

平成 27 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]

— 港湾及び空港 —

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

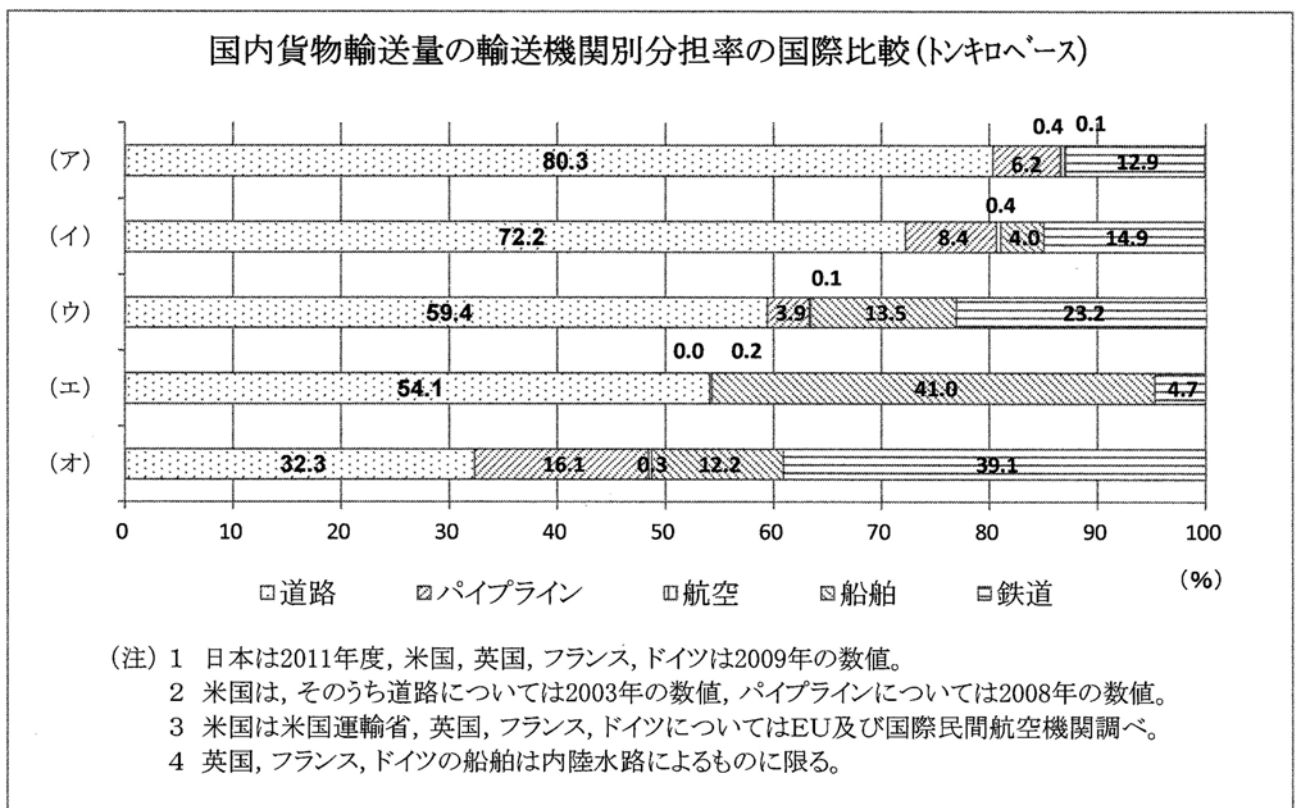
問題Ⅰ（択一問題）

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 世界各国の国内貨物輸送量の機関分担率(トンキロベース)を示した下図において、(ア)~(オ)の組合せとして最も適切なものは次のうちどれか。

- | | | | | | |
|---|------|------|-----|------|------|
| | (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) | (オ) |
| ① | 米国 | 英国 | 日本 | フランス | ドイツ |
| ② | 米国 | フランス | 英国 | 日本 | ドイツ |
| ③ | 英国 | フランス | ドイツ | 日本 | 米国 |
| ④ | ドイツ | 英国 | 米国 | 日本 | フランス |
| ⑤ | フランス | ドイツ | 日本 | 英国 | 米国 |



(出典：平成24年度版 国土交通白書より作成)

正解は③

【解説】パイプラインがなく船舶が多い(エ)が日本、鉄道・パイプラインが多い(オ)が米国。

【過去問題引用】これまで出題例なし。

I-2 「国土のグランドデザイン 2050」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 基本的な考え方の一つとして、地域構造を「コンパクト」＋「ネットワーク」という考え方でつくり上げ、国全体の「生産性」を高めていくこととした。
- ② 国土づくりの基本理念として、「多様性(ダイバーシティ)」、「連携(コネクティビティ)」、「一極集中(コンセントレーション)」の3つを提示した。
- ③ リニア中央新幹線が三大都市圏を結ぶことにより、スーパー・メガリージョンを構築し、その効果を他の地域にも広く波及させ、新たな価値を生み出すことを基本戦略の一つに位置付けた。
- ④ 海洋・離島においては、海洋権益を保全し、海洋エネルギー・鉱物資源の開発を推進していくほか、海洋再生可能エネルギーの使用の促進を目指すこととした。
- ⑤ 本グランドデザインを素材として、我が国の未来の国土や地域の姿について、国民の間で活発な議論が展開されることを目指すこととした。

正解は②

【解説】「国土づくりの3つの理念」として、①多様性「ダイバーシティ」、②連携「コネクティビティ」、③災害への粘り強くしなやかな対応「レジリエンス」が明記されている。

【過去問題引用】近年の資料にて出題例なし。

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、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、当該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。
- ② 「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、施工性及び安全性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。
- ③ CM方式とは、建設生産・管理システムの一つであり、コンストラクションマネージャーが技術的な中立性を保ちつつ発注者の側に立って、設計・発注・施工の各段階において設計の検討や工事発注方式の検討、工程管理、品質管理、コスト管理などの各種のマネジメント業務の全部又は一部を行うものである。
- ④ ISO9001:2008を基に作成したJIS Q 9001:2008では、要求事項に対する製品の適合性に影響を与えるプロセスをアウトソースする場合に、アウトソースしたプロセスに関して管理を確実にしなければならないと定めている。
- ⑤ 「公共工事標準請負契約約款」におけるかし担保は、発注者は、工事目的物にかしがあるときは、受注者に対して相当の期間を定めてそのかしの修補を請求し、又は修補に代え若しくは修補とともに損害の賠償を請求することができる。ただし、かしが重要ではなく、かつ、その修補に過分の費用を要するときは、発注者は、修補を請求することができないとしている。

正解は②

【解説】価格及び品質が総合的に優れた内容の契約。

【過去問題引用】H26・1-3の選択肢順序を変え、一部更新・変更されている。直近の過去問題を引用するとは…

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 事業をスピードアップすることは、事業便益の早期発現が可能となり、コスト縮減にもつながる。
- ② 設計段階から維持管理段階までの幅広い分野の技術者による設計 VE を、設計の早期段階から推進することは、コスト縮減策の 1 つとして挙げられる。
- ③ 国土交通省は、平成 20 年度から 5 年間で、平成 19 年度と比較して、15% の総合コスト改善率の達成を目標とし、平成 24 年度の国土交通省・関係機構における標準的な公共事業コストについては、物価変動を考慮しない場合、総合コスト改善率が 11.7% となった。
- ④ コスト縮減策の 1 つとして、工事における事業間連携を推進するためにローカルルールを設定を促進することが挙げられる。
- ⑤ 「国土交通省公共事業コスト構造改善プログラム」の取組みの中で、調達の最適化を推進しているが、具体的な施策の 1 つとして、維持管理付き工事の積極的導入を図ることが挙げられている。

正解は④

【解説】 地域の実態に合わせたルールで整備することで整備促進を図ることがローカルルールの目的。

【過去問題引用】 H25・1-4 や H26・1-4 とほぼ同じ選択肢が主体。

I-5 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「国土利用計画法」では、同法の全国計画と他の国の計画との関係について、国土の利用に関しては、全国計画を基本とするものとされている。
- ② 「国土形成計画法」では、国は、総合的な国土の形成に関する施策の指針となるべきものとして、全国の区域について、国土形成計画を定めるものとされている。
- ③ 「国土形成計画法」に基づく広域地方計画は、首都圏、近畿圏及び中部圏以外の区域を対象として定めるものとされている。
- 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 「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。

正解は③

【解説】 法第 9 条第 1 号から第 3 号にて、首都圏、近畿圏および中部圏が定められているが、さらに第 9 条第 4 号と国土形成計画法施工令第 1 条第 4 項に規定される東北圏、北陸圏、中国圏、四国圏および九州圏が該当するので、全部で 8 ブロック。

【過去問題引用】 H25・I-5 などに類似問題はああるが、新しい選択肢も多い。

I-6 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①「都市再生特別措置法」では、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することを提案することができる」とされている。
- ②「景観法」では、良好な景観は、地域住民の意向を踏まえ、それぞれの地域の個性及び特色の伸長に資するよう、その多様な形成が図られなければならないとされている。
- ③「都市再開発法」では、市街地再開発組合は、第一種市街地再開発事業の施行区域内の土地について第一種市街地再開発事業を施行することができる」とされている。
- ④「密集市街地における防災街区の整備に関する法律」による防災街区整備事業は、密集市街地において特定防災機能の確保と土地の合理的かつ健全な利用を図るためのものとされている。
- ⑤「都市緑地法」では、緑化地域に関する都市計画には、建築物の建築面積の敷地面積に対する割合の最高限度を定めることができるとされている。

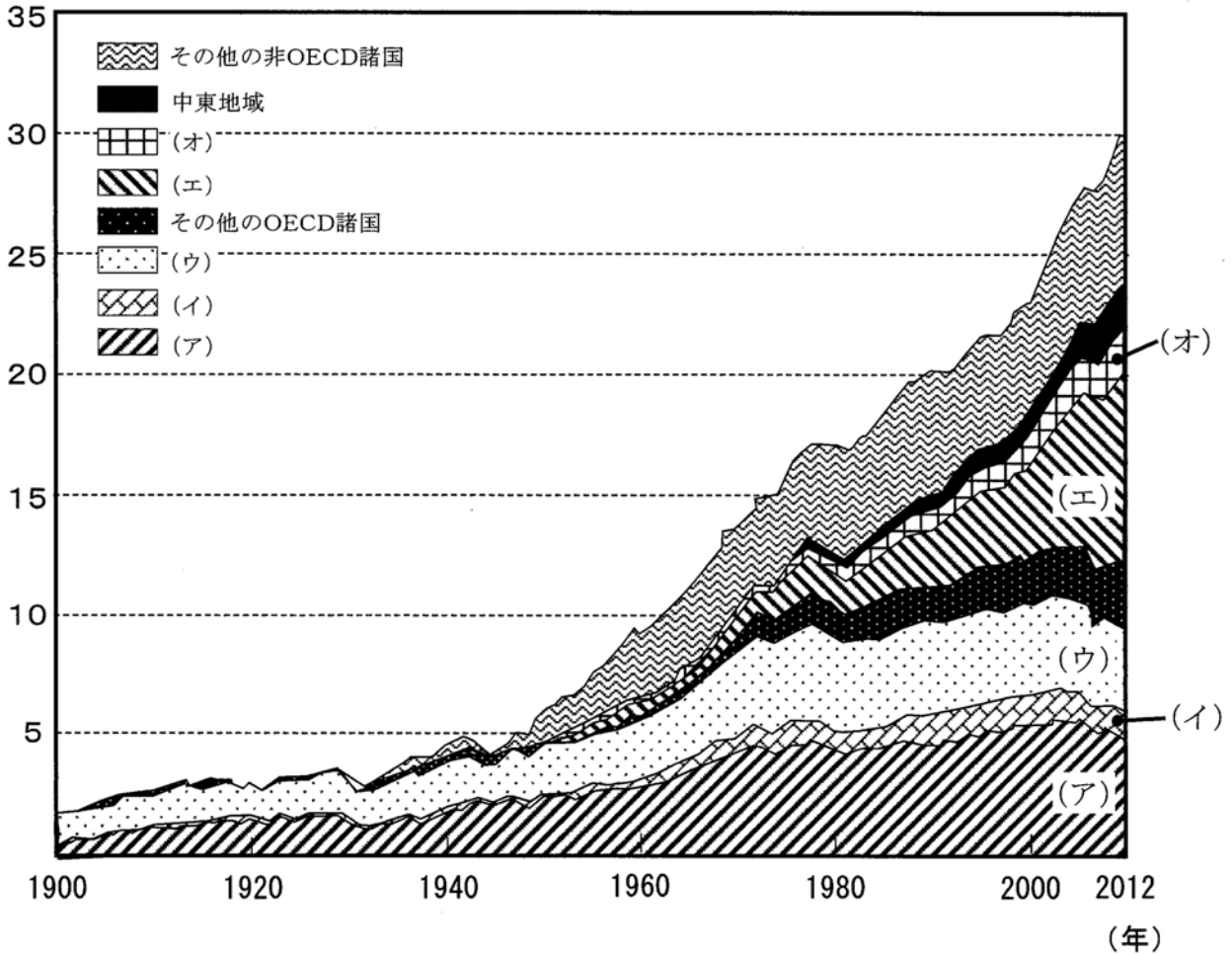
正解は⑤

【解説】都市緑地法の縛りは、緑地率の最低限度。

【過去問題引用】H17・1-6 がおむね同じ選択肢。

I-7 世界の二酸化炭素排出量の推移を示す次のグラフにおいて、(ア)、(イ)及び(オ)の組合せとして最も適切なものは次のうちどれか。

(10億トン)



(出典：平成26年度版 環境・循環型社会・生物多様性白書より作成)

- | (ア) | (イ) | (オ) |
|----------|-------|-------|
| ① 米 国 | 日 本 | イ ン ド |
| ② 米 国 | 日 本 | 中 国 |
| ③ 米 国 | 中 国 | イ ン ド |
| ④ EU 諸 国 | 日 本 | イ ン ド |
| ⑤ EU 諸 国 | イ ン ド | 中 国 |

正解は①

【解説】(ア)は最近までトップなので米国、(イ)は1960年代から増えるが近年横ばい～微減なので先進国だから日本、(オ)は中国が最大排出国にて(エ)なのでインド。

【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 「土壌汚染対策法」の目的は、土壌汚染の把握に関する措置及びその汚染による人と野生動物への影響を防ぐ措置を定めること等により、土壌汚染対策の実施を図り、もって国民の健康と生物生息環境の保護を図るものである。
- 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きにおいては、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 「水循環基本法」においては、その基本理念として、水循環の重要性、水の公共性、健全な水循環への配慮、流域の総合的管理、水循環に関する国際的協調がうたわれている。
- ⑤ 水質汚濁防止対策として、特定事業場の排水口における排水基準を設けていることに加え、閉鎖性の高い海域である東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海を対象として総量規制を導入している。

正解は①

【解説】土壌汚染対策法、第1条の目的で野生動物は入っていない。

【過去問題引用】H26・1-8が、一部の選択肢がほぼ同じ。

I-9 災害・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25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47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 平成25年6月の「水防法」の改正により、浸水想定区域において、市町村地域防災計画に定められた地下街等の所有者又は管理者は自衛水防の取組みとして避難の確保や浸水の防止に関する計画の作成、訓練の実施、自衛水防組織の設置を行わなければならない。
- ③ 大規模な災害による社会経済の壊滅的被害を回避するためには、最悪の事態も想定・共有して、国、地方公共団体、公益事業者等が、応急活動等のオペレーション等を行うための実効性のある体制や必要な計画等についてあらかじめ定めておくことが必要である。
- ④ 中央防災会議による南海トラフ地震防災対策推進地域の指定があったときは、国土交通省は南海トラフ地震防災対策推進基本計画を作成し、その実施を推進しなければならない。
- ⑤ 国際的な防災戦略について議論する国連主催の会議である国連防災世界会議が、平成27年3月に仙台にて開催され、「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】作るのは国土交通省ではなく内閣府。

【過去問題引用】類似の選択肢が散見される程度。

I-10 「災害対策基本法」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国は、組織及び機能の全てを挙げて防災に関し万全の措置を講ずる責務を有する。
- ② 内閣総理大臣を会長とする中央防災会議は、防災基本計画を作成する。
- ③ 政府は、毎年、防災に関する計画及び防災に関してとった措置の概況を国土審議会に報告しなければならない。
- ④ 防災とは、災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ることをいう。
- ⑤ 市町村の地域について災害が発生し、防災の推進を図るため必要があると認めるときは、市町村長は、市町村地域防災計画の定めるところにより、市町村災害対策本部を設置することができる。

正解は③

【解説】 国土審議会ではなく国会。

【過去問題引用】 H25・1-1 が、選択肢の順序が違う程度で内容はほぼ同じ。

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 下水汚泥は、全産業廃棄物排出量の約 4 割を占め、平成 23 年度の排出量は約 5,000 万トンであり、その減量化、リサイクルの推進が課題である。
- ② 平成 14 年度以降、新たに不法投棄が確認された 1 件当たり 10 トン以上の産業廃棄物の投案件数、量は概ね減少傾向にあり、平成 25 年度は件数が約 160 件でその投棄量は約 3 万トンであった。
- ③ 国土交通省のリサイクル原則化ルールでは、同省の発注する建設工事においてコンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊を廃棄物として工事現場から搬出する場合は、経済性にかかわらず再資源化施設へ搬出することとなっている。
- ④ 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、循環資源の広域流動の拠点となる港湾がリサイクルポートとして指定されている。
- ⑤ 平成 24 年度の建設廃棄物の排出量は平成 20 年度より約 14%増加したが、最終処分量は減少した。

正解は①

【解説】 下水汚泥は全産業の 2 割、7500 万トン。

【過去問題引用】 従来と同じテーマだが選択肢は異なる。

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 平成 23 年度末の建設業許可業者数のうち、資本金が 1 億円以上の業者数の構成率は 1%程度である。
- ② 30 歳未満の建設業就業者数は平成 7 年から平成 22 年の間に約 1/3 に減少し、全建設業就業者に占める割合も概ね半減している。
- ③ 平成 25 年度の建設投資額はピーク時(平成 4 年度)から約 40%減となる見通しであるが、平成 25 年度末の建設業許可業者数はピーク時(平成 11 年度)から約 20%の減である。
- ④ 建設業における労働災害による死亡者数は概ね減少傾向にあるが、平成 25 年の数値は全産業の労働災害による死亡者数の約 1/3 を占める。
- ⑤ 建設業の売上高経常利益率は、平成 21 年度以降平成 25 年度まで全産業の平均値を下回っており、減少傾向も続いている。

正解は⑤

【解説】平成 21 年～23 年度は 1%台だったが平成 24・25 年は 2%を超えており、改善傾向にある。

【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 我が国の交通ネットワークに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 鉄道事業者間の乗り換えの不便の解消、ターミナルの混雑の緩和を図るため、現在、地下鉄と他鉄道事業者間の相互直通運転が、首都交通圏、中京交通圏、京阪ネ申交通圏及び福岡交通圏で実施されている。
- ② 我が国の乗合バスの輸送人員及び 1 人当たり平均輸送キロは、平成 15 年度以降 10 年間ほぼ一貫して減少傾向にある。
- ③ 平成 25 年度末において、「空港法」に定める拠点空港及び地方管理空港の数の合計は、我が国全体で 80 を超えるが、このうち空港への乗入れを目的に整備された空港アクセス鉄道(モノレール及び新交通システムを含む。)のある空港は 11 空港である。
- ④ 国際海上コンテナ物流において我が国と北米・欧州等を結ぶ国際基幹航路を安定的に維持し拡大していくため、阪神港及び京浜港が国際コンテナ戦略港湾に選定されている。
- ⑤ 「全国新幹線鉄道整備法」に基づき建設が進められている整備新幹線の中で、最も新しく開業した区間は北陸新幹線の長野～金沢間である。

正解は②

【解説】乗合バス輸送人員はほぼ一貫して減少傾向にあるが、平均輸送距離は減少傾向にはない。

【過去問題引用】H25・1-1 の選択肢内容が更新されている。

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」に基づき、重点整備地区について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た市町村の数は、平成26年9月末現在で250を超えている。
- ③「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。
- ④「バリアフリー法」に基づく「移動等円滑化の促進に関する基本方針J」において、1日当たりの平均的な利用者数が1,000人以上である公共交通機関の旅客施設については、平成32年度までに、段差の解消等の移動等円滑化を実施する目標が定められている。
- ⑤「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ユニバーサルデザインが推進されている。

正解は④

【解説】1,000人以上ではなく3,000人以上。

【過去問題引用】H25・1-14などに一部同じ選択肢が見られる。

I-15 平成25年度国土交通白書に示されたICTの利活用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①国土交通分野における情報化施策は、内閣総理大臣を本部長とする高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部と連携して推進されている。
- ②高度道路交通システム(ITS)として社会に浸透したものに、全国の有料道路の多くで利用可能になったETCや道路交通情報通信システム(VICS)がある。
- ③スマートウェイの全国展開として、ITSスポット及び対応カーナビにより、ダイナミックルートガイダンス(広域的な渋滞情報の提供)、安全運転支援(落下物や渋滞末尾、天候等の情報提供)及びETCの3つの基本サービスを実現した。
- ④「地理空間情報」をICTを用いて更に高度に利活用するため、「地理空間情報活用推進基本計画」に基づき、「G空間社会(地理空間情報高度活用社会)」の実現に向けた取組みが推進されている。
- ⑤CIM(Construction Information Modeling)の導入に向けて、平成24年度には全国の直轄事業の中からモデル事業が選定され、概略設計・予備設計における試行から取組みが始まっている。

正解は⑤

【解説】概略設計、予備設計における試行が始まったのは平成25年度から。

【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-16 国際標準に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① WTO/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日が日前であるときは、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。
- ② ISO9000 は、品質マネジメントシステムに関する国際規格であり、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開発された。その中で明示された品質マネジメントの 8 つの原則に「リーダーシップ」は含まれない。
- ③ ISO14000 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。この規格自体は、特定の環境パフォーマンス基準には言及しない。
- ④ ISO31000 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が構築、実践及び継続的に改善することを推奨している。
- ⑤ ISO9001 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②

【解説】 ISO9000 の 8 つの原則は、①顧客重視、②リーダーシップ、③人々の参画、④プロセスアプローチ、⑤マネジメントへのシステムアプローチ、⑥継続的改善、⑦意思決定への事実に基づくアプローチ、⑧供給者との互惠関係。

【過去問題引用】 H26・1-16 と選択肢の順序・内容がほぼ同じ。つまり 2 年続けてほぼ同じ問題を出していることになる。

I-17 発電に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「調整池式水力発電」では、夜間や週末の電力消費の少ない時には発電を控えて河川水を池に貯め込み、消費量の増加に合わせて水量を調整しながら発電する。
- ② ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた「コンバインドサイクル発電」では、蒸気タービンのみの発電に比べ、発電電力量当たりの二酸化炭素排出量が少なくなる。
- ③ 「加圧水型原子力発電」では、炉心で発生した熱を除去する冷却水が原子炉容器内で沸騰した状態で炉外へ取り出され、その蒸気で直接タービンを回して発電する。
- ④ 「洋上風力発電」では、広大な空間と安定した風環境を利用できること、かつ我が国においては遠浅の海域が少ないなどの地形上の制約から、浮体式のポテンシャルは非常に大きい。
- ⑤ 「バイオマス発電」では、家畜排泄物や生ごみなど、捨てていたものを資源として活用することで、地球環境の改善に貢献できる。

正解は③

【解説】 加圧水型（PWR）は加圧された 1 次冷却水から熱交換器で 2 次冷却水に熱を移し、沸騰した 2 次冷却水でタービンを回す。記述は沸騰水型。

【過去問題引用】 類似の過去問題はない。

I-18 次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① コンクリートは圧縮強度が引張強度に比べて低く、この欠点を補うために、鉄筋などの鋼材を使用して鉄筋コンクリート構造にしている。
- ② 飽和粘土のような透水性が小さい土が作用を受け、内部の間隙水が徐々に排出されて長時間かかって体積が減少していく現象を、土質力学分野では圧縮と定義されている。
- ③ 設計基準強度が、 18N/mm^2 と 30N/mm^2 のコンクリートのヤング係数を比較すると、前者の方が後者より大きい。
- ④ マニング(Manning)の平均流速公式において、粗度係数が大きいほど流速は速くなる。
- ⑤ モルタルの構成材料は、コンクリートを構成する材料から粗骨材を除いたものである。

正解は⑤

- 【解説】 ①…× 圧縮強度の方が高い
②…× 圧縮ではなく圧密
③…× ヤング係数は強度に比例するので、 30N/mm^2 の方が大きい
④…× 粗度係数が高くなると抵抗が大きくなるので、流速は遅くなる

【過去問題引用】 H16・1-17 と H17・1-17 を組み合わせてある。

I-19 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 粗骨材の最大寸法とは、質量で骨材の90%以上が通るふるいのうち、最小寸法のふるいの呼び寸法で示される粗骨材の寸法のことである。
- ② スマートコミュニティとは、高密度で近接した開発形態、公共交通機関でつながった市街地、地域のサービスや職場までの移動の容易さ、という特徴を有した都市構造のことである。
- ③ MICE(マイス)とは、企業等の会議、企業等の行う報奨。研修旅行、国際機関。団体。学会等が行う国際会議、展示会・見本市、イベント等、多くの集客交流が見込まれるビジネスイベント等の総称のことである。
- ④ 社会インフラのストック効果は、移動時間の短縮、輸送費の低下等により経済活動の生産性を向上させ、経済成長をもたらす生産力効果と、アメニティの向上、衛生状態の改善、災害安全性の向上等を含めた生活水準の向上に寄与し経済厚生を高める厚生効果の2つに分けることができる。
- ⑤ 施エパッケージ型積算方式とは、直接工事費について、施工単位ごとに機械経費、労務費、材料費を含んだ標準単価を設定し、積算する方式のことである。

正解は②

【解説】 スマートコミュニティではなく、コンパクトシティの定義（国土交通白書）そのもの。

【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 コールドジョイントとは、コンクリートを層状に打ち込む場合に、先に打ち込んだコンクリートと後から打ち込んだコンクリートとの間が、完全に一体化した連続面のことである。
- ② 大深度地下とは、地下室の建設のための利用が通常行われない深さ、又は建築物の基礎の設置のための利用が通常行われない深さのうち、いずれか深い方の深さの地下のことである。
- ③ 補強土工法とは、土中に土よりも高剛性、高強度の補強材を敷設あるいは挿入し、土と補強材との相互作用により地盤の変形を内部から拘束し、土塊全体の安定性や強度を高める工法のことである。
- ④ 労働災害の統計に用いられる強度率とは、1,000 延べ実労働時間当たりの労働損失日数で、災害の重さの程度を表す。
- ⑤ トラフィカビリティーとは、ブルドーザーやダンプトラック等の建設機械の走行性や作業性の良否を示す地表面の能力のことである。

正解は①

【解説】 コールドジョイントは最初に打設したコンクリートが硬化した後にコンクリートを打設した時に生じる一体的になっていないコンクリート。

【過去問題引用】 H17・1-20 H16・1-19 からの引用選択肢もある。

問題Ⅱ-1（専門問題 1）

問題文およびA評価答案例

9-5 港湾及び空港【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 国際コンテナターミナル新設事業又は滑走路新設事業のいずれかについて、事業採択の際の費用便益分析の方法を説明せよ。

Ⅱ-1-2 栈橋構造の係留施設の上部工（鉄筋コンクリート）又は滑走路（アスファルト舗装）のいずれかについて、健全度評価の方法を説明せよ。

Ⅱ-1-3 固い砂地盤上のケーソン式混成堤又は地盤上の空港アスファルト舗装のいずれかについて、構成を図示し、構成要素それぞれの機能を説明せよ。

Ⅱ-1-4 港湾・空港分野における情報化施工の事例を3つ挙げ、それぞれの概要を説明せよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅱ－１－１	選択科目	港湾及び空港	科目
答案使用枚数	１枚目 １枚中	専門とする事項	港湾計画	

○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。

国際コンテナターミナル新設事業の事業採択の際の費用									
用便益分析の方法について									
1 . 事業対象の整理									
本事業の目的を把握するとともに、便益算出の対象とする施設を抽出する。									
2 . 現状の貨物需要									
港湾統計より対象港湾の取り扱い貨物量の動向を把握する。国家戦略等の方向性（産業立地、港湾の必要性）を明確化する。加えて、対象港湾背後圏に立地する企業活動の現状、近年の動向を把握する。									
3 . 需要の推計									
対象港湾において、対象貨物およびその目標年次を設定し、将来需要を推計する。推計方法としてはマクロ推計及びミクロ推計を組み合わせて実施する。									
4 . 便益の計測									
国際海上ターミナルにおける対象項目の「輸送コストの削減」「営業収益の増加（海外トランシップ増加が見込める場合）」について便益計測を行う。									
5 . 費用の算定									
当該事業にかかる事業費を算出する。									
6 . 費用対効果分析									
上記で求めた事業費および便益を用いて、費用対効果分析を行う（NPV、CI BR、EIRR）。また、費用便益分析の前提条件を変えて感度分析を行う（需要、建設費、建設期間をプラスマイナス10%で検討）。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 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	建設部門
選択科目	港湾及び空港
専門とする事項	港湾施設

※

○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	．	上部工劣化の主原因
		栈橋の上部工（鉄筋コンクリート）の劣化の主原因は、海水から供給される塩化物イオンの侵入による塩害劣化が挙げられる。塩化物イオンが侵入することによって鉄筋腐食が発生し、鉄筋断面の膨張によりコンクリートの浮き・剥離等が発生する。
2	．	栈橋上部工の点検診断の項目
		栈橋上部工の主な点検診断の項目は以下のとおりである。
①		測量による岸壁法線の出入りを調査する。
②		目視および打音検査によるコンクリート表面のひび割れ、浮き、錆び汁等の調査を行う。
③		上部工のコア抜きを行って、塩化物イオンの浸透量を調査する。塩化物イオン量と供用開始時期との相関性から、鉄筋位置の塩化物イオンの浸透予測を行い、将来の性能低下が発生する時期を予測する。
3	．	健全度評価方法
		栈橋上部工の健全度は、「港湾の施設の維持管理技術マニュアル」に従って、部位毎に劣化度判定（d、c、b、a）を行い、dが多ければ性能低下は発生していないものと判断できる。一方、aが多ければ、栈橋上部工の性能低下が認められ、構造を踏まえた適切な補修工法を選定して補修工事を実施する。以上

II-1-2 栈橋構造の係留施設の上部工（鉄筋コンクリート）又は滑走路（アスファルト舗装）のいずれかについて、健全度評価の方法を説明せよ

問題番号		建設 部門
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	選択科目 港湾及び空港 科目
		専門とする事項 港湾計画

○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。

栈橋構造の係留施設の上部工の健全度評価について														
1. 人的診断による評価														
ハンマーの打撃による音の変化等からひび割れの状況、表面の腐食状況などを把握する。														
コストは低く抑えることが可能であるが、比較的微妙な音の違い、色の違いなど、熟練技術が必要とされる。また、視覚的に確認できないことから内部の状況は十分に把握できない。														
2. 機械的診断による評価														
赤外線を用いた温度の変化による診断、弾性波を用いた波の変化による診断を行う。・これにより内部に生じているクラック、鉄筋の腐食状況などを的確に判断する。														
診断に必要な高度な機器を用意する必要があり、コストがかかる。一方で、判断基準が明確であることから、経験年数が少ない技術者でも対応できる。														
3. 自動診断による評価														
重要構造物と位置づけられるものについては、24時間監視の下に構造物の状態を把握する。構造部の変化をデータベースに蓄積し、日々の微細な情報をもとに自動的に構造物の健全度を評価する。														
最もコストがかかる健全度評価方法である。一方、データベースとして蓄積できることから、他の類似的な地区においても条件がマッチすれば劣化予測などにも活用できる。														
														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

港湾・空港【選択科目Ⅱ】 メモ

Ⅱ-1-2 棧橋構造の係留施設の上部工（鉄筋コンクリート）又は滑走路（アスファルト舗装）のいずれかについて、健全度評価の方法を説明せよ。

1. 上部工（鉄筋コンクリート）については、以下の調査・点検項目がある。

○コンクリート

- ・コンクリートのひび割れ・損傷
- ・コア採取（塩化物イオン濃度、中性化、一軸圧縮強度等の室内試験を実施）
- ・局部防食の健全性

○鉄筋

- ・鉄筋の腐食

2. 調査・点検方法

○コンクリート

目視、打音検査

○鉄筋

目視、浮き剥がれ、防食状況

3. 健全度の判定

○スパン毎

- ・健全度の判定は、1 定のスパン毎に行う。
- ・評価は、a~d で評価 aが著しく劣化

○施設毎

- ・スパン毎の健全度をもとに、施設全体の健全度評価を行う。
- ・評価は、A~D で評価 Aが著しく劣化

施設の健全度を評価後、調査頻度、項目・補修計画を立案する

Ⅱ－１－２ 栈橋構造の係留施設の上部工（鉄筋コンクリート）又は滑走路（アスファルト舗装）のいずれかについて、健全度評価の方法を説明せよ。

一般点検で目視調査を実施する。ひび割れ、コンクリートの剥離、剥落、鉄筋露出、錆汁、エフロッセンス等に着目する。

損傷が確認された場合、その損傷が施設の性能に影響を与える規模かどうか判定する。

詳細調査として、コア採取によるコンクリート試験を行う。圧縮強度試験、中性化、塩化物含有量試験を行い、現時点での状態を把握するとともに、将来の劣化予測を行う。

また、自然電位測定や分極抵抗測定を行い、現時点で鉄筋が腐食しやすい環境かどうかや鉄筋の腐食測度等を把握する。

氏名		論文枚数	1枚論文
選択科目	港湾及び空港	問題種類	平成25年度 過去問
専門とする事項	港湾	問題番号	II-1-2

<u>(1) 健全度評価の流れ</u>												
<p>栈橋構造の係留施設の上部工（鉄筋コンクリート）の健全度評価について述べる。</p> <p>健全度評価は、資料収集、点検の実施、部材単位での劣化度評価を行い、それらを総合して上部工の健全度評価を行う。</p>												
<u>(2) 資料収集</u>												
対象施設の設計・施工資料収集し、施設の諸元、特徴について把握する。												
<u>(3) 点検の実施</u>												
陸上・海上からの目視調査、ひび割れ幅や長さの測定、錆汁の発生状況を調査し、必要に応じて塩化物イオン濃度測定を実施する。												
<u>(4) 劣化度評価</u>												
劣化度は、部材ごとに劣化度 a～d で評価する。劣化度 a は、部材の性能が著しく低下している状態を示す。												
<u>(5) 健全度評価</u>												
<p>健全度評価は、上部工1スパンごとに健全度 A～D で評価する。部材は、施設に及ぼす影響の大きさに応じて I・II・III 類に分類され、劣化度評価の割合に応じて健全度が評価される。栈橋上部工の場合、II 類に分類され、劣化度 a が複数または a + b が多数あるばあに、健全度 A（施設の性能が相当低下している状態）と評価される。</p>												
												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-1-3

技術部門	建設部門
選択科目	港湾及び空港
専門とする事項	港湾施設

※

○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。)

固い砂地盤上のケーソン式混成堤の構成要素と機能	
	1. ケーソン 港外の波浪を遮り、港内の静穏度を確保する役割を有する。鉄筋コンクリート製もしくは鋼製+コンクリート充填のハイブリッド型が用いられる。波圧に対して、転倒・滑動の照査を行う。
	2. 基礎マウンド ケーソンの下に配置させて、堤体(ケーソン)を支える役割を有し、また基礎地盤への荷重分散の効果も有する。波力作用時に発生する偏心傾斜荷重に対して支持力を確保する必要がある。通常は、捨石(200~500kg/個)を用いることが多い。
3. 消波ブロック ケーソンに作用する波力の低減効果を有する。特に衝撃砕破に対して低減効果が大きい。消波ブロックの種類毎に設定されるKD値を用いて、所要質量を算定する。	
4. 被覆石・ブロック 被覆石・被覆ブロックは、基礎マウンド上に被覆させて、基礎マウンドの捨石の飛散等を防止する役割を有する。通常は1000kg/個以上の石材を用いる。以上	

Ⅱ－１－３ 固い砂地盤上のケーソン式混成堤又は地盤上の空港アスファルト舗装のいずれかについて、構成を図示し、構成要素それぞれの機能を説明せよ。

- ・基礎捨石→本体工の重量を現地盤に均等に伝達させるための基礎
- ・被覆石→波圧や波浪による捨石の崩壊を防ぐ
- ・根固め工→本体工の移動防止のため、フーチング全面に設置
- ・本体工（ケーソン）自身の自重で波浪、波圧に耐える。中詰め砂を入れる。
- ・上部工→本体と一緒に波浪、波圧に耐える、越波しないように必要高さを備える。

氏名		論文枚数	1枚論文
選択科目	港湾及び空港	問題種類	
専門とする事項	港湾	問題番号	II-1-3

ケーソン式混成堤の構成要素は右図に示す通りである。これらの機能を以下に示す。	
(1) 基礎捨石	
本體工を支持し、荷重を分散させて在来地盤に伝達させる機能を持つ。	
(2) 被覆石	
波による基礎捨石の散乱を防ぐための根固機能を持つ。一般に、波高の1.5倍より浅い部分に設置される。	
(3) 本體工	
重量により波圧に耐える機能を持つ。波圧に対して滑動・転倒しないよう照査され、大きさが決定される。また、重量を付加するために、中詰石の代わりに銅水砕スラグが使用されることがある。	
(4) 上部工	
港内静穏度の確保に必要な天端高を確保するとともに、波圧に耐える重量の付加する機能を持つ。天端高は、通常、設計潮位 + 0.6 × 波高で設定されるが、確保すべき港内静穏度に応じて変更される。	
	以上

Ⅱ-1-4 港湾空港分野における情報化施工の事例を3つ挙げ、それぞれ概要を説明せよ。

①ナローマルチビームソナー

マルチビーム測深機から送信される音響ビームは、調査船の左右両舷方向に幅広く、前後方向に狭い扇型の形状で海底面を面的にとらえることができる。

②4Dソナー

4Dソナーは、海底地形や水中構造物の形状を4次元(X,Y,Z,時刻)で計測し、表示および記録することができる施工管理システムである。ソナーにより $50^{\circ} \times 50^{\circ}$ の範囲を 128×128 (16,384)本のビームで最大150mの距離まで計測することができる。

③水中ポジショニングシステム

水中ポジショニングシステムは、潜水土や吊荷に取り付けたトランスポンダと、潜水土船や作業台船に設置した送受波器、GPS、コンパスなどによって、水中における潜水土や吊荷の位置を把握できるシステムである。

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 人口・資産が集積している沿岸地域に所在する港湾又は空港の施設等の整備計画について，地球温暖化に起因するとされる気象・海象条件の変化を取り入れて見直しを行うこととなった。

港湾又は空港のいずれかを選び，あなたが担当責任者としてこの業務を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (１) 検討すべき外力と本業務の検討手順を述べよ。
- (２) 検討すべき施設等とそれぞれの検討内容を述べよ。
- (３) 上記業務を進める際に留意すべき事項を３つ述べよ。

Ⅱ－２－２ 栈橋構造の岸壁増深又はアスファルト構造の滑走路増厚について，設計業務を実施することとなった。

岸壁増深又は滑走路増厚のいずれかを選び，あなたが担当責任者としてこの業務を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。なお，岸壁法線の位置及び栈橋構造であることは変えないものとする。

- (１) 着手時に調査すべき内容を述べよ。
- (２) 業務を進める手順を述べよ。
- (３) 上記業務を進める際に留意すべき事項を２つ述べよ。

II-2-1 人口・資産が集積している沿岸地域に所在する港湾または空港の施設等の整備計画について、地球温暖化に起因するとされる気象・海象条件の変化を取り入れて見直しを行うことになった。港湾または空港のいずれかを選びあなたが担当責任者としてこの業務を進めるに当たり、以下の間に答えよ。

- (1) 検討すべき外力と本業務の検討手順を述べよ
- (2) 検討すべき施設等とそれぞれの検討内容を述べよ
- (3) 上記業務を進める際に留意すべき事項を3つ挙げよ。

建設	部門
港湾及び空港	科目
港湾計画	

○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。

港 湾 の 整 備 計 画 の 見 直 し に つ い て									
1 . 検 討 す べ き 外 力 と 本 業 務 の 検 討 手 順									
1 . 1 検 討 す べ き 外 力									
①	海面上昇により増大する岸壁前面の水圧								
②	海水が触れる範囲の拡大による塩害・腐食力								
③	急激な堤体背面からの流水による吸い出し力								
1 . 2 本 業 務 の 検 討 手 順									
①	条件設定：本業務における対対象港湾、対象構造物、背後に抱える人口・資産の集積状況を把握する。								
②	現状の把握：上記で示した外力の現状を把握するた めの基礎情報を整理する。平常時および満潮時の水 位・堤体の安定状況、ゲリラ豪雨時の背面からの排 水状況等を既存の調査結果、過去の文献、各種デー タベースから把握する。また、地球温暖化が進む近 年において、海面上昇の実態、それに伴う構造物の 状況変化、周辺地盤の変化、その他災害状況等につ いても把握する。								
③	将来予測：これまでの統計値から将来の水位の上昇、それに伴う港湾構造物への影響等を予測する。								
④	対応策の検討：上記で予測された推移条件に対す る構造物設計の見直しを行う。								
2 . 検 討 す べ き 施 設 等 と そ れ ぞ れ の 検 討 内 容									
①	護岸：港湾構造物の中心となる護岸を対象とする。 護岸前面における腐食状況等を把握する。								
②	堤体：港湾構造物の本体である堤体を対象とする。								

●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

II-2-1 人口・資産が集積している沿岸地域に所在する港湾または空港の施設等の整備計画について、地球温暖化に起因するとされる気象・海象条件の変化を取り入れて見直しを行うことになった。港湾または空港のいずれかを選びあなたが担当責任者としてこの業務を進めるに当たり、以下の問に答えよ。

- (1) 検討すべき外力と本業務の検討手順を述べよ
- (2) 検討すべき施設等とそれぞれの検討内容を述べよ
- (3) 上記業務を進める際に留意すべき事項を3つ挙げよ。

建設	部門
港湾及び空港	科目
港湾計画	

○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。

	堤体の安定状態を把握する。また、構造物のクラック状況や鉄筋コンクリートの腐食状況等を把握する。
③	防波堤：港湾における静穏度を確保するための防波堤を対象とする。水位上昇による安定状態を評価し、配置・重量等を適切に見直しを行う。
3	上記業務を進める際に留意すべき事項
3.1	施設整備の優先順位の設定
	地球温暖化の更なる進行により、想定される被害が拡大される。想定されるシナリオにおいて、コストをかけて優先的に進める整備を設定する。優先順位の付け方としては人命を最優先とする。
3.2	構造物の老朽化を見据えた対応
	今後、施設整備後50年を越える港湾構造物が増大していく。将来の状況を予測し、適切な整備計画を行う必要があるが、その際には将来時点における構造物の老朽化も踏まえて検討する必要がある。
3.3	大規模災害等の外的要因を見据えた対応
	南海トラフ巨大地震、首都直下型地震など今後大規模な地震の逼迫性が高まっている。複合的な災害としての発生する可能性があることから、耐震強化岸壁の設計において地球温暖化の影響を踏まえた水位条件の設定、突発的な背面外力などを含めて検討する必要がある。
	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

平成 年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-2

技術部門	建設部門
選択科目	港湾および空港
専門とする事項	港湾施設

※

○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。)

栈橋構造の岸壁増深の設計業務について述べる。 (1) 着手時に調査すべき内容 ① 設計図書の収集・調査 設計図面、設計計算書等の当初設計における設計図書の収集・調査を実施する。設計図書の保管状況等によつては、現地調査を行い設計図書の再現を行う。 ② 現況の調査および測量 現況の調査として、主に経年劣化による性能低下が生じていないかを確認する。特に上部工の塩害劣化の発生状況の調査や鋼管杭の残存肉厚測定を実施して、設計に反映させる。また、現地測量を行い、法線の出入りや沈下等が発生していないかを確認する。 ③ ボーリング調査・室内土質試験 ①にて当初設計で用いられた地盤条件等を確認した上で、必要に応じて追加のボーリング調査・室内土質試験を実施する。 ④ 荷重条件・利用条件等の確認 栈橋の増深前と増深後における荷重条件や利用条件等の変更の有無を確認する。変更の必要がある場合は、その条件の内容を再確認する。 (2) 業務を進める手順 ① 収集した資料・情報の確認 収集した資料(当初設計図面、設計計算書)・情報の内容確認を行う。当初設計図面から施設の供用中に構造変更等が行われていないかなども確認する。
--

Ⅱ-2-2 棧橋構造の岸壁増深又はアスファルト構造の滑走路増厚について、設計業務を実施することになった。

岸壁増深又は滑走路増厚のいずれかを選び、あなたが担当責任者としてこの業務を進めるに当たり、以下の問いにこたえよ。なお、岸壁法線の位置及び棧橋構造であることは変えないものとする。

(1) 着手時に調査すべき内容を述べよ

- ① 地盤支持力
- ② 棧橋構造物の劣化
- ③ 上載荷重
- ④ 岸壁の利用状況
- ⑤ 岸壁水深（前面の埋没状況、漂流物）
- ⑥ 対象船舶の諸元

(2) 業務を進める手順を述べよ

- ① 棧橋の劣化・損傷の補修
- ② バース長、泊地・航路幅 水深の検討
- ③ 棧橋の構造形式
- ④ 供用中での施工方法の検討

(3) 上記の業務を進める際に留意すべき事項を2つ述べよ

- ① 液状化に対して耐力
- ② 津波に対しての耐力（粘り強い構造であるか）

Ⅱ－２－２ 棧橋構造の岸壁増深又はアスファルト構造の滑走路増厚について，設計業務を実施することとなった。

岸壁増深又は滑走路増厚のいずれかを選び，あなたが担当責任者としてこの業務を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。なお，岸壁法線の位置及び棧橋構造であることは変えないものとする。

- (1) 着手時に調査すべき内容を述べよ。
- (2) 業務を進める手順を述べよ。
- (3) 上記業務を進める際に留意すべき事項を2つ述べよ。

(1)着手時調査すべき内容

- ①既設棧橋の設計報告書から設計条件等を確認する
- ②現在の利用状況を把握し、設計条件との相違を確認する
- ③増深に伴う対象船舶の変更の有無を調べる
- ④老朽化調査を行い、増深工事や増深後の供用に耐えうる耐力があるかどうか調べる

(2)業務を進める手順

- ・設計条件を整理する
- ・適用する設計基準を決める
- ・要求性能、性能規定値を決める
- ・安定計算を行う
- ・概算工事費を算出する
- ・図面作成

(3)留意点

- ①適用する設計基準をどうするか。現行基準を適用する場合には、既存不適格施設になる可能性あり。
- ②増深に伴い対象船舶が大きくなる場合、防舷材や係船柱の再計算が必要。
- ③土留や渡版についても再計算が必要

氏名		論文枚数	2枚論文
選択科目	港湾及び空港	問題種類	
専門とする事項	港湾	問題番号	II-2-2

	栈橋構造の岸壁増深の設計担当者として述べる。
	<u>(1) 調査内容</u>
	設計着手時に調査すべき内容として以下の項目がある。
①	既存資料（設計計算書、施工記録）
	現況の施設諸元、設計条件、計算結果を確認する。
②	地盤条件
	鋼管杭の横抵抗に関わる地盤条件を確認する。
③	目標水深
	要求される水深を確認する。
④	対象船舶の諸元（喫水、長さ等）・上載荷重の変化の有無（取扱物の変化）
	応力度照査に関わる外力条件を確認する。
⑤	劣化度（鋼管杭の肉厚、腐食状況）
	現況の応力状態や補強の有無判定のために、点検結果等を家訓する。資料がなければ調査を実施する。
⑥	供用期間
	要求される供用期間について確認する。
	<u>(2) 業務遂行手順</u>
	岸壁増深の検討は、以下の手順で行う。
①	資料収集
	既存資料や計画条件について確認し、設計条件を設定する。
②	鋼管杭の応力度照査
	増深により杭応力が増加するので、照査を満足する

問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例

9-5 港湾及び空港【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 世界の物流、人流は、人口の増加や経済のグローバル化、国際交流の進展に伴って着実に増大しており、それとともに海上輸送、航空輸送も様々に変化してきている。

一方、我が国においては、人口減少と高齢化が急速に進行するという大きな社会構造の変化に直面しており、港湾及び空港の整備に関しても様々な課題が生じてきている。

このような状況の中で、港湾又は空港の整備について以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国の社会構造の変化を踏まえ、今後の整備に関し検討すべき課題を多様な視点から3つ挙げ、その内容について説明せよ。
- (2) 上述した課題のうち、あなたが特に重要と考えるものを1つ挙げ、解決するための具体的な提案を示せ。
- (3) あなたの提案を実施する際の問題点や考慮すべき事項について述べよ。

Ⅲ-2 近年の新興国を中心とした交通インフラ市場の急速な拡大等を踏まえ、港湾・空港分野をはじめとして交通インフラの海外展開が広く検討されている。そのような動向に関し、以下の問いに答えよ。

- (1) 交通インフラの海外展開について、検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目に対して、港湾・空港分野においてあなたが最も重要と考えるものを2つ挙げ、その理由を説明するとともに、解決するための具体的な提案を示せ。
- (3) あなたの提案を実施する際の問題点や考慮すべき事項について述べよ。

Ⅲ-1 世界の物流、人流は人口の増加や経済のグローバル化、国際交流の進展に伴って着実に増大しており、それとともに海上輸送、航空輸送も様々に変化してきている。一方、我が国においては人口減少と高齢化が急速に進行するという大きな社会構造の変化に直面しており、港湾及び空港の整備に関しても様々な問題が生じている。このような状況の中で港湾または空港の整備について以下の間に答えよ。
 (1) 検討すべき外力と本業務の検討手順を述べよ (1) (2) (3) あり

建設	部門
港湾及び空港	科目
港湾計画	

○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 . 今後の整備に関して検討すべき課題とその内容	
(1) 国際競争力の低下	
グローバル化の進展により韓国・中国をはじめとするアジア諸国が経済成長している。これにより、我が国の国際競争力が低下しており、創貨・集貨により日本を基点とした貨物量の拡大が必要である。	
(2) 施設老朽化	
高度経済成長期に整備されたインフラの老朽化が進行しており、20年後には60%の港湾構造物が整備後50年以上を越える。施設老朽化への対応を図るとともに、逼迫している南海トラフ巨大地震等への対応が必要となる(港湾機能の確保)。	
(3) 熟練技術者の人材不足	
港湾関連業種において高齢化が進行し、熟練技術者が不足しており、技術の継承が難しくなっており、港湾荷役作業等の自動化を推進することで、熟練技術者ではない人材でも対応できる環境整備を行う必要がある。更に、港湾を拠点として内陸輸送を担う運輸業においてもドライバー不足が深刻化しており、相互連携が求められる。	
2 . 特に重要と考えるものおよび具体的な提案	
上記で示した中で私が特に重要と考える「国際競争力の低下」について、具体的な提案を示す。	
(1) 港湾需要の拡大	
グローバル化が進む中で、港湾間が連携して需要	

●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

Ⅲ-1 世界の物流、人流は人口の増加や経済のグローバル化、国際交流の進展に伴って着実に増大しており、それとともに海上輸送、航空輸送も様々に変化してきている。一方、我が国においては人口減少と高齢化が急速に進行するという大きな社会構造の変化に直面しており、港湾及び空港の整備に関しても様々な問題が生じている。このような状況の中で港湾または空港の整備について以下の間に答えよ。

(1) 検討すべき外力と本業務の検討手順を述べよ (1) (2) (3) あり

建設	部門
港湾及び空港	科目
港湾計画	

○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。

拡大	につ	なが	げて	いく	こと	が	重要	であ	る。	国内	貨物	へ																																																																																																																							
の	対応	とし	ては	、	港湾	間	で	連携	し	港湾	事業	とし	て	成																																																																																																																					
り	立つ	よう	に	貨物	を	融通	する	。	国際	貨物	への	対応	と																																																																																																																						
して	は	、	プ	サン	ト	ラン	シ	ッ	プ	貨物	を	内	航	フ	ィ	ー	ダ	ー																																																																																																																	
の	活用	により	国内	主要	港	に	奪	還	する	。																																																																																																																									
<u>(2) 効率的な港湾運営</u>																																																																																																																																			
	メ	ガ	ター	ミ	ナル	オ	ペ	レ	ー	ター	の	誘	致	に	よ	り	港	湾	の																																																																																																																
	活	性	化	を	図	る	。	また	、	港	湾	施	設	の	自	動	化	に	よ	り	効	率	的	な	荷	役	を	実	現	す	る	。	さら	に	、	法	的	規	制	緩	和	に	よ	る	港	湾	運	営	会	社	の	設	立	を	推	進	す	る	。																																																																								
<u>(3) クルーズ振興</u>																																																																																																																																			
	訪	日	外	国	人	2	、	0	0	0	万	人	を	目	指	し	て	い	る	中	、	クル	ー	ズ	船	の	誘	致	を	促	進	す	る	。	クル	ー	ズ	観	光	を	促	進	し	て	い	く	た	め	に	、	大	型	クル	ー	ズ	船	の	寄	航	を	可	能	と	す	る	施	設	整	備	は	も	と	よ	り	寄	港	地	で	の	魅	力	を	高	め	、	クル	ー	ズ	に	よ	る	産	業	振	興	を	目	指	し	て	い	く	。	上	記	に	伴	い	、	港	湾	へ	の	交	通	イン	フ	ラ	の	接	続	性	の	向	上	を	図	る	。		
<u>3. 実施する際の問題点・考慮すべき事項</u>																																																																																																																																			
<u>(1) 港湾需要の拡大を行う上での問題点・考慮事項</u>																																																																																																																																			
	世	界	の	人	口	が	増	大	し	て	い	る	中	、	我	が	国	は	人	口	減	少	時	代	に	入	っ	て	お	り	、	将	来	的	に	は	国	内	消	費	が	減	っ	て	い	く	こ	と	が	想	定	さ	れ	る	こ	と	か	ら	、	国	内	に	と	ど	ま	ら	ず	海	外	市	場	を	含	め	た	需	要	拡	大	を	見	込	む	必	要	が	あ	る	。	国	内	港	湾	単	体	で	は	な	く	、	相	互	に	補	完	し	あ	い	オ	ー	ル	ジ	ャ	パ	ン	で	の	需	要	拡	大	を	目	指	す	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

Ⅲ－1 世界の物流、人流は人口の増加や経済のグローバル化、国際交流の進展に伴って着実に増大しており、それとともに海上輸送、航空輸送も様々に変化してきている。一方、我が国においては人口減少と高齢化が急速に進行するという大きな社会構造の変化に直面しており、港湾及び空港の整備に関しても様々な問題が生じている。このような状況の中で港湾または空港の整備について以下の間に答えよ。
 (1)検討すべき外力と本業務の検討手順を述べよ (1)(2)(3)あり

建設	部門
港湾及び空港	科目
港湾計画	

○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。

都市の分野では立地適正化計画が進んでいく中、
港湾においても最適な立地（機能配分）を行う必要がある。
ただし、立地に関しては企業に委ねられる
ことから、行政サイドとしては税制優遇などの立地
支援措置を行うとともに、港湾管理者、港運事象者、
主要荷主が協議し、官民連携による港湾戦略を検討
していく必要がある。
(2) 効率的な港湾運営を行う上での問題点・考慮事項
税制優遇措置により、港湾運営会社設立を実現し
やすくする。我が国の港湾貨物量を勘案すると、複
数の港湾での取り扱い貨物を集約し、一定規模以上
の貨物量を確保する必要がある。自動化等の高度な
荷役システムを導入するためにはコストが掛かるこ
とから、民間資金を投入することで実現する。
(3) クルーズ振興を促進する上での問題点・考慮事項
クルーズ船を誘致するためには背後地に観光資源
等の魅力を有することが必要である。例えば、他の
国・地域にはない対象地域の観光スポット・特産物
等を活かした対応を図る。
訪日外国人にとって寄港地での税関手続きが負担
となっている中、システムを改善し軽減を図る。例
えば、港湾の一部スペースを税関スペースとして活
用する等の対応を図る。
官民間問わず様々な関係主体が連携する。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 27 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	港湾及び空港
専門とする事項	港湾構造物その他の事項

※

○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) 我が国の社会構造の変化を踏まえた今後の港湾整備の検討すべき課題

1) 維持管理

高度成長期に全国に整備された港湾のうち、建設後一般的に港湾構造物の耐用年数の50年を経過するものは、2013年には約8%だが2033年には58%に達する。成長率が鈍り財政制約がされる現在、今後は維持・更新などの維持管理が重要な課題となる。

2) 地域活性化

我が国の人口減少は都市部より地方部で特に進行し過疎化が進んでいる現状である。また、我が国の債務が増大している中で地方財政は困窮しており、持続可能な発展をしていくためには、地域港湾を中心とした物流により、東アジアの経済成長を地方に取り込んでいくことで地域活性化していくことが重要な課題である。

3) 労働力不足（技術者不足）

我が国では急速な人口減少と高齢化が同時進行し、経済を支えている多くの労働者が大量退職期を迎えている。このように人口構造が変化している現在、今後は港湾整備を行うべき労働者や技術者の不足が大きな課題となる。

(2) 特に重要な課題と解決するための具体的な提案

特に重要な課題として維持管理を考えます。

具体的な提案として、これまでの維持管理の方法は、

平成 27 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。)

災害や事故による突発性の変状を除き、経年劣化による変状により、施設の供用ができなくなっただ場合に実施する「事後保全」が主である。今後は変状が発生する前に実施する「予防保全」の考えを推進していかなければならない。

そのためには各港湾施設の施設ごとの「維持管理計画」の作成を実施し、予防保全を推進し港湾施設の長寿命化を図り、ライフサイクルコストを低減していくことで、より安全でコストを低減した施設の整備を行っていくことが可能となる。

(3) 提案を実施する際の問題点や考慮すべき事項

適切な維持管理計画を作成するには、現在の施設の状態を正確に調査し現況を把握しなければならない。

その結果、各施設の残存供用年数を算出し適切な対策を実施する必要がある。

しかしながら、施工年数は調査することができても、施工当時の詳細な品質データや施工データはなくなっていることもあるため、現状の詳細調査の際にはその点も考慮して実施していく必要がある。

また、すべての港湾の施設に対策を実施していくことは限られた予算では不可能である。そのため、港湾及び港湾の施設ごとに重要度を設定し、施設の運用が今後見込まれないような場合には、「選択と集中」により費用対効果が考え、重要度が高い施設には集中的な投資を行い、重要度が低い場合には更新ではなく、

平成 27 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。）

供用中止や撤去などの選択も必要となる。
さらに、限られた予算で適切な維持管理を行い、施設
の長寿命化を図るためには「アセットマネジメント」
の手法により、港湾の施設を資産ととらえ、構造
物を客観的に把握・評価し、中長期的な資産の状態を
予測すると共に、予算制約の下で、いっどのような対
策をどこに実施するのが最適であるかを決定できる総
合的なマネジメントによる維持管理を手法も実施して
いかなければならない。

以上