

平成 25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・専門問題]

### － 電力土木 －

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

# 問題と正解

(必須科目)

## 過去問題の引用出題状況(建設部門)

問題	分類	備考
1	△	○H17・1-1 選択肢の内容を最新のものに更新
2	○	×H16・1-1 同テーマだが年度が違うので内容異なる
3	○	○H16・1-3 選択肢順序が違うだけであとは全て同じ
4	○	○H18・1-4 選択肢の内容を最新のものに更新
5	×	△H16・1-6、H18・1-5 に同じ選択肢あり
6	×	○H18・1-6 選択肢順序が違うだけであとはほぼ同じ
7	○	○H17・1-7 一部選択肢文章が異なる以外は全く同じ
8	×	○H16・1-8 一部選択肢文章が異なる以外は全く同じ
9	×	○H18・1-9 文章や数値が多少違う程度でほぼ同じ
10	○	○H15・1-9 問題・選択肢まで全く同じ
11	○	○H16・1-11 選択肢の内容を最新のものに更新
12	×	○H18・1-12 選択肢の内容を最新のものに更新
13	×	○H18・1-13 選択肢の内容を最新のものに更新
14	○	×類似テーマの出題履歴はあるが選択肢はほぼ異なる
15	○	×類似の過去問題はない
16	△	○H17・1-16 一部選択肢文章が異なる以外は全く同じ
17	○	○H18・1-19 一部選択肢文章が異なる以外は全く同じ
18	×	×類似の過去問題はない
19	×	×類似の過去問題はない
20	×	○H16・1-20 問題・選択肢まで全く同じ

○：過去問題をそのまま、あるいはほぼそのまま引用。暗記でもおおむね解ける。

△：過去問題を引用しているが、数値等内容が変えてあって、暗記では解けない。

×：過去問題に類似出題はない。

### 【出題傾向コメント】

○が 14 問、△が 1 問、×が 5 問で、○と△だけで解答数 15 問に到達する。

また、問題番号ごとの出題テーマもだいたい一定していて、これは平成 18 年度以前からあった傾向が平成 25 年度択一問題でもそのまま受け継がれている。

よって、以下の方法で対策を講じるのが適当と思われる。

①H16 以降の過去問題と正解より、誤選択肢を正しい内容に直して、「全選択肢正解問題集」を作る。

②時代の変化に伴い陳腐化している選択肢・問題を消去するとともに、内容が時代変化している選択肢を修正する。

③上記①と②の作業により内容がおおむね頭に入るので、これをベースに 2～3 週間に 1 回程度内容を見直して忘れないようにする。

④問題Ⅱ・Ⅲ対策のついでに専門知識や社会情勢等も補足する。

平成 25 年度 必須科目 (問題 I) 問題と正解・解説 (建設部門)

1-1 我が国の社会経済の現況に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 平成 24 年版交通安全白書によると、平成 23 年における我が国の道路交通事故による死者数は、昭和 45 年のピーク時に比べると大幅に減少しているものの、65 歳以上の高齢者の交通事故死者数は全体の 7 割を上回っている。
- ② 気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書において、我が国は 2008 年～2012 年の温室効果ガスの排出量の平均を基準年に対して 6%削減することとされた。
- ③ 平成 24 年 3 月末現在の我が国の建設業許可業者数は、ピークであった平成 5 年 3 月末に比較して約 5 割減少している。
- ④ 国立社会保障・人口問題研究所が平成 24 年に行った出生中位推計によると、我が国の総人口は、平成 42 年には 1 億人を割りこむとされている。
- ⑤ 近年の東アジア諸国・地域の物流の拡大を受け、我が国の世界の海上コンテナ貨物取扱量に占める 2010 年におけるシェアは 2000 年に比較して拡大している。

正解は②

- 【解説】 ①…× 65 歳以上の交通死亡者数は約半数。  
③…× 平成 5 年度で約 47 万社、23 年度 48 万社。  
④…× 平成 60 年度に 1 億人を割り込む。  
⑤…× シェアは縮小している。

1-2 平成 24 年 8 月 31 日に閣議決定された「社会資本整備重点計画」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 計画の着実な進捗を図るため、実施すべき事業・施策の概要を課題別でなく、事業別に整理した。
- ② 効率的に政策目標の達成を図るため、様々な分野の事業・施策を連携していくことが重要であるとされた。
- ③ 計画期間より長期の横断的な政策目標を設定した上で、同じ政策目標を共有する事業・施策の集合体を整理することにより、中長期的な社会資本整備のあるべき姿を提示した。
- ④ 計画期間中において戦略的・重点的に実施すべき事業・施策を明らかにするため、「選択と集中」の基準を明示した。
- ⑤ 重点目標の主な事項のうち、新たな政策課題に対応し今後の施策の方向性を示すため、その達成状況を定量的に測定するための新しい指標を設定した。

正解は①

- 【解説】 事業別でなく課題別にまとめている。

1-3 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 建設費縮減の有効な提案をした者にその縮減額の一部を還元する VE 方式は、民間の保有する技術によるコスト縮減だけでなく、技術開発に対するインセンティブを与えることで品質確保・向上に結びつく効果を持っている。
- ② 品質マネジメントシステムである ISO 9001 (2008 年版)の特徴は、トップマネジメントの関与、

顧客重視、文書化、継続的改善などである。

- ③ 発注者は、公共工事の適正な履行を確保するための体制を整備しておくことが原則であるが、その技術者が不足する場合には性能規定発注方式の活用が品質確保のための有効な手段となり得る。
- ④ 技術基準の性能規定化は、従来の仕様にとらわれない新しい技術の開発や多様な構造物の設計が可能となり、同一機能の構造物の品質向上やコスト縮減が期待できる。
- ⑤ 品質確保の観点から、低入札価格調査制度及び最低制限価格制度を適切に活用することにより、ダンピング受注を排除することは重要である。

正解は③

【解説】技術者が不足する場合には仕様規定のほうが有効。

1-4 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 「国土交通省公共事業コスト構造改善プログラム」の取り組みの中で、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、すべての一般競争入札案件にユニットプライス型積算方式の導入を図ることとしている。
- ② 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ている。
- ③ 設計段階でのコスト縮減策の1つとして、設計の早期段階から設計VEを行い、専門家の提案、アドバイスを得る仕組みを構築することが挙げられる。
- ④ コスト縮減策の1つとして、地域の実情にあった合理的な計画・設計を推進するため、ローカルルールの設定を促進することが挙げられる。
- ⑤ 事業をスピードアップすることにより、事業便益の早期発現が可能となるため、コスト縮減につながる。

正解は①

【解説】「すべての」ではないし、ユニットプライスではなく施工パッケージ。

1-5 我が国の国土計画及び国土利用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 国土形成計画法は、国土利用計画法と相まって国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会の実現に寄与することを目的としている。
- ② 国土形成計画法に基づく広域地方計画は、現在、首都圏、中部圏及び近畿圏のみで定められている。
- ③ 国土利用計画法に基づく土地利用基本計画には、都市地域、農業地域、森林地域、自然公園地域及び自然保全地域を定めるものとされている。
- ④ 豪雪地帯対策特別措置法により指定された豪雪地帯の面積は、我が国の国土面積の約5割に達している。
- ⑤ 平成25年地価公示に基づく平成24年の地価動向をみると、全国平均では地価は依然として下落を示したが、下落率は縮小し、上昇・横ばいの地点も大幅に増加している。

正解は②

【解説】広域地方計画地域は、東北・首都圏・北陸・中部・近畿・中国・四国・九州の8つ。

I-6 我が国において現在推進されている「都市再生」及び「地域再生」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 都市再生基本方針においては、我が国の活力の源泉である都市について、その魅力と国際競争力を高め、都市再生を実現するためには、公共だけでなく民間など関係者が総力を傾注することが重要であるとされている。
- ② 都市再生基本方針においては、都市再生に当たって、人口減少社会の到来等を踏まえれば、都市の機能をできる限りコンパクトなエリアに集中させる都市構造へと転換していくことが重要であるとされている。
- ③ 都市再生緊急整備地域内において都市再生事業を施行しようとする民間事業者は、民間都市再生事業計画を作成し、都道府県知事の認定を受けることができる。
- ④ 地方公共団体が行う自主的かつ自立的な取組による地域経済の活性化、地域における雇用機会の創出その他の地域の活力の再生を総合的かつ効果的に推進するため、地域再生法が定められた。
- ⑤ 地域再生基本方針においては、地域再生のため、「地域の雇用再生プログラム」、「地域の再チャレンジ推進プログラム」、「地域の地球温暖化対策推進プログラム」等を推進することとされている。

正解は③

【解説】 都道府県知事ではなく、国土交通大臣。

I-7 ISO 14001 の環境マネジメントシステムに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 環境マネジメントシステムは、計画、実施、点検、マネジメントレビューのいわゆる PDCA サイクルを継続的に実施することにより、環境配慮の取り組みの改善を図るものである。
- ② 環境方針は、トップマネジメントが定め、文書にすることが必要であり、組織で働く人は組織のために働くすべての人に周知するほか、誰でも入手できるようにしておかなければならない。
- ③ 環境マネジメントシステムでは、ISO が定める環境改善や環境負荷低減の目標値を達成しなければならない。
- ④ 環境マネジメントシステムでは、環境に関する緊急事態や事故の可能性について予め検討し、どのように対応するかの手順を確立しなければならない。また、緊急事態や事故が発生した場合には、有害な環境影響を予防・緩和するとともに、この手順のレビューもしなければならない。
- ⑤ 環境マネジメントシステムでは、環境マネジメントシステムが規格の要求事項を含めて、計画された取決め事項に適合し、適切に実施・維持されているかを判断するため、内部監査を行わなければならない。

正解は③

【解説】 数値目標達成の必要はない。

I-8 環境省が策定し、使用しているレッドリストのカテゴリ一定義に関する次の記述のうち、絶滅危惧Ⅱ類として最も適切なものはどれか。

- ① 絶滅の危険が増大している種で、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来、上位カテゴリーに移行することが確実と考えられるもの。
- ② 絶滅の危機に瀕している種で、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、野生での存続が困難なもの。

- ③ 存続基盤が脆弱な種で、現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては上位カテゴリーに移行する要素を有するもの。
- ④ 地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いもの。
- ⑤ 絶滅の危機に瀕している種で、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの。

正解は①

【解説】②はI類、③は準危惧種、④は絶滅のおそれのある地域個体群、⑤はIA類。

I-9 ゼロメートル地帯における高潮災害に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 2005年(平成17年)8月に米国南部に上陸したハリケーン・カトリーナは、ニューオーリンズ市だけで1万人を超える死者をもたらすなど甚大な被害を引き起こし、ゼロメートル地帯が高潮に襲われた際の打撃の大きさを改めて認識させることとなった。
- ② ゼロメートル地帯とは、一般に標高が計画高潮位以下の地区を指し、高潮時に破堤が起これば、堤内側の浸水面が海水面と同等になるまで外水が流入し、浸水深が大きくなり、排水も困難となる。
- ③ 我が国の三大湾(東京湾・伊勢湾・大阪湾)におけるゼロメートル地帯の総面積は500km<sup>2</sup>を超え、この地帯が高潮により大規模な浸水被害を受ければ、我が国の中枢機能の麻痺など、社会経済に大きな影響が及ぶことが懸念される。
- ④ 我が国の三大湾(東京湾・伊勢湾・大阪湾)は、室戸台風(昭和9年)、キティ台風(昭和24年)、伊勢湾台風(昭和34年)、第二室戸台風(昭和36年)等の大型台風により甚大な高潮災害を受け、中でも伊勢湾台風では、死者・行方不明者が2万人を超える大惨事となった。
- ⑤ 我が国のゼロメートル地帯の高潮対策に関しては、今後の基本的方向として、施設整備よりも、万が一浸水した場合の危機管理体制を確立していくことが主軸になるべきとされている。

正解は③

- 【解説】①…× カトリーナの死者は2,000人以下  
 ②…× 計画高潮位でなく平均潮位  
 ④…× 死者行方不明者約6,000人  
 ⑤…× まず施設整備。

1-10 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 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。
- ② 国土交通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 国は、組織及び機能のすべてをあげて防災に関し万全の措置を講ずる責務を有する。
- ④ 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、災害対策本部を設置することができる。
- ⑤ 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会に報告しなければならない。

正解は②

【解説】国土交通大臣ではなく内閣総理大臣。

1-11 我が国における循環型社会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 循環型社会形成のための課題の1つである3Rとは、リデュース(発生抑制)、リユース(再使用)、リサイクル(再生利用)である。
- ② 「グリーン購入法」に基づく調達方針においては、国土交通省は間伐材を使用した公共工事の調達を積極的に推進しているほか、地域の木材を活用した木造住宅の振興に積極的に取り組んでいる。
- ③ 平成20年度の建設廃棄物の排出量のうち、アスファルト・コンクリート塊、コンクリート塊及び建設発生木材の3品目の排出量は約50%を占めた。
- ④ 平成20年度の建設廃棄物は、土木系廃棄物の方が建築系廃棄物より多く、再資源化率も土木系廃棄物の方が建築系廃棄物よりも高い。
- ⑤ 平成20年度における下水汚泥のリサイクル率は約80%であった。

正解は③

【解説】90%近い。

1-12 我が国の建設産業に関連する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 建設業は、住宅・社会資本整備の直接の担い手であるとともに平成22年における15歳以上の全就業者数の約8%を占める重要産業の1つである。
- ② 平成23年度の建設投資(見通し)は、ピークであった平成4年度と比較して約3割減少しており、平成22年度末の建設業者数(許可業者数)もピークであった平成11年度末より約3割減少している。
- ③ 建設業における雇用労働条件のうち、年間賃金支給額(規模10人以上の事業所)及び年間総労働時間(規模5人以上の事業所)を全産業平均値と比較すると、平成21年度においては、前者は少なく後者は多い。
- ④ 建設業の収益力は低迷しており、平成23年度の売上高営業利益率は、同年度の全産業の平均の約半分にとどまっている。
- ⑤ 異業種JVとは、総合工事業者と専門工事業者、又は業種が異なる専門工事業者同士が結成する建設共同企業体を指している。

正解は②

【解説】建設投資は45%減少、業者数は17%減少。

1-13 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 日本の港湾の国際競争力の強化を図ることを目的として、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。
- ② 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、京阪神交通圏、中京交通圏及び福岡交通圏で実施されている。
- ③ 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、東北新幹線の八戸駅～新青森駅間である。
- ④ 我が国の乗合バスの輸送人員は、平成22年度においても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。



- ⑤ 平成 24 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。

正解は③

【解説】最も新しいのは九州新幹線。

1 -14 我が国の少子高齢化、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 「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」が平成 23 年 3 月に改正され、平成 32 年度末までに 3,000 人/日以上が利用する公共交通機関の旅客施設をすべてバリアフリー化するなどの新たな目標が定められた。
- ② 新婚・子育て世帯に適した住宅・居住環境を確保するため、公的賃貸住宅については、保育所等の子育て支援施設との一体的整備を推進しているほか、事業主体により、子育て世帯等に対し当選倍率を優遇するなどの対応を行っている。
- ③ 情報通信技術を活用した場所と時間にとらわれない柔軟な働き方であるテレワークは、職住近接の実現による通勤負担の軽減や、仕事と生活の調和(ワーク・ライフ・バランス)の実現、災害時等における事業継続性の確保等の効果が期待されている。
- ④ 「バリアフリー法」に基づき、旅客施設の新設・大規模な改良及び車両等の新規導入の際に移動等円滑化基準の適合への努力義務が課されている。
- ⑤ 平成 18 年度に改正された「道路運送法」により、地域住民の生活に必要な旅客輸送を確保するため、一定の条件の下で市町村による市町村運営有償運送や NPO 等による福祉有償運送や過疎地有償運送を可能とする登録制度が施行されている。

正解は④

【解説】新設等には移動等円滑化基準に適合させる義務がある。

1 -15 国土交通省が地理情報システム(GIS: Geographic Information System) の普及推進若しくは活用に関して行っている取り組みについて説明をした次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国際規格 ISO 19100 シリーズ及び日本工業規格 JIS X 7100 シリーズに準拠した日本国内における標準規格である地理情報標準プロファイルを整備しており、現在第二版までを公開している。
- ② 広く国民が web 上で、地図を使って情報発信をするために必要な基本的な GIS ソフトウェアや地図情報を含む「電子国土 web」 を無償提供している。
- ③ 国土変遷アーカイブ事業として、国土地理院が保有する旧版地図、空中写真等のデジタル化・アーカイブ(保存記録)化を行っている。
- ④ 地理空間情報の活用推進と個人の権利利益保護の両立を図るため、地理空間情報の利用・提供を行う際の個人情報保護法制に基づく適正な取扱いを行うための指針「地理空間情報の活用における個人情報の取り扱いに関するガイドライン」を定めている。
- ⑤ 国土地理院において各府省が作成した地理空間情報を一元的に収蔵したデータベースである「地理情報クリアリングハウス」の充実を図り、全ての公的な地理空間情報を国土交通省サイトより提供している。

正解は⑤

【解説】すべての情報を扱っているわけではないし、国土交通省ではなく国土地理院サイト。

1-16 性能設計に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「貿易の技術的障害に関する協定(WTO/TBT 協定) (1995年)には、「国際規格を基礎とした各国規格の策定」を趣旨とした規定がある。
- ② 「土木・建築にかかる設計の基本」(2002年、国土交通省)では、設計対象とする構造物の基本的要求性能に「安全性」、「使用性」、「修復性」を挙げている。
- ③ 土木学会が作成した「包括設計コード(案) (2003年)において、構造物の「要求性能」とは、その構造物の目的に応じて、その構造物が保有する必要がある性能を、一般的な言葉で表現したものである。
- ④ 「土木・建築にかかる設計の基本」では、性能の検証(照査ともいう)は、ISO 2394が規定する限界状態設計法を用いることを基本としている。
- ⑤ 「土木・建築にかかる設計の基本」における「作用」は、「永続作用」、「変動作用」、「偶発作用」に区分されている。

正解は④

【解説】性能の検証は、特定の手法を定めるものではない。

1-17 建設分野で使われている語句に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① NPMとは、民間の経営手法を公的部門に応用した公的部門の新たなマネジメント手法で、プロセス管理から成果管理へ、顧客重視、分権化、競争と市場アプローチによる効率化、予防の重視等を特色としている。
- ② TDMとは、都市又は地域レベルの道路交通混雑を緩和するため、道路利用者の時間の変更、経路の変更、手段の変更、自動車の効率的利用、発生源の調整等により、交通需要量を調整する手法である。
- ③ VFMとは、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事業手法である。
- ④ PIとは、施策の立案や事業の計画・実施等の過程で、関係する住民・利用者や国民一般に情報を公開した上で、広く意見を聴取し、それらに反映することである。
- ⑤ 電子基準点とは、GPS衛星の電波を受信して常に位置を正確に観測し、そのデータを国土地理院にある中央局へ送信している基準点のことである。

正解は③

【解説】説明内容はVFMでなくPFI。VFMはPFIを実施した場合のコスト縮減効果。

1-18 新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 「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」において、水力の利用は形態・規模にかかわらず総てその対象となる。
- ② 「太陽光発電」には、天候や日照条件等により出力が不安定であるとしづ課題がある。
- ③ 「風力発電」では、出力の不安定な風力発電の大規模導入が電力系統に及ぼす影響を緩和すべく、出力の安定化や系統の強化が課題となっている。

- ④ 「京都議定書」の枠組みにおいてバイオマスの燃焼により発生する CO<sub>2</sub> は、排出量にカウントしないものとされている。
- ⑤ 我が国の「地熱発電」のほとんどは、活火山の多い九州地方と東北地方に集中している。

正解は①

【解説】 発電量 1,000kW 以下の小水力に限る。

1-19 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① フライアッシュを用いたコンクリートの流動性は向上し、その単位水量は、同一スランプの通常のコンクリートに比べて、大きくなる傾向にある。
- ② 薬液注入工法において一般的に使用される水ガラス系注入材は、溶液型と懸濁型に分類される。
- ③ 度数率とは、100 万延実労働時間当たりの労働災害による死傷者数をもって、労働災害の頻度を表したものである。
- ④ 労働安全衛生におけるリスクアセスメントとは、労働災害などが起こる可能性と災害などでのケガの大きさが、どこにいつ潜んでいるかを調査し、適切なリスク低減対策を実施することをいう。
- ⑤ トランジットモールとは、中心市街地のメインストリートなどで一般車両を制限し、道路を歩行者・自転車とバスや路面電車などの公共交通機関に開放することでまちの賑わいを創出することをいう。

正解は①

【解説】 流動性が向上すれば同スランプでは単位水量は小さくなる。

1-20 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 首都高速道路及び阪神高速道路において実施されている環境ロードプライシングとは、有料道路ネットワーク内の並行する路線間に料金格差を設けることにより、住宅地域に集中した交通を湾岸部に転換しようとするものである。
- ② ユニバーサルデザインとは、年齢や性別、体の自由・不自由、知覚・行動能力などの違いに関わりなく、より多様な人々が使えることをあらかじめ念頭において道具や環境をデザインしようとする考え方をいう。
- ③ シックハウス問題とは、住宅に使用される内装材等から住宅室内に発散する化学物質が居住者の健康に害を及ぼすおそれがあると言われている問題である。
- ④ 静脈物流システムとは、情報化技術を活用して渋滞を回避することにより定時性、速達性を改善しようとする物流システムである。
- ⑤ リモートセンシングとは、対象にふれることなく、航空機や人工衛星を利用して、地表面、海面や大気の状態を観測する技術である。

正解は④

【解説】 静脈は回収物流、動脈は供給物流。

# 問題Ⅱ

## (専門問題)

## 問題Ⅱの出題傾向と対策(建設部門・電力士木)

### 問題Ⅱ-1

環境保全、計画設計、施工、維持管理といった範囲から、テーマを絞り込んだの出題が予想されます。4問中2問とも自信を持って選べる可能性は低いと思いますので、自分の専門分野で高評価を得て、不得意分野をカバーするつもりで、ご自分の専門分野の知識体系はしっかり補強し、できれば専門外についても知識の幅を広げておくことをお勧めします。

### 問題Ⅱ-2

建設フェーズと維持管理フェーズからそれぞれ1問出題され、「地質・地質構造適応」のようにテーマが絞り、対象施設を選んだ上で、検討事項・業務手順・留意工夫点について記述が求められるとされますので、テーマを複数予想して想定問題を複数作成し、答案準備をしておくことが有効と思います。テーマとしては、経済効果、環境配慮、耐震性や性能設計などを含む品質確保、コスト・LCC縮減、技術開発、安全確保、防災・減災、事業継続、維持管理更新（特に予防保全）といったものがあるでしょう。

9-6 電力土木【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 発電計画に関する経済性評価手法のうち、再生可能エネルギーを利用した計画に適した手法を2つ挙げ、それぞれの概要と適用上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 貯水池若しくは調整池の堆砂が惹起する問題を3つ挙げよ。また、流入土砂の通過を促すか、堆積土砂を下流に排除することによる対策技術を1つ挙げ、その概要を述べよ。

Ⅱ-1-3 電力土木施設の保守・点検業務に関して、デジタル画像解析、GPS、レーザー計測等の要素技術を応用して開発・実用化が図られつつある技術を1つ挙げ、技術的特徴及び克服すべき課題を述べよ。

Ⅱ-1-4 電気設備防災対策検討会報告（平成7年11月）における「耐震性区分Ⅰ」と「耐震性区分Ⅱ」のそれぞれについて、確保すべき耐震性及び該当する電気設備について概説せよ。

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 電力土木施設を安全かつ経済的に建設するためには，個別地点の地質・地質構造を的確に踏まえた計画を立案する必要がある。あなたが建設計画の担当責任者としてプロジェクトに参加することになったとして，ダム，水路構造物（水路，沈砂池，水槽，水圧管路，水門扉等），送変電施設，取放水施設，冷却水施設，洞道及びその他の電力土木施設の中から１つを選択して，その名称を明記の上，以下の内容に関して必要とされる事項を記述せよ。

- （１）建設計画を策定する際に検討すべき事項とその概要
- （２）建設計画の策定手順
- （３）工事の安全や経済性に係る地質・地質構造に関連したリスク要因のうち，あなたが最も詳細な検討が必要であると考える事項と，その回避又は低減方法

Ⅱ－２－２ 電力土木施設を長期間にわたって安全かつ効率的に運用するためには，巡視点検から修繕工事等に至る保守業務を適切に遂行することが不可欠である。あなたが電力土木施設の保守業務の担当責任者として業務を行うことになったとして，ダム，水路構造物（水路，沈砂池，水槽，水圧管路，水門扉等），送変電施設，取放水施設，冷却水施設，洞道及びその他の電力土木施設の中から１つを選択して，その名称を明記の上，以下の内容に関して必要とされる事項を記述せよ

- （１）保守計画を策定する際に検討すべき事項とその概要
- （２）保守計画の策定手順
- （３）当該施設に係る停電・断水等の制約条件とそれを踏まえて考慮すべき事項

水力発電所を例に挙げ「建設単価法」及び「キャッシュフロー法」について以下に述べる。

### 1. 建設単価法

#### (1) 概要

建設単価法には、kW単価とkWh単価を指標とした評価方法がある。

kW単価は、開発費／最大出力（円／kW）で表され、貯水池式や調整池式等ピーク出力が重視される発電所の評価に用いられる。

kWh単価は、開発費／年間可能発電電力量（円／kWh）で表される。年経費率を乗じると原価を速算できることから、多くの発電計画で用いられる。

#### (2) 留意点

簡易に算出されることから、ルート比較や規模比較段階にて多様される。資本回収の可否や年数の把握には別の評価を用いる必要がある。

### 2. キャッシュフロー法

#### (1) 概要

建設開始から設備の耐用年数間のお金の収支を算定したもの。補助金や売電単価を考慮した上で、実際の支払い方法や資本回収年数等をシミュレーションすることが可能。

#### (2) 留意点

金利、割引率、毎年の維持管理費等を適切に設定することが重要である。



Ⅱ－１－２ 貯水池若しくは調整池の堆砂が惹起する問題を３つ挙げよ。また、流入土砂の通過を促すか、堆積土砂を下流に排除することによる対策技術を１つ挙げ、その概要を述べよ。

## １．貯水池・調整池の堆砂が惹起する問題

### (１) 貯水池有効容量の低下

堆砂の進行により貯水池有効容量が低下する。これにより発電に支障を来す。近年大雨に伴い土砂崩れにより大量の土砂が貯水池流れ込む現象が見られ、計画堆砂量を上回る状況が問題となっている。

### (２) 下流河川への土砂供給量の減少

ダムでせき止めることで、下流への土砂供給が減少することになる。これにより下流河川の環境変化、海岸線の後退等が問題となる。

### (３) 水質悪化

長期にわたり滞ることで、水質悪化を招く。水質悪化の種類としては、も類の異常発生や溶存酸素量の低下が挙げられる。悪臭の発生や下流河川に放流した際の影響が問題となる。

## ２．対策技術

対策技術としてスルーシングが挙げられる。

ダム洪水吐ゲートの敷高を下げ、洪水時にはゲートを開放し、土砂を下流に放流する方法である。

水位を大幅に低下させ洪水後は早期に回復させることが必要となるため、貯水池容量が比較的小さいことが条件となる。また、気象情報を精査し洪水を適切に予測することが重要である。

## II-2-1

ここでは、水力発電所水路構造物のうち水圧鉄管を例にとり以下記述する。

### (1) 建設計画を策定する際に検討すべき事項と概要

#### 1) 机上調査

五万分の一地形図、二万五線分の一地形図等を用い、計画地点周辺の地形を把握するとともに、広域地質状況を把握する。また、計画地周辺に地すべり指定地や断層があるかを調査する。

#### 2) 現地踏査

計画地点の現地踏査を実施する。周辺地質状況を把握するとともに、周辺地形を確認し、最適と考えられる水路ルートを設定する。踏査結果を基に詳細調査計画を立案する。

#### 3) 現地調査

現地踏査を基に立案した調査計画を実施する。ボーリングや室内試験、弾性波探査等を実施する。また、施工時における搬入路候補地選定や必要となる仮設備等を検討する。

### (2) 建設計画の策定手順

建設計画の策定手順を以下に示す。

- ① 机上調査（上記記載のとおり）
- ② 現地踏査（                      ”                      ）
- ③ 概略設計

水路ルートの選定、概算工事費の算出、経済性評価を実施し、この時点で地点の地点の有望性判断、今後

必要となる調査計画を行う。

④ 詳細調査の実施（上述のとおり）

⑤ 詳細設計の実施

調査結果を基に詳細な構造形式の決定、施工計画の立案、工事費算出等を行う。

なお、詳細設計実施の前段として基本設計を実施し、この段階でさらに必要な調査を洗い出すことも有効である。

### **（３） 詳細検討事項とリスク回避・低減方法**

1) 詳細検討事項

水圧管路固定台は通常岩着することが基本である。そのため、詳細検討事項としては、岩盤ラインを把握することを目的とし、ボーリング調査や弾性波探査を実施が挙げられる。

2) リスク要因と回避・低減方法

場合によっては浅い位置に岩盤が現れない場合も考えられる。その場合の対応策を以下に示す。

① アンカー併用固定台とする。

② 杭基礎形式を選定する。

# 問題Ⅲ

## (課題解決問題)

## 問題Ⅲの出題傾向と対策(建設部門・電力土木)

### 【出題傾向】

Ⅲ-1 は電力安定供給からの視点で、建設部門共通の維持管理に関する問題が出されています。特にコスト削減が強調されているのが特徴的です。

Ⅲ-2 はナレッジマネジメントに関する出題で、建設部門の中では異色です。技術継承と教育が中心になるのかなと思います。

### 【対策】

社会的重要なテーマについての出題が予想されます。

25年度と同様とすれば、1問は部門共通テーマがあげられ、もう1問は科目独自の出題が考えられます。

まずは災害が考えられます。異常気象に伴う災害の頻発化・大規模化や、稀有な災害による想定外外力への対応といったことを中心に、科目ならではの特性を盛り込んだ出題が予想されます。電療土木の場合、やはり海岸に近い発電施設の津波からの保全がありますが、斜面崩壊による送電施設等への被害軽減も大きな問題です。

また災害の他には自然エネルギー関係（特に風力）、環境配慮などが考えられます。

9-6 電力土木【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 原子力発電所の長期停止等の影響により，コスト削減のための業務効率化と併せて電力の安定供給の重要性が高まっていることから，電力土木施設の維持・管理業務においても一層適切な対応が求められている。このような状況を踏まえ，施設の維持・管理業務の在り方に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 電力土木施設を1つ挙げ，その施設を維持・管理するに当たっての基本的な考え方について説明せよ。
- (2) その施設の現状の維持・管理上の技術的課題として，コスト削減の観点からあなたが重要と考えるものを2つ挙げよ。
- (3) あなたの挙げた課題に対して，施設の安全性を維持しつつ，維持・管理コスト削減を実現するための方策について，あなたの考えを述べよ。

Ⅲ-2 エネルギー安定供給，競争力の強化，地球環境問題への対応といった電力システム改革において示された目標の達成に向けて，組織として蓄積された技術の活用が求められている。この状況を踏まえ，電力施設の計画，建設，維持管理に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 電力土木技術を継承し，さらに発展させていくために検討すべき課題を2つ挙げ，それぞれその理由を述べよ。
- (2) (1) で挙げた課題の中から，あなたが重要と考える方の課題について，その解決策を理由とともに述べよ。
- (3) あなたの示した解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに，実施上の留意点についても述べよ。

### Ⅲ-1

ここでは水力発電所を例にとり、以下私見を述べる。

#### 1. 維持・管理の基本的考え方

##### (1) 維持・管理体制

水力発電設備の管理は、月一回程度の日常点検、年一回程度の定期点検の他、適宜詳細点検が行われている。定められた時間間隔で行われることから時間的保全体制であると言える。

##### (2) 各設備ごとの維持管理

水力発電設備は、概ねコンクリート構造物と鋼構造物に分類される。

##### 1) コンクリート構造物

コンクリート構造物としては、取水設備や水槽、水圧鉄管固定台等が挙げられる。劣化の種類としては、流水（土砂を含む）による摩耗の他、中性化・凍害・アルカリ骨材反応等によるものがある。これらに対し、健全度を維持することが求められる。

##### 2) 鋼構造物

鋼構造物としては、ダム洪水吐ゲート、除塵機、水圧鉄管等が挙げられる。劣化は腐食による板厚減少である。腐食を考慮した板厚が設計上必要とされる板厚に対して満足しているかを評価する。

## 2. 技術的課題

コスト削減の観点から重要と考えられる維持・管理上の技術的課題を以下に示す。

### (1) ゲートの維持管理

ダム洪水吐ゲートの特徴を以下に示す。

- ① 水力発電設備は建設年代が古く建設後 60 年を超える設備も多い。そのため、旧技術基準にて設計されたものが多い。
- ② ダムの洪水吐ゲートは大型のものが多く、更新する場合、多額の費用を要する。

以上より、洪水吐ゲートの健全度評価及び更新または延命化の判断がコスト削減の観点から課題となる。

### (2) 水路設備

水力発電所水路設備の特徴を以下に示す。

- ① 水路延長が数 km にわたる場合がある(導水路トンネル、放水路トンネル等)。
- ② 急勾配斜面に設置される水圧管路や塔状構造であるサージタンク等点検の困難な設備が多い。

以上より、既設設備についてはいかに効率的に維持管理を行うか、また新設設備については、いかに点検のし易い設備とするかがコスト削減の観点から課題となる。



### 3. 課題に対する方策

施設の安全を維持しつつ、維持・管理コストを削減するための方策を以下に示す。

#### (1) ゲートに関して

ゲートの維持管理に対し、以下を実施する。

- ① 主桁とスキンプレートを一体化したモデルにて応力度を評価する。
- ② 簡易な補修で済む場合は、当板等により延命化を図るとともに、状態監視を行う。
- ③ 中長期的には、全体設備のライフサイクルコストを低減することを考慮し更新計画を立案する（他の工事と同時に更新を行い停止期間を最小限とするなど）。

#### (2) 水路設備

既設設備についてはICT技術を活用し調査点検の効率化を図る。急勾配水圧鉄管路内点検ロボットの活用が挙げられる。

新設設備については、水路点検設備を充実させる。近年注目される小水力発電では管径の小さくものも多く、人が立ち入ることが困難なものが多い。管内点検用ロボットの自走距離を考慮し適切な箇所に点検用マンホールを設けることが有効と考える。

#### (3) 設備全体に対して

これまで時間保全体制が主であったが、これからは状態監視保全体制に移行する。これによりコスト削減の実現に寄与するものと考えている。