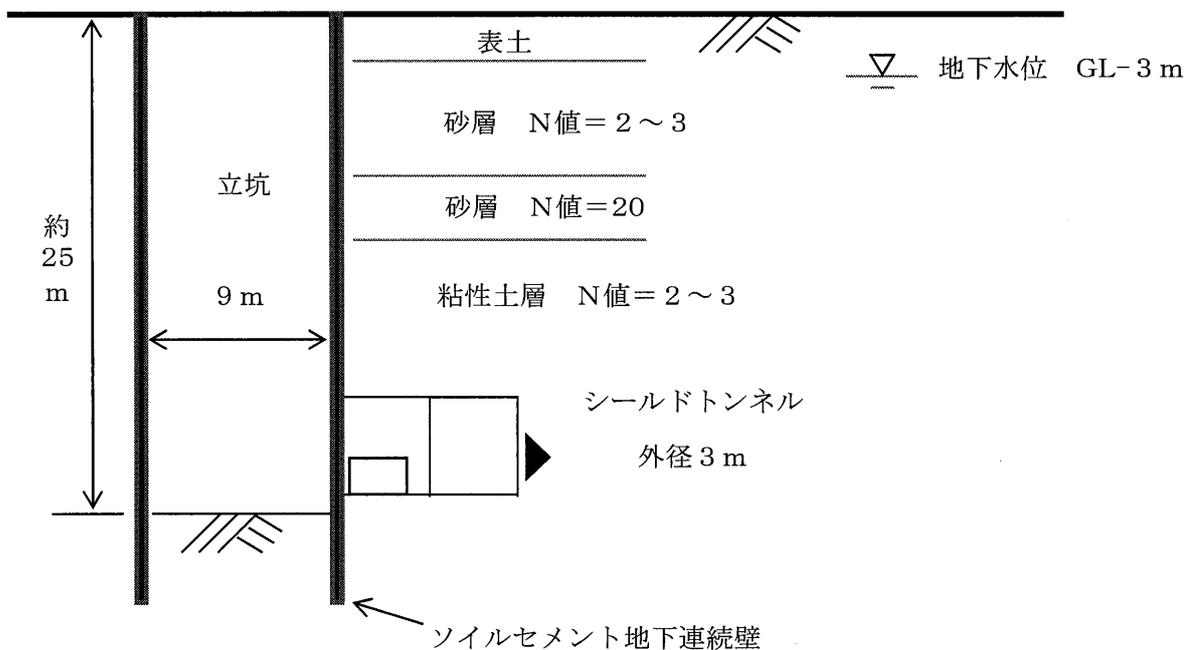


図2 横断面図

## 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-2-1	選択科目	トンネル	科目
答案使用枚数	1 枚目      1 枚中	専門とする事項	トンネル工法	

○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。

II	一	2	一	1	ト	ン	ネ	ル	を	掘	削	す	る	に	あ	た	っ	て	の	地	下	水	対
策に 関して																							
< 区 間 ① >																							
( 1 ) トンネル掘削に伴って問題となる現象																							
区間①は砂層で透水係数が10-3cm/secと																							
低く、土被りも20mであるため、この区間は、地下																							
水でほぼ飽和されていると考えられる。また、地山弾																							
性波速度も1.5km/sと低いため、トンネル地山																							
の自立性が低いと予想される。																							
( 2 ) 施工前に必要となる追加項目とその目的																							
・トンネル直上からの鉛直ボーリング調査を行い正確																							
に水位を把握する。また事前に地質を把握するため、																							
トンネル掘削前に坑口部からの水平ボーリングを行っ																							
ておく必要がある。																							
( 3 ) 問題解決のための対策工及び施工中の留意点																							
・掘削時の湧水による地盤の泥濘化、切羽の崩壊が予																							
想される為、掘削前に水抜きボーリングの施工を行う																							
必要がある。またAGF工や長尺鏡ボルトなどの補助																							
工を採用して切羽の崩壊を防止する。																							
・地耐力が不足しトンネルの沈下も考えられる為、イ																							
ンバート支保による早期閉合を行う等の対策も必要で																							
ある。																							
< 区 間 ② >																							
( 1 ) トンネル掘削に伴って問題となる現象																							
区間②は地山弾性波速度が3.5~5.0km/s																							

●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-2-1	選択科目	トンネル	科目
答案使用枚数	2 枚目 1 枚中	専門とする事項	トンネル工法	

○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。

と	良	好	だ	が	、	破	砕	帯	部	は	2	、	4	k	m	／	s	と	低	く	、	土	被	
り	が	1	5	0	m	あ	り	、	破	砕	帯	か	ら	の	突	発	湧	水	が	想	定	さ	れ	
る	。																							
<u>( 2 ) 施 工 前 に 必 要 と な る 追 加 項 目 と そ の 目 的</u>																								
	破	砕	帯	区	間	の	手	前	か	ら	水	平	ボ	ー	リ	ン	グ	、	地	山	弾	性	波	
の	測	定	を	行	い	、	破	砕	帯	の	区	間	長	を	正	確	に	把	握	す	る	。		
<u>( 3 ) 問 題 解 決 の た め の 対 策 工 及 び 施 工 中 の 留 意 点</u>																								
	突	発	湧	水	に	よ	る	施	工	基	盤	の	泥	濘	化	が	予	想	さ	れ	る	た	め	、
水	抜	き	ボ	ー	リ	ン	グ	の	施	工	を	行	っ	て	お	く	必	要	が	あ	る	。	ま	
た	、	変	位	対	策	と	し	て	は	A	G	F	工	等	を	採	用	し	、	ミ	ニ	ベ	ン	
チ	工	法	に	よ	る	早	期	閉	合	を	行	っ	て	施	工	す	る	必	要	が	あ	る	。	
<u>&lt; 区 間 ③ &gt;</u>																								
<u>( 1 ) ト ン ネ ル 掘 削 に 伴 っ て 問 題 と な る 現 象</u>																								
	沢	部	直	下	は	弾	性	波	速	度	2	、	8	k	m	／	s	と	低	く	、	ま	た	
高	透	水	層	部	で	あ	り	土	被	り	も	2	0	m	と	低	い	た	め	、	河	川	水	
が	ト	ン	ネ	ル	内	に	流	入	し	、	水	位	が	下	が	る	危	険	性	が	高	い	。	
<u>( 2 ) 施 工 前 に 必 要 と な る 追 加 項 目 と そ の 目 的</u>																								
	河	川	西	側	に	お	い	て	も	鉛	直	ボ	ー	リ	ン	グ	を	行	い	、	河	川	水	
の	影	響	範	囲	を	把	握	す	る	。	ま	た	沢	部	直	下	に	て	先	進	ボ	ー	リ	
ン	グ	調	査	を	行	い	正	確	に	地	質	を	把	握	し	て	お	く	必	要	が	あ	る	。
<u>( 3 ) 問 題 解 決 の た め の 対 策 工 及 び 施 工 中 の 留 意 点</u>																								
	対	策	工	と	し	て	沢	部	直	下	に	お	い	て	ウ	ォ	ー	タ	ー	タ	イ	ト	工	
法	を	採	用	し	、	河	川	水	の	ト	ン	ネ	ル	内	へ	の	流	入	を	防	止	す	る	。
そ	の	際	、	施	工	不	良	に	よ	り	河	川	の	水	位	が	減	少	し	な	い	よ	う	、
慎	重	に	施	工	を	行	う	必	要	が	あ	る	。										以	上

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字



# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙 (H26 トンネル)

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	トンネル	科目
専門とする事項	トンネル設計	

○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。

水	圧	や	湧	水	量	の	把	握	に	向	け	、	坑	内	か	ら	前	方	探	査					
(	D	R	I	S	S	)	削	孔	を	行	う	。	前	方	土	質	の	変	化	が	事	前	に	把	握
で	き	る	う	え	、	調	査	孔	に	よ	っ	て	排	水	効	果	も	期	待	で	き	る	。		
2	-	3	.	区	間	③	に	お	け	る	追	加	調	査											
	沢	部	下	の	掘	削	通	過	時	期	を	検	討	す	る	た	め	、	農	業	用	水	の		
使	用	量	と	使	用	時	期	を	調	査	す	る	。	ま	た	、	河	川	の	年	間	流	水		
量	を	把	握	す	る	た	め	、	通	年	で	水	量	観	測	す	る	。							
3	.	問	題	解	決	に	向	け	た	対	策	と	施	工	中	の	留	意	点						
	問	題	点	の	解	決	策	を	提	案	し	、	施	工	中	の	留	意	点	を	述	べ	る	。	
3	-	1	.	区	間	①	に	お	け	る	対	策	と	留	意	点									
	土	被	り	厚	が	小	さ	い	た	め	、	地	表	面	か	ら	の	ウ	ェ	ル	ポ	イ	ン		
ト	揚	水	を	行	い	、	地	下	水	位	の	低	下	対	策	を	行	う	。	ま	た	、	モ		
ル	タ	ル	充	填	式	の	天	端	先	受	け	ポ	ル	ト	の	効	果	が	期	待	で	き	な		
い	た	め	、	ウ	レ	タ	ン	系	注	入	式	と	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	。			
3	-	2	.	区	間	②	に	お	け	る	対	策	と	留	意	点									
	坑	内	か	ら	水	抜	き	ボ	ー	リ	ン	グ	に	よ	る	排	水	対	策	を	行	う	が	、	
湧	水	量	が	多	い	場	合	に	は	、	切	羽	を	迂	回	す	る	水	抜	き	坑	に	て		
排	水	対	策	を	行	う	。	弾	性	波	が	速	い	岩	で	は	あ	る	が	、	滞	水	し		
て	い	る	恐	れ	も	あ	る	た	め	、	常	に	突	発	出	水	に	留	意	す	る	。			
3	-	3	.	区	間	③	に	お	け	る	対	策	と	留	意	点									
	仮	排	水	管	を	設	置	し	、	地	表	水	の	迂	回	に	て	沢	部	を	ド	ラ	イ		
化	す	る	。	発	注	者	側	の	対	策	と	し	て	、	農	業	用	水	を	使	用	し	な		
い	冬	季	に	沢	部	下	を	通	過	す	る	よ	う	、	発	注	時	期	を	事	前	に	調		
整	す	る	。	一	方	、	掘	削	に	伴	い	沢	水	が	枯	れ	る	恐	れ	も	あ	る	た		
め	、	代	替	え	水	の	準	備	に	も	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		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.	トンネル掘削に伴う問題現象
1-1	区間①での大量湧水、切羽崩壊
	区間①では、大量湧水の発生により切羽崩壊のおそれがある。理由を以下に示す。
①	当該地質が、透水性の高い砂層のため、降雨時に坑内に多量の湧水が発生しやすい。
②	土被りが2D程度と小さくため、グラウンドアーチを形成できず、鉛直方向に緩み領域が拡大しやすい。
1-2	区間②（断層破碎帯）の突発湧水、坑内水没
	区間②は、突発湧水により坑内が水没するおそれがある。理由は、①土被りが150mと大きく地下水位も130mと高いため、多量の湧水が賦損している。②断層破碎帯が不透水層となっていることである。
1-3	区間③（河川直下）の河川水の坑内流入、湧水
	区間③は、河川水の坑内流入による農業用水の湧水のおそれがある。理由は、①土被りが20mにため、グラウンドアーチが形成できないこと ②地山強度が低い頁岩のため、緩み領域が拡大しやすく、河川水が坑内に流入しやすいことである。
2.	施工前の追加調査項目
2-1	水平及び鉛直ボーリング
	区間①では、事前調査で水平・鉛直ボーリングを実施していないため、水平・鉛直ボーリングを実施する。目的は、砂層と砂岩と地層境を正確に把握し、天端・鏡面の安定化を図れる補助工法の選定の検討のため。

●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-2-1 区間 1~3 に対し、以下の 3 種

(1)トンネル掘削に伴い問題となる現象(地下水の観点から)

(2)施工前調査

(3)対策工

### 1.区間 1

(1)未固結で地下水あさい。地下水低下、  
水利用あればヤバイ 流砂現象

(2)地下水利用調査 粒度試験で均等係数把握し、流砂現象の発生評  
価

(3)木生育、井戸などに影響なければ、ディープウェル、水抜きボーリング 水位低下許容  
できなければ、薬液注入など、安定、止水を選択

地下水位観測

### 2.区間 2

(1)低速度帯は、断層破碎帯？

(2)ボーリング追加、湧水圧試験、

(3)先進ボーリング、水抜きボーリング、水抜き

### 3.区間 3

(1)河川水量低下、農業用水の必要量まかなえるか？

(2)岩盤の透水試験、区間 1.2 含めた浸透流解析  
流量予測、濁水処理施設の計画

(3)ウォータータイト型構造、上流から黒パイでの導水工

# 問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例

9-9 トンネル【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 産業界の多くの分野で若い世代への技術継承に関する取組みが行われている。技術は一度途絶えてしまえば後世に伝えることが困難で、技術がうまく継承されない場合、将来危機的な技術力の低下に陥るおそれもある。技術継承に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 建設分野において現在直面している技術継承に関する課題を、多様な観点から述べよ。
- (2) 上述した課題を踏まえ、建設分野において技術継承のためにあなたが必要と考える方策を2つ提示し、その内容について説明せよ。
- (3) あなたが専門とするトンネル分野の技術継承の面での特性について述べよ。また、これを踏まえた上で、(2)においてあなたが提示した方策がもたらす効果と想定される問題点について述べよ。

Ⅲ-2 トンネル建設工事においては、これまで事故防止に向けた様々な安全対策が講じられてきたものの、重大な労働災害や公衆損害事故等が依然として発生している。トンネル建設工事の事故に関する以下の問いに答えよ。

- (1) トンネル建設工事特有の事故のうち、あなたが専門とするトンネル分野において、特に調査・設計段階から予防に留意する必要がある事故を2つ挙げ、その内容を説明せよ。また、それぞれの事故について、①調査・設計段階、②施工段階において、事故を未然に防止するための留意点や技術的対策を概説せよ。
- (2) 建設工事を取り巻く近年の社会的背景やトンネル建設工事の特性を踏まえて、事故のリスクを高めるおそれがあると考えられる要因や課題を3つ挙げ、その内容を説明せよ。
- (3) (2)で挙げた要因や課題に対して、今後どのような対応が必要となるかあなたの意見を述べよ。

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	トンネル	科目
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項	トンネル工法	

○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	)	ト	ン	ネ	ル	建	設	工	事	特	有	の	事	故	の	う	ち	特	に	調	査	・
設	計	か	ら	予	防	に	留	意	す	る	事	故											
①	ト	ン	ネ	ル	工	事	中	の	可	燃	性	ガ	ス	爆	発	に	よ	る	事	故			
・	泥	岩	地	山	な	ど	の	ト	ン	ネ	ル	で	は	可	燃	性	ガ	ス	が	存	在	す	る
事	例	が	多	い	。	可	燃	性	ガ	ス	の	爆	発	に	よ	る	事	故	は	重	大	災	害
と	な	り	莫	大	な	被	害	が	生	じ	、	近	隣	に	与	え	る	影	響	も	大	き	い
②	ト	ン	ネ	ル	施	工	中	の	地	山	の	崩	落	に	よ	る	事	故					
・	脆	弱	な	地	山	の	ト	ン	ネ	ル	で	は	施	工	中	の	切	羽	の	大	規	模	な
崩	落	に	よ	り	、	重	大	災	害	と	な	る	ケ	ー	ス	が	多	い	。				
①	－	1	調	査	・	設	計	段	階	に	お	け	る	事	故	を	未	然	に	防	ぐ	た	め
の	留	意	点	や	技	術	的	対	策														
・	工	事	個	所	近	傍	類	似	工	事	の	地	質	デ	ー	タ	や	詳	細	な	地	質	調
査	を	行	い	、	可	燃	性	ガ	ス	の	有	無	を	確	認	し	て	お	く	必	要	が	あ
る	。																						
①	－	2	施	工	段	階	に	お	け	る	事	故	を	未	然	に	防	ぐ	た	め	の	留	意
点	や	技	術	的	対	策																	
・	工	事	中	の	ト	ン	ネ	ル	の	換	気	設	備	を	切	羽	直	近	に	て	換	気	が
行	え	る	よ	う	な	設	備	を	導	入	し	、	ま	た	、	工	事	中	は	可	燃	性	ガ
ス	濃	度	の	測	定	を	確	実	に	行	う	。	ま	た	、	ず	い	道	救	護	技	術	管
理	者	な	ど	可	燃	性	ガ	ス	の	知	識	が	あ	る	技	術	者	に	よ	り	作	業	員
に	対	し	て	継	続	的	に	教	育	を	行	い	、	危	険	性	を	教	育	す	る		
②	－	1	調	査	・	設	計	段	階	に	お	け	る	事	故	を	未	然	に	防	ぐ	た	め
め	の	留	意	点	や	技	術	的	対	策													
・	詳	細	な	地	質	調	査	を	行	い	、	余	裕	の	あ	る	構	造	を	あ	ら	か	じ
め	選	定	し	て	お	く	必	要	が	あ	る	。	ま	た	、	既	往	の	工	事	の	例	だ

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

## 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	トンネル	科目
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	トンネル工法	

○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。

け	で	は	な	く	、	F	E	M	解	析	な	ど	を	導	入	し	慎	重	な	構	造	設	計
を	行	う	必	要	が	あ	る	。															
②	-	2	施	工	段	階	に	お	け	る	事	故	を	未	然	に	防	ぐ	た	め	の	留	意
点	や	技	術	的	対	策																	
・	施	工	中	の	切	羽	の	監	視	を	強	化	す	る	。	ま	た	リ	ア	ル	タ	イ	ム
で	地	山	の	挙	動	を	把	握	し	、	作	業	員	に	対	し	て	知	ら	せ	る	シ	ス
テ	ム	を	導	入	す	る	。																
(	2	)	事	故	の	リ	ス	ク	を	高	め	る	お	そ	れ	が	あ	る	と	考	え	ら	れ
る	要	因	や	課	題																		
①	機	械	の	大	型	化																	
・	近	年	、	工	事	の	高	速	施	工	が	求	め	ら	れ	る	ケ	ー	ス	が	多	く	、
施	工	機	械	の	大	型	化	が	進	ん	で	お	り	、	そ	れ	に	よ	る	事	故	の	リ
ス	ク	が	高	ま	っ	て	い	る	。														
②	熟	練	者	の	不	足																	
・	ト	ン	ネ	ル	工	事	に	お	い	て	も	作	業	員	の	高	齢	化	に	伴	い	、	熟
練	者	が	不	足	し	て	い	る	。	経	験	が	浅	い	作	業	員	が	増	加	し	、	そ
れ	に	伴	う	事	故	の	リ	ス	ク	が	高	ま	っ	て	い	る	。						
③	狭	い	坑	口	や	悪	い	地	質	の	工	事	の	な	ど	の	増	加					
・	狭	い	坑	口	部	や	既	設	ト	ン	ネ	ル	の	直	近	、	悪	い	地	質	の	ト	ン
ネ	ル	工	事	な	ど	施	工	条	件	の	悪	い	工	事	が	多	く	、	そ	れ	に	伴	う
事	故	の	リ	ス	ク	が	高	ま	っ	て	い	る	。										
(	3	)	今	後	必	要	と	な	る	対	応												
①	機	械	の	大	型	化	に	対	す	る	対	応											
・	大	型	の	ダ	ン	プ	ト	ラ	ック	に	よ	る	掘	削	ず	り	出	し	作	業	に	変	わ
り	、	連	続	ベ	ル	ト	コ	ン	ベ	ア	に	よ	る	ず	り	出	し	を	導	入	し	、	

●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 (H26 トンネル)

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	トンネル	科目
答案使用枚数	1枚目 3枚中	専門とする事項	トンネル設計	

○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	.	は	じ	め	に																						
トンネル工事では安全対策が講じられているものの、																											
重大な労働災害や公衆損害事故が依然として発生して																											
いる。そこで、私が専門とする山岳トンネルについて、																											
労働災害や公衆損害事故の状況について述べる。																											
2	.	調	査	や	設	計	段	階	か	ら	予	防	に	留	意	す	る	事	故								
2-1	.	切	羽	崩	壊																						
坑口付近では事前にボーリング地質調査を行うもの																											
の、深部は弾性波探査による推定土質である。当初の																											
想定と大幅に異なる場合は、切羽崩壊が懸念される。																											
2-2	.	騒	音	・	振	動	に	よ	る	事	業	損	害														
発破、穿孔、こそく、ズリ出し等の作業や、現場仮																											
設備プラントから近隣住宅へ騒音・振動が発生し、生																											
活環境が悪化する懸念がある。																											
3	.	未	然	に	防	止	す	る	た	め	の	留	意	点	と	技	術	的	対	策							
3-1	.	切	羽	崩	壊	対	策																				
①	調査設計段階の対策																										
地下水量、湧水圧等の情報の他、航測写真による地																											
形弱線（リニアメント）の存在についても調査する。																											
②	施工段階の対策																										
坑内からの前方探査（DRISS）削孔を行い、土質変																											
化を事前確認すること、切羽崩壊を防ぐ。																											
3-2	.	騒	音	・	振	動																					
①	調査設計段階の対策																										
谷地形にて反射波が生ずる場合があるため、地形を																											

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙 (H26 トンネル)

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	トンネル	科目
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	トンネル設計	

○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。

調	査	し、	また	平常	時	の	騒	音	振	動	量	も	観	測	す	る。								
②	施	工	段	階	の	対	策																	
	坑	口	扉	の	設	置	、	仮	設	備	の	困	い	に	よ	る	遮	断	対	策	を	講	じ	る。
4	.	ト	ン	ネ	ル	工	事	を	取	り	巻	く	社	会	的	状	況							
	公	共	事	業	費	は	平	成	4	年	ピ	ー	ク	時	の	約	4	割	と	な	っ	て	い	る。
	国	の	債	務	は	1	0	0	0	兆	円	、	地	方	の	借	入	金	も	2	0	0	兆	円
	に	達	し	、	公	共	工	事	予	算	は	さ	ら	に	減	少	す	る。						
	ま	た	、	平	成	4	0	年	の	人	口	は	8	7	百	万	人	と	予	測	さ	れ	、	高
	齢	化	率	も	4	0	%	に	達	し	、	労	働	力	人	口	の	減	少	は	著	し	い。	
5	.	事	故	リ	ス	ク	を	高	め	る	要	因	と	課	題									
5-1	.	工	事	予	算	の	不	足																
	公	共	事	業	予	算	の	削	減	に	伴	い	、	工	事	発	注	件	数	が	減	り	、	
	施	工	業	者	間	の	受	注	競	争	が	激	し	く	な	る。	落	札	価	格	が	低	下	
	す	る	こ	と	で	、	現	場	の	実	行	予	算	が	削	減	さ	れ	、	そ	の	シ	ワ	寄
	せ	が	安	全	管	理	費	に	及	ぶ	場	合	も	多	く	、	事	故	発	生	の	危	険	性
	も	増	す	恐	れ	が	あ	る。																
5-2	.	作	業	員	の	高	齢	化																
	労	働	力	人	口	の	減	少	に	よ	り	、	ト	ン	ネ	ル	作	業	員	は	高	齢	化	
	し	て	い	る。	高	齢	者	は	体	力	的	に	も	機	敏	性	に	劣	る	う	え	、	ト	
	ン	ネ	ル	坑	内	は	狭	く	、	ま	た	大	型	機	械	も	錯	綜	し	て	お	り	、	建
	設	機	械	に	よ	る	作	業	員	の	挟	ま	れ	事	故	も	多	い。						
5-3	.	判	断	技	術	力	の	低	下															
	掘	削	土	質	や	支	保	工	の	判	断	に	は	、	高	度	な	専	門	技	術	力	と	
	経	験	が	必	要	で	あ	る。	し	か	し	、	団	塊	世	代	の	大	量	退	職	や	、	

●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 (H26 トンネル)

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2
答案使用枚数	3 枚目      3 枚中

技術部門	建設	部門
選択科目	トンネル	科目
専門とする事項	トンネル設計	

○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。

若	手	技	術	者	の	採	用	控	え	に	伴	い	、	ジ	ェ	ネ	レ	ー	シ	ヨ	ン	ギ	ヤ	
ッ	プ	生	じ	、	技	術	力	が	継	承	さ	れ	て	い	な	い	。	判	断	技	術	力	の	
不	足	は	、	切	羽	崩	壊	等	の	事	故	原	因	に	つ	な	が	る	。					
6	.	事	故	防	止	に	向	け	た	対	応	策												
	前	述	の	事	故	リ	ス	ク	低	減	に	向	け	、	●	●	●	事	務	所	の	●	●	
課	長	と	し	て	の	経	験	を	交	え	、	私	の	考	え	る	事	故	防	止	対	策	に	
関	す	る	意	見	を	述	べ	る	。															
6	-	1.	総	合	評	価	方	式	の	適	用	に	よ	る	安	全	対	策	の	推	進			
	現	場	の	安	全	確	保	に	向	け	、	価	格	競	争	方	式	か	ら	安	全	確	保	
を	課	題	と	し	た	総	合	評	価	方	式	に	よ	る	請	負	者	の	選	考	へ	と	改	
め	る	。	ま	た	、	提	案	さ	れ	た	安	全	対	策	が	確	実	に	実	行	さ	れ	る	
よ	う	、	発	注	者	側	の	立	会	確	認	も	重	要	と	な	る	。						
6	-	2.	若	手	技	術	者	の	雇	用	促	進												
	若	手	技	術	者	の	雇	用	を	促	進	す	る	こ	と	で	、	現	場	年	齢	の	若	
返	り	を	行	う	。	現	場	代	理	人	や	主	任	技	術	者	へ	4	0	歳	以	下	の	
若	手	技	術	者	を	配	置	し	た	場	合	で	も	、	そ	の	指	導	役	に	熟	練	技	
術	者	を	配	置	す	る	な	ど	、	技	術	力	の	低	下	を	防	止	す	る	こ	と	も	
重	要	で	あ	る	。																			
6	-	3.	熟	練	技	能	者	の	再	雇	用													
	大	量	退	職	し	た	熟	練	技	術	者	を	再	雇	用	し	、	若	手	技	術	者	へ	
の	技	術	指	導	を	行	う	こ	と	で	、	技	術	力	を	継	承	す	る	。	ま	た	、	
数	少	な	い	ト	ン	ネ	ル	現	場	経	験	で	も	技	術	力	が	確	保	で	き	る	よ	
う	に	、	O	J	T	に	よ	る	技	術	教	育	か	ら	O	F	F	-	J	T	方	式	へ	と
る	。																				一	以	上	一

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	トンネル
答案使用枚数	1 枚目      3枚中	専門とする事項	地下構造物

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

1.	<u>シールドトンネル工事特有の事故</u>
	<u>(1) 可燃性ガス爆発事故防止の留意点</u>
①	<u>調査・設計段階</u> ：シールド工事では、計画段階でボーリング調査を実施する。その際、メタンガスをはじめとす可燃性ガスの調査を実施する。調査方法は、採水法、採気法により、試料を採取する。その試料を、ガスクロマトグラフ法により分析を行う。また、調査深度はシールドを含む上下1Dずつの計3Dの範囲とする。(D：掘削外径) 調査の結果、メタンガスなどの可燃性ガスが検出された場合は、シールドマシン及び関連機器の防爆化を実施する。
②	<u>施工段階</u> ：メタンガスをはじめとす可燃性ガスは、シールド坑内に漏出した地下水より湧出して発生する。このため、シールドトンネルの施工にあたっては、100m 間隔で可燃性ガスの検出装置を設置する。そのうえで、可燃性ガス発生時の避難体制や送電停止等の対応の検討を行う。
	<u>(2) シールド機内への土砂や地下水流入の留意点</u>
①	<u>調査・設計段階</u> ：シールド機内への土砂や地下水の流入は、①カッター軸受シール、②テールシールから発生する。このため、調査段階でシールド掘進断面の土水圧を調査する。その結果に基づき、①カッター軸受けシールの段数、②テールシールの段数を決定する。また、グリスの自動給脂方式を採用する。
②	<u>施工段階</u> ：シールド機内への土砂や地下水の流入は、

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字



# 技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	トンネル
答案使用枚数	3 枚目      3枚中	専門とする事項	地下構造物

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

<b>(1)</b>	<b>低品質な工事の防止</b>	
	問題点は、安値受注による手抜き工事の発生である。	
	そこで解決策は、技術力を有する企業が高品質な工事を	
	を実施することである。具体的には、国土交通省では、	
	公共工事の更なる品質確保を図るため、平成20年度か	
	ら原則全ての工事で総合評価落札方式を導入している。	
	総合評価落札方式は、価格だけではなく施工業者の	
	技術力を評価し、その両面から総合的に落札者を決定	
	するものである。	
	結果、低品質な工事が防止可能となる	
<b>(2)</b>	<b>熟練技術者の持つ技術の継承</b>	
	問題点は、団塊世代の知識が言語化されていない暗	
	黙知のため、共有化が困難なことである。そこで解決	
	策は、団塊世代の暗黙知をデータベース化して共有す	
	るナレッジマネジメントが有効と考える。具体的には、	
	共有したデータをマニュアル化し、官が講習会を通じ	
	て教育することが必要である。	
	結果、団塊世代の技術を若い人材に継承可能となる。	
<b>(3)</b>	<b>過度なコスト縮減の防止</b>	
	問題点は、公共工事で、経済性だけを追求して工事	
	の発注していることである。そこで解決策はローカル	
	ルールを活用し、それぞれの地域に応じた工事積算を	
	実施すべきであると考ええる。	
	結果、過度なコスト縮減は防止され、適切な工事実	
	施が可能となる。	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。