

技術士第二次試験 筆記試験（建設部門）2022 セミナーテキスト

Ver. 2022. 04. 28 鳥居直也 as APEC

1. 二次試験の内容

試験スケジュール

願書配布	2022年4月1日（金）～4月18日（月）					
出願期間	2022年4月4日（月）～4月18日（月） ※2019年度再試験合格者で4月28日に受験資格を満たす場合は5月11日（水）まで受付（郵送出願のみ。受付は土曜日・日曜日・祝日を除く。）					
試験日	2022年7月18日（月・祝）：総監以外部門・総監部門の選択科目。総監は7月17日（日）					
筆記発表	2022年11月					
口頭試験	2022年12月～2023年1月のうち1日					
合格発表	2023年3月					
試験地	筆記：北海道、宮城、東京、神奈川、新潟、石川、愛知、大阪、広島、香川、福岡、沖縄 口頭：東京（従来渋谷のフォーラム8だったが、2021年度はTKPカンファレンスセンター）					
試験内容 ・ 合格基準	科目および内容			試験時間	配点	合格基準
	筆記試験	必須科目	問題Ⅰ ・技術部門全般にわたる専門知識、応用能力、問題解決能力及び課題遂行能力に関するもの ・出題数は2問程度 ・600字詰め答案用紙3枚＝1,800字以内	2時間	40点	6割以上
		選択科目	問題Ⅱ ・選択科目についての専門知識及び応用能力に関するもの ・出題数は回答数の2倍程度 ・600字詰め答案用紙3枚＝1,800字以内 問題Ⅲ ・選択科目についての問題解決能力及び課題遂行能力に関するもの ・出題数は2問程度 ・600字詰め答案用紙3枚＝1,800字以内	3時間 30分	60点 (各 30点)	6割以上
	口頭試験	Ⅰ技術士としての実務能力 ①コミュニケーション、リーダーシップ ②評価、マネジメント Ⅱ技術士としての適格性 ③技術者倫理 ④継続研さん		20分 (最大 30分)	30点 30点 20点 20点	各 6割以上
受験料	14,000円					

- ・試験は7月18日です。午前中に必須科目（問題Ⅰ）、午後に選択科目（問題ⅡとⅢ）が実施されます。いずれも記述問題で、答案は各科目600字詰め答案用紙3枚ずつです。
- ・必須科目（問題Ⅰ）は2019年度より記述問題になっており、2問中1問選択解答です。
- ・選択科目のうち問題ⅡはⅡ-1が4問中1問選択解答、問題Ⅱ-2が2問中1問選択解答です。
- ・選択科目のうち問題Ⅲは2018年度までと同じ2問中1問選択解答です。
- ・選択科目は、問題ⅡとⅢがまとめて出題されます。3時間30分の長丁場です。
- ・採点はいずれの問題もABC評価で、合格基準は、必須・選択いずれの科目もA評価であること（60%以上取れていること）です。選択科目は問題ⅡとⅢの総合得点がA評価であることが必要ですが、たとえば問題ⅡがA評価、問題ⅢがB評価で、選択科目全体でA評価ということもあり得ます。そして配点はⅡ-1が10点、Ⅱ-2が20点、Ⅲが30点です。つまり配点ウェイトは1:2:3ですので、問題Ⅱ-1で高得点を得て問題Ⅱ-2やⅢをカバーするなどといった作戦は現実的ではありません。

2. 筆記試験の概要（特に新方式試験の内容について）

2-1 2019年度からの試験方式について

2019年度から試験方式は、求められる資質能力（コンピテンシー）が整理され、これを反映して採点ポイントが変わったこと、そして筆記試験・口頭試験とも大幅にマニュアル化されたことがあげられます。

技術士に求められるコンピテンシー

コンピテンシー	内容
専門的学識	<ul style="list-style-type: none"> ・技術士が専門とする技術分野（技術部門）の業務に必要な、技術部門全般にわたる専門知識及び選択科目に関する専門知識を理解し応用すること。 ・技術士の業務に必要な、我が国固有の法令等の制度及び社会・自然条件等に関する専門知識を理解し応用すること。
問題解決	<ul style="list-style-type: none"> ・業務遂行上直面する複合的な問題に対して、これらの内容を明確にし、調査し、これらの背景に潜在する問題発生要因や制約要因を抽出し分析すること。 ・複合的な問題に関して、相反する要求事項（必要性、機能性、技術的実現性、安全性、経済性等）、それらによって及ぼされる影響の重要度を考慮した上で、複数の選択肢を提起し、これらを踏まえた解決策を合理的に提案し、又は改善すること。
マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ・業務の計画・実行・検証・是正（変更）等の過程において、品質、コスト、納期及び生産性とリスク対応に関する要求事項、又は成果物（製品、システム、施設、プロジェクト、サービス等）に係る要求事項の特性（必要性、機能性、技術的実現性、安全性、経済性等）を満たすことを目的として、人員・設備・金銭・情報等の資源を配分すること。
評価	<ul style="list-style-type: none"> ・業務遂行上の各段階における結果、最終的に得られる成果やその波及効果を評価し、次段階や別の業務の改善に資すること。
コミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ・業務履行上、口頭や文書等の方法を通じて、雇用者、上司や同僚、クライアントやユーザー等多様な関係者との間で、明確かつ効果的な意思疎通を行うこと。 ・海外における業務に携わる際は、一定の語学力による業務上必要な意思疎通に加え、現地の社会的文化的多様性を理解し関係者との間で可能な限り協調すること。
リーダーシップ	<ul style="list-style-type: none"> ・業務遂行にあたり、明確なデザインと現場感覚を持ち、多様な関係者の利害等を調整し取りまとめることに努めること。 ・海外における業務に携わる際は、多様な価値観や能力を有する現地関係者とともに、プロジェクト等の事業や業務の遂行に努めること。
技術者倫理	<ul style="list-style-type: none"> ・業務遂行にあたり、公衆の安全、健康及び福利を最優先に考慮した上で、社会、文化及び環境に対する影響を予見し、地球環境の保全等、次世代にわたる社会の持続性の確保に努め、技術士としての使命、社会的地位及び職責を自覚し、倫理的に行動すること。 ・業務履行上、関係法令等の制度が求めている事項を遵守すること。 ・業務履行上行う決定に際して、自らの業務及び責任の範囲を明確にし、これらの責任を負うこと。
継続研さん	<ul style="list-style-type: none"> ・業務履行上必要な知見を深め、技術を修得し資質向上を図るように、十分な継続研さん（CPD）を行うこと

各コンピテンシーの筆記試験・口頭試験での位置付け

評価項目	筆記試験における評価内容	筆記試験各問題での割り振り・配点				口頭試験における評価内容	
		I 40点	II-1 10点	II-2 20点	III 30点		
専門的学識	基本知識理解	○	○	○	○		
	理解レベル		○基本	○業務 設問1			
問題解決	課題抽出	○ 設問1			○ 設問1		
	方策提起	○ 設問2			○ 設問2		
評価	新たなリスク	○ 設問3			○ 設問3	小論文の現時点評価 失敗例等	○
技術者倫理	社会的認識	○ 設問4				業務遂行にあたって重視する倫理	○
マネジメント	業務遂行手順			○ 設問2		小論文におけるリソース最適配分	○
コミュニケーション	的確表現	○	○	○	○	経歴・小論文で実施した具体例	○
リーダーシップ	関係者調整			○ 設問3			○
継続研鑽	—					資質向上のため実施してきたこと・今後実施予定のこと	○

- 筆記試験は、各設問に割り振った確認するコンピテンシー＋全問題共通のコンピテンシー（基本知識理解・的確表現）から成る → 部門・科目にかかわらず、各問題・各設問がテーマだけ異なるが設問内容は同じになった
- 問題Ⅰ・ⅢとⅡは求められている資質が異なる点に注意 → 答案の書き方がぜんぜん変わってくる
- 口頭試験では経歴・小論文に関して、専門技術力に関する資質確認項目がなく、コミュニケーション・リーダーシップ・評価・マネジメントの4つの能力（業務をスムーズに遂行する、業務遂行能力）に関する資質確認だけになっている。しかし利害関係調整を支える技術的妥当性（最適性）の根拠がしっかりしているか、人・モノ・カネや工期・情報等の制限や利害関係がある中で最適解を提案しているかといった視点での質問にうまく答えられないと不合格になっている人もみられる → 小論文は、技術的に最適だけでなく、リソースや情報等の制約の中で、あるいは相反する利害関係中庸案として、最適な提案をしたという事例・内容がよいと思われる

2-2 筆記試験について

筆記試験は、必須科目（問題Ⅰ）、選択科目の専門問題（問題Ⅱ）・問題解決問題（問題Ⅲ）の3問題が出されます。いずれも記述式で、答案用紙は600字詰め答案用紙3枚です。

筆記試験の設問構成と確認資質・内容

問題	設問	評価内容	書くべき答案内容
Ⅰ	1	課題抽出	①問題提起→②問題分析→③課題抽出の三段論法で記述する。問題は困った現状、課題は問題解決のためになすべきこと。これをしっかり区別する。課題は、多面的な視点から3つ程度抽出する。
	2	方策提起	最も重要な課題を選んで、解決策を複数提案する。実際の施策・取組みを十分踏まえる一方で、解決策の妥当性について合理的根拠を示す。解決策を導くプロセスをしっかりと書くことが重要。
	3	新たなリスク	解決策を実施したがために発生する二次リスク、あるいは解決策の実現を阻むハードルを示して対応策を述べる。我流の自分なりの考えではなく、実際の問題や取組みを踏まえることが望ましい。
	4	社会的認識	倫理については公共安全（製品安全あるいはインフラ性能確保をコストや工期より優先する）、持続可能性については環境の保全の視点で書く。
Ⅱ-1	—	理解レベル（基本）	体系的専門知識があることを示す。問題文で数などを指定している場合は必ず守ること。
Ⅱ-2	1	理解レベル（業務）	仮想事例で与えられた条件に合わせて、調査検討すべき事項を漏れなくあげる。
	2	業務遂行手順	仮想事例で与えられた条件に合わせて、設問1であげた調査検討事項の実施手順を述べるとともに、留意点等を述べる。あくまで手順を述べることが中心。
	3	関係者調整	仮想事例で与えられた条件に合わせて、利害関係調整内容を述べる。利害関係者を漏れなくあげることが重要。
Ⅲ	1	課題抽出	問題Ⅰの設問1～3と同じ。
	2	方策提起	
	3	新たなリスク	

筆記試験の答案採点はかなりマニュアル化されていると推定されます。上表のような「どのようなことを書くべきか」は技術士会から採点マニュアルのようなものが採点者に渡っていると思われるし、出題テーマつまり「何について書くべきか」は作問委員からキーワードのような形で採点者に伝えられていると思われる。

従って試験官によるばらつきは少ないと思われる一方で、マニュアル化された採点ポイントにいかにか沿っているかで得点が決まってくる（マニュアルから逸脱しているが個性的で面白いといった答案は得点が低くなる）と思われる。

評価内容（コンピテンシー）が求める書き方 & 作問委員が書いてほしいと思っている項目を書くことが高得点の近道です。

3. 必須科目（問題Ⅰ）対策

3-1 出題内容

必須科目（問題Ⅰ）は、2012年度までは「部門一般」「建設一般」などと言われる記述問題（600字詰め答案用紙3枚）だったのが、2013～2018年度は択一問題（マークシート方式5択）となりました。そして2019年度からまた記述問題（答案用紙枚数も以前と同じ600字詰め3枚）になりました。

問題Ⅰの内容

概 念	専門知識 専門の技術分野の業務に必要で幅広く適用される原理等に関わる汎用的な専門知識
	応用能力 これまでに習得した知識や経験に基づき、与えられた条件に合わせて、問題や課題を正しく認識し、必要な分析を行い、業務遂行手順や業務上留意すべき点、工夫を要する点等について説明できる能力
	問題解決能力及び課題遂行能力 社会的なニーズや技術の進歩に伴い、社会や技術における様々な状況から、複合的な問題や課題を把握し、社会的利益や技術的優位性などの多様な視点からの調査・分析を経て、問題解決のための課題とその遂行について論理的かつ合理的に説明できる能力
出題内容	現代社会が抱えている様々な問題について、「技術部門」全般に関わる基礎的なエンジニアリング問題としての観点から、多面的に課題を抽出して、その解決方法を提示し遂行していくための提案を問う。
評価項目	技術士に求められる資質能力（コンピテンシー）のうち、専門的学識、問題解決、評価、技術者倫理、コミュニケーションの各項目

上表に示すように、問題Ⅰは、「技術部門全般にわたる専門知識、応用能力、問題解決能力及び課題遂行能力に関するもの」を問う問題とされており、これらの概念、出題内容および評価項目もかなり明確に示されています。

出題内容として「現代社会が抱えている様々な問題について、「技術部門」全般に関わる基礎的なエンジニアリング問題としての観点から」とあるわけですが、この「現代社会が抱えている様々な問題」がポイントですね。人口減少や少子高齢化、厳しさを増す国際競争、激甚化する災害、高度経済成長期の多くのインフラの老朽化、SDGs等の持続可能性・環境問題、そしてICT発達に伴うこれまでにない情報化社会への対応などの問題がテーマになってくるわけですが、2問という出題枠の中でどういったテーマを取り上げるかは部門によって異なるでしょう。たとえば建設部門では、他産業に比べて担い手不足が顕著である、激甚化する災害への対応の担い手分野であるといった背景から、生産性向上と災害対応が取り上げられました。こういった部門ごとの現状・社会的役割と、2019～2021年度の出題テーマから2022年度出題テーマをある程度予測し（あまり絞り込んだ「山かけ」はお勧めしません）、準備を進めるといいでしょう。

そして、p.20に示すように、評価項目が各設問に明確に割り振られているので、**各評価項目の求めるものをしっかり理解し、答案に反映することがA評価への近道**といえるでしょう。

以下、各評価項目について、実際の問題文を参照しながら解説します。

<2019～2021 年度問題 I（建設部門）>

2019 年度 I-1 我が国の人口は 2010 年頃をピークに減少に転じており、今後もその傾向の継続により働き手の減少が続くことが予想される中で、その減少を上回る生産性の向上等により、我が国の成長力を高めるとともに、新たな需要を掘り起こし、経済成長を続けていくことが求められている。こうした状況下で、社会資本整備における一連のプロセスを担う建設分野においても生産性の向上が必要不可欠となっていることを踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) 建設分野における生産性の向上に関して、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2)で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。
- (4) (1)～(3)を業務として遂行するに当たり必要となる要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から述べよ。

2019 年度 I-2 我が国は、暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火その他の異常な自然現象に起因する自然災害に繰り返しさいなまれてきた。自然災害への対策については、南海トラフ地震、首都直下地震等が遠くない将来に発生する可能性が高まっていることや、気候変動の影響等により水災害、土砂災害が多発していることから、その重要性がますます高まっている。こうした状況下で、「強さ」と「しなやかさ」を持った安全・安心な国土・地域・経済社会の構築に向けた「国土強靱化」(ナショナル・レジリエンス)を推進していく必要があることを踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) ハード整備の想定を超える大規模な自然災害に対して安全・安心な国土・地域・経済社会を構築するために、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2)で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。
- (4) (1)～(3)を業務として遂行するに当たり必要となる要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から述べよ。

2020 年度 I-1 我が国の総人口は、戦後増加を続けていたが、2010 年頃をピークに減少に転じ、国立社会保障・人口問題研究所の将来推計（出生中位・死亡中位推計）によると、2065 年には 8,808 万人に減少することが予測されている。私たちの暮らしと経済を支えるインフラ整備の担い手であり、地域の安全・安心を支える地域の守り手でもある建設産業においても、課題の 1 つとしてその担い手確保が挙げられる。

- (1) それぞれの地域において、地域の中小建設業が今後もその使命を果たすべく担い手を確保していく上で、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

2020 年度 I-2 我が国の社会インフラは高度経済成長期に集中的に整備され、建設後 50 年以上経過する施設の割合が今後加速度的に高くなる見込みであり、急速な老朽化に伴う不具合の顕在化が懸念されている。また、高度経済成長期と比べて、我が国の社会・経済情勢も大きく変化している。

こうした状況下で、社会インフラの整備によってもたらされる恩恵を次世代へも確実に継承するためには、戦略的なメンテナンスが必要不可欠であることを踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 社会・経済情勢が変化中、老朽化する社会インフラの戦略的なメンテナンスを推進するに当たり、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (2) (1) で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) (2) で示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。
- (4) (1)～(3) を業務として遂行するに当たり必要となる要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から述べよ。

2021 年度 I-1 近年、地球環境問題がより深刻化してきており、社会の持続可能性を実現するために「低炭素社会」、「循環型社会」、「自然共生社会」の構築はすべての分野で重要な課題となっている。社会資本の整備や次世代への継承を担う建設分野においても、インフラ・設備・建築物のライフサイクルの中で、廃棄物に関する問題解決に向けた取組をより一層進め、「循環型社会」を構築していくことは、地球環境問題の克服と持続可能な社会基盤整備を実現するために必要不可欠なことである。このような状況を踏まえて以下の問いに答えよ。

- (1) 建設分野において廃棄物に関する問題に対して循環型社会の構築を実現するために、技術者としての立場で多面的な観点から 3 つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行して生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。
- (4) 前問(1)～(3)の業務遂行に当たり、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から必要となる要件、留意点を述べよ。

2021 年度 I-2 近年、災害が激甚化・頻発化し、特に、梅雨や台風時期の風水害（降雨、強風、高潮・波浪による災害）が毎年のように発生しており、全国各地の陸海域で、土木施設、交通施設や住民の生活基盤に甚大な被害をもたらしている。こうした状況の下、国民の命と暮らし、経済活動を守るためには、これまで以上に、新たな取組を加えた幅広い対策を行うことが急務となっている。

- (1) 災害が激甚化・頻発化する中で、風水害による被害を、新たな取組を加えた幅広い対策により防止又は軽減するために、技術者としての立場で多面的な観点から 3 つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対応策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問(1)～(3)を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

<2019～2021 年度問題 I（環境部門）>

2019 年度 I - 1 環境課題への取組がイノベーションを誘発する過去の好例がある。例えば、自動車排ガス対策として三元触媒を利用するために導入されたエンジンの燃焼電子コントロール技術を燃費向上等のより広範な制御に用いることにより、我が国の自動車の燃費が飛躍的に向上した事例など環境保全が進んだ事例がある。このような取組を契機として我が国のイノベーションを活発化するという観点から、持続可能な社会・経済システムへの転換に必要な従来の枠を超えたイノベーションの社会実装について問うものである。

- (1) 持続可能な社会への転換のためにイノベーションが必要となる複数の課題を技術者としての立場で抽出し、多面的な観点から分析せよ。
- (2) そのうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その解決策を複数示せ。
- (3) その上で、解決策に新たに生じ得るリスクとそれへの対策について述べよ。
- (4) (1) ～ (3) の業務遂行において必要な要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から述べよ。

2019 年度 I - 2 SDGs を中核とする 2030 アジェンダは、2015 年 9 月にニューヨーク国連本部で開催された持続可能な開発のための首脳会議国連総会で採択された。SDGs は、17 のゴールとゴールごとに設定された合計 169 のターゲットから構成されている。17 のゴールの中では「ゴール 6（水）」、「ゴール 12（持続可能な生産・消費）」、「ゴール 13（気候変動）」、「ゴール 14（海洋）」、「ゴール 15（生態系・森林）」の 5 つのゴールは、特に環境と関わりが深くなっている。

- (1) これら 5 つのゴールの目標を明確にした上で、現状・課題をそれぞれ述べよ。
- (2) これら 5 つのゴールのうちあなたが最も重要と考えるゴールを 1 つ挙げ、その選定理由と複数の解決策を述べよ。
- (3) 解決策の実施に際して、新たに生じ得るリスクとそれへの対策についてあなたの専門技術を踏まえて考えを述べよ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理及び経済・社会・環境の三側面統合の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

2020 年度 I - 1 第五次環境基本計画では、「環境・経済・社会の統合的向上」の実現のために特定の施策が複数の異なる課題を統合的に解決するような、相互に関連しあう分野横断的な 6 つの重点戦略が示されている。それぞれの戦略は、

- ① グリーンな経済システム
- ② ストックとしての国土の価値
- ③ 持続可能な地域
- ④ 健康で心豊かな暮らし
- ⑤ 持続可能性を支える技術
- ⑥ 国際貢献

の施策群である。これら重点戦略について、以下の問いに答えよ。

- (1) 重点戦略のうち 3 つについて、技術者としての立場で多面的な観点、から課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。
- (4) 業務遂行に当たり、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

2020 年度 I-2 我が国が抱える環境・経済・社会の課題は相互に関連・複雑化し、地域社会にも大きな影響を与えている。こうした状況下においては、各地域がその特性を活かした強みを発揮し、地域ごとに異なる資源が循環する自立・分散型の社会を形成しつつ、それぞれの地域の特性に応じて近隣地域等と地域資源を補完し支え合う「地域循環共生圏」を創造していくことが求められている。これを踏まえ、地域循環共生圏の構築に向けた取組として、地域資源の活用による地域づくりについて、以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で、地域資源の活用による地域づくりについて多面的観点から課題を抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。
- (4) 業務遂行に当たり、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点、から必要となる要件・留意点を述べよ。

2021 年度 I-1 脱炭素社会を構築し、それを通じた持続的な成長を進めていくことは喫緊の課題であり、再生可能エネルギーの導入は、2050 年のカーボンニュートラルの実現に最も重要な役割を果たすことになる。

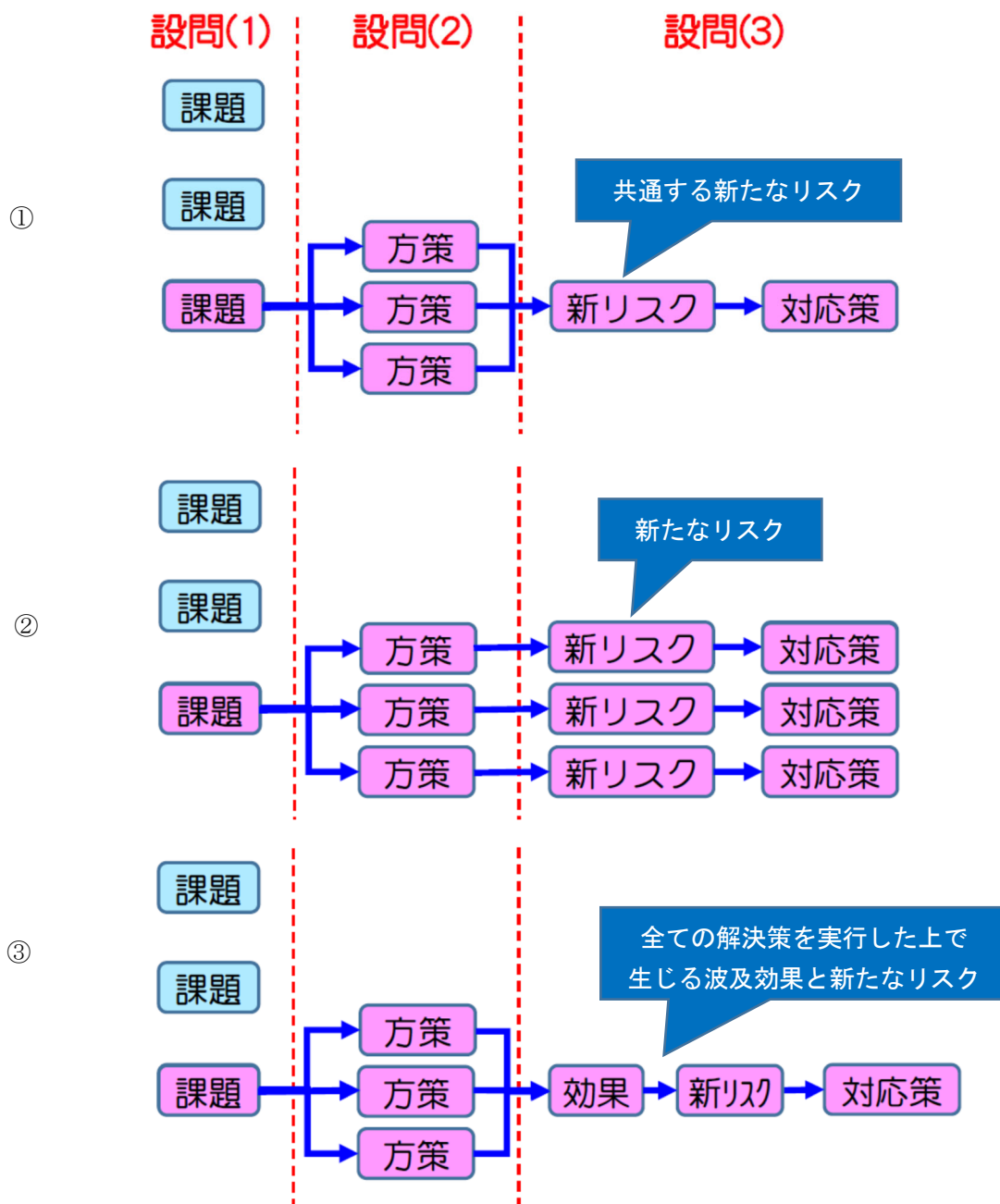
しかしながら、再生可能エネルギーの急速な導入により、環境保全上の懸念が生じ、様々な問題が顕在化してきており、環境保全と両立した導入が必要となってきた。

- (1) 再生可能エネルギーの導入の社会的意義についてその概要を説明せよ。また、再生可能エネルギーの種類を 1 つ挙げ、その導入に関して環境部門の技術者としての立場で多面的な観点から 3 つの課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 上記すべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問(1)～(3)の業務遂行に当たり、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

2021 年度 I-2 今日、私たちは地球規模での環境の危機に直面しており、迅速な対応を迫られている。地球環境の危機はグローバルな社会・経済システムと深く関わっており、私たちは、経済社会活動に必要不可欠である環境の基盤を維持しながら、環境と成長の好循環を実現することが求められている。以上の基本的な考えに関して以下の問いに答えよ。

- (1) 地球環境に危機をもたらしている地球規模での課題について、環境部門の技術者としての立場で多面的な観点から 3 つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を 1 つ挙げ、その課題に対する解決策を 3 つ示せ。
- (3) 上記すべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問(1)～(3)の業務遂行に当たり、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

設問	評価内容	問題の内容
前文	—	背景・経過を述べた後、どのようなことが求められているかに言及、あるいは問題のテーマを提示。※背景などを出題テーマと混同しないよう注意
1	課題抽出	出題テーマについて、技術者としての立場で多面的観点から課題を抽出 「抽出して分析」、「その内容を観点とともに示せ」、「観点を明記したうえで内容を示せ」など
2	方策提起	最重要課題1つを絞り込んで解決策を複数示す
3	新たなリスク	解決策の効果、新たに生じるリスクとその対策を提示 「解決策に共通して新たに生じうるリスク」、「すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と新たな懸念事項への対応策」など
4	社会的認識	業務遂行にあたり、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から必要な要件・留意点



問題Ⅰで求められるコンピテンシーは、専門的学識、問題解決、評価、技術者倫理、コミュニケーションの5項目です。以下、書く項目についてみていきましょう。

① 専門的学識（問題全般に適用）

- ・技術士が専門とする技術分野（技術部門）の業務に必要な、技術部門全般にわたる専門知識及び選択科目に関する専門知識を理解し応用すること。
- ・技術士の業務に必要な、我が国固有の法令等の制度及び社会・自然条件等に関する専門知識を理解し応用すること。

建設部門等の土木事業系部門を中心に、特に後者の「我が国固有の法令等の制度及び社会・自然条件等に関する専門知識を理解し応用すること」に関する知識が問われそうに思われます。すなわち、受験部門に関する社会的重要テーマに関わる法令施策等や社会経済、最新の技術の現現状といったものをしっかり知っていて理解しているか、という視点で採点することが考えられます。建設部門であれば、たとえば近年問題になっているインフラ老朽化や担い手不足について、どういった事例や具体的な問題があるのか、それはどういった原因等により引き起こされているのか、なぜ老朽化インフラの維持管理が難しいのか、それに対してどう対処しようという施策や法整備等が進められているのかといった知識ですね。具体的に言えば、インフラ長寿命化計画やi-Constructionなどの具体的な取り組みを上げている答案と、そういった具体的な取り組みを上げられていない答案で差が付くということです。

社会的重要テーマについて、全体像を頭に入れるだけでなく、具体的な事例や施策、法令等について書けるだけの知識を身につける必要がある。

② 問題解決（設問1および設問2に適用）

- ・業務遂行上直面する複合的な問題に対して、これらの内容を明確にし、調査し、これらの背景に潜在する問題発生要因や制約要因を抽出し分析すること。
- ・複合的な問題に関して、相反する要求事項（必要性、機能性、技術的実現性、安全性、経済性等）、それらによって及ぼされる影響の重要度を考慮した上で、複数の選択肢を提起し、これらを踏まえた解決策を合理的に提案し、又は改善すること。

このコンピテンシーについては、p.3に示すように課題抽出と方策提起の2つに分かれています。前者が設問1、後者が設問2に割り当てられています。

設問1：(テーマ) に関して、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ
設問2：(設問1) で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ

ここでややこしいのが「問題」と「課題」です。「修習ガイドブック」では、「問題＝目標（水準）値－現状値」として、「目標値と現状値とのギャップ」と定義づけられています。そして「問題解決のステップ例」として以下のように書かれています。

- ①「問題発見」（問題の明確化：目標値と現状値のギャップ）
- ②「問題分析」（背景、要因、原因の調査・分析・整理）
- ③「課題設定」（問題を解決するために為すべき課題を設定）
- ④「対策立案」（課題に対する実施事項の立案、採否・優先順位の決定）
- ⑤「実行計画書の作成」（実施事項の詳細、スケジュール、実施結果の評価基準）
- ⑥「対策実施」（実施、結果の確認）
- ⑦「評価」（結果の効果の評価）→①以降のステップ

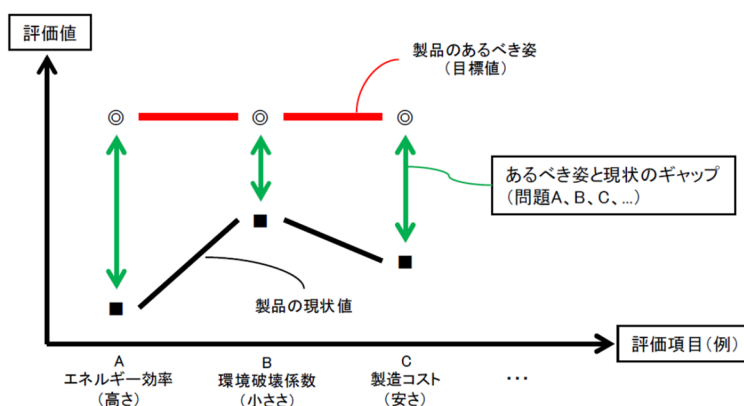
これに従えば、上記ステップの①②が設問1、③④が設問2となりそうなのであり、それなら設問1は「課題」ではなく「問題」と書かれるべきなのですが、このあたりは非常にあいまいなよう

です。そもそも「課題」は通常の日本語では「解決すべきもの」というイメージで「課題解決」というので、これを「課題遂行」ということ自体に強い違和感があります。そのあたりがガイドブック編纂者と試験問題作成者の間の言葉の使い方の違いになって現れているのかもしれませんが。

ということで、「こういう困ったことがある」（問題）と、「困ったことに対してなんとかすべきだ（あるいはこういうことをすべきだ）」（課題）は、「特に厳密に区別しなくてもいい。混在させてもいい」くらいに思っておくといいでしょう。問題文では「問題」という言葉は使われていないので、以後は「課題」に統一します。※ただし2020年度問題でこのあたりの言葉の混乱が整理される可能性もあります。もし「問題」という言葉が使われていたら柔軟に対応を変えましょう。

ということで、まず設問1では課題を抽出して分析します。すなわち課題をリストアップしたら、この原因・機構や解決上の制約といったものを分析します。そうすることで課題解決のためには何をしなければならぬのかが見えてくるわけですね。ここまでが設問1です。

そして設問2では、まず最も重要と考える課題を1つ挙げるのが求められます。ここではどの課題が最も重要と考えるか、合理的根拠を付けて明記すべきです。修習ガイドブックにも掲載されている右図のように、問題や課題があるべき姿と現状とのギャップであるとすると、そのギャップが最大のものが最重要といえるでしょう。ギャップが最大であるということは、あるべき姿が大きく損なわれているということであり、有るべき姿が満たせない最大の原因であるということでもあります。



そして、そのギャップが生まれる原因・機構の分析結果から、必然性をもって解決の方向性を導き、具体的な解決策を提案します。ここでは様々な要求事項を考慮することが求められます。「必要性、機能性、技術的実現性、安全性、経済性等」とあるように、専門技術的なことだけでなく、安全性やコストといったものも考慮する必要があります。

こうして解決策を提案するわけですが、ここで導き出した解決策は、ひとりよがりなものではないことが重要です。基本的には国等が実際に提唱している施策や取り組まれていることに沿ったものがいいでしょう。これは国等の施策に迎合するとか、鵜呑みにするということではなく、しっかり理解して解説するということです。言い換えると、具体的な施策のベースには基本となる考え方・方向性があって、それにはそれによって解決しようとしている課題（特に課題解決を難しくしているボトルネックの解消・最小化）があり、さらにそのベースには実際に発生している問題があるわけですね。施策等をしっかり掘り下げて、施策→方向性→課題と理解することで、逆に課題→解決の方向性→具体策というロジックで飛躍なく説明できるのです。

なお、2019年度問題では解決策を複数あげてを求められています。2020年度も同じかはわかりませんが、解決の方向性はひとつでいいと思うので、その下に複数の解決策をあげられるようにしておくといいでしょう。たとえば「予防保全型の維持管理」という方向性のもと、アセットマネジメント・インフラ長寿命化やICTを活用したインフラロボットによる点検などですね。

多様な視点で問題（困ったこと）や課題（問題解決のためになすべきこと）をあげてその原因・機構を分析し、その中から特に重要なものを合理的理由をもって抽出するとともに、解決策について、専門技術的視点だけでなく、経済的視点や安全性の視点等、幅広い視点で実現性の高い提案をできるよう、知識だけでなくロジック展開能力もしっかり身につける必要がある。

また、社会的重要なテーマに対する施策について言葉だけを丸暗記するのではなくしっかり理解して、飛躍のないロジック展開ができるようにしておく必要がある。

コラム：課題分析はしっかり掘り下げる

課題分析で注意しなければならないのは、掘り下げ不足にならないようにすることです。たとえば「交通事故がよく起こる交差点の事故を減らしたい」という課題があるとして、事故原因調査をした結果、「対向車を見逃すことによる右折車と直進車の衝突事故が多い」ということがわかったとします。これで有効な事故削減策を打ち出せるでしょうか。むずかしいですね。なぜなら対向車見逃しは直接的な事故原因かもしれませんが、「なぜ対向車を見逃すことが多いか」がわからないため、どうしたら見逃しを防止できるかわからないからです。

さらに掘り下げて調べた結果、「道路脇の目立つ看板に気を取られて対向車のほうを見ていない」とか「中央分離帯の植栽が伸びすぎて対向車を隠している」といった見逃し原因がわかったとしましょう。ここまで掘り下げてあれば、「目立つ看板を撤去する」とか「植栽を剪定する」といった対抗策が必然的に導かれますし、それはきっと有効でしょう。

ところが「対向車を見逃す」までしか掘り下げてないと、たとえば「道路沿いに『対向車注意』の看板を立てる」くらいしかできません。でも真の原因を除去しないままですから、きっと効果は薄いでしょう。

このように、課題分析は直接的な原因までで終わらず、その下の原因までしっかり掘り下げるのが重要です。そうすることで、有効な解決策を、必然的に導くことができるのです。

③ 評価（設問3に適用）

- ・業務遂行上の各段階における結果、最終的に得られる成果やその波及効果を評価し、次段階や別の業務の改善に資すること。

設問2であげた解決策を実現するにあたって考えられる「新たなリスク」をあげます。

設問3：解決策に共通して新たに生じるリスクとそれへの対策について述べよ

前述のように解決策としては取り組まれている（あるいは実現が期待される）施策・技術開発等をあげるといいわけですが、その実現に伴って新たに出てくる問題・課題をあげるといいでしょう。この「新たに出てくる」というのは、解決策の実現を妨げるものではなく、二次的に生じる負の側面すなわち二次リスクを中心に考えるといいと思います。たとえばICT活用では、それに伴う技術の空洞化やブラックボックス問題などがあるでしょうし、予防保全であれば「その膨大な点検を誰がやるのか」という担い手確保などを考えてもいいでしょう。

ただ、こういった問題についてもひとりよがりな内容、すなわち実際にはどのようなことが懸念されているのかなどを調べもせず自分の頭の中だけで考えたような偏狭なことを書かないように、出題が予想される主要テーマについては勉強しておく必要があると思います。

なお、2018年度までの問題Ⅲではこの部分は「実現性を高めるためのもう一步踏み込んだ具体策提案」でもよかったのですが、コンピテンシーの内容から考えると、「その解決策を提案したがために出てきた課題」であれば設問3で新たなリスクとして書き、実現のための留意点のようなものであれば設問2で示す解決策の中に含むというように、使い分けする必要があると思われます。

④ 技術者倫理（設問4に適用）

- ・業務遂行にあたり、公衆の安全、健康及び福利を最優先に考慮した上で、社会、文化及び環境に対する影響を予見し、地球環境の保全等、次世代にわたる社会の持続性の確保に努め、技術士としての使命、社会的地位及び職責を自覚し、倫理的に行動すること。
- ・業務履行上、関係法令等の制度が求めている事項を遵守すること。
- ・業務履行上行う決定に際して自らの業務及び責任の範囲を明確にし、これらの責任を負うこと。

このコンピテンシーが問題Ⅰの独立した設問として出題されたのは少々意外でした。

設問4：業務として遂行するに当たり必要となる要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から述べよ

問題文では、倫理と社会の持続可能性という2つの観点をあげています。

これはコンピテンシーの定義を考えると、公益の確保すなわち公共の安全と環境の保全で答えるのがスタンダードかなと思います。

公共の安全については、公衆の安全・健康・福利を最優先するということになります。すなわち実際の仕事ではいいもの（安全なもの）を作るというだけでなく、予算の制限や工期などの要求もあるけれど、公共の安全よりそれらを優先する事はしないという考え方のことを書けばいいと思います。さらにいえば、公共の安全より予算や工期などを優先してしまうと、その延長上に構造設計計算書偽装をはじめとする様々な反倫理的行為も発生し得るということですね。現実問題、予算を優先して所定の機能を確保しなかったとして、それを正直に言ったりしないでしょうから、嘘をついたり偽装したりするようになると思われますから。

なお、実際には出題テーマに応じて少し具体的に書いていただきたいと思います。たとえば災害であれば防災インフラ整備において、維持管理であれば補修補強において、対象インフラの性能確保を間違いなくすることが公共の安全になるわけですが、予算の制限があるような場合でも機能確保より予算を優先したりはしないということですね。

環境の保全の方は、目的とするインフラ整備等を行うときに、環境にも配慮するということです。土木工事は大気汚染（温暖化ガス排出）や水質汚濁（濁水）、騒音振動などの環境負荷を出すので、そのことを書いてもいいし、生態系や景観への影響を最小限に留めるようにするといったことでもいいでしょう。グリーンインフラの活用等に言及してもいいかと思います。ただテーマによっては環境保全とはあまり関係ないようなものもあるでしょうから、もう少し広げてSDGsで考えてもいいと思います。下図のようにSDGsには17の目標があります。国連の設定した目標ですから科学技術あるいは我が国にはあまり関係なさそうなものもありますが、たとえば「働きがいも経済成長も」は働き方改革を含めた担い手確保、「産業と技術革新の基礎をつくろう」は技術開発や人材育成につながるでしょうし、「住み続けられるまちづくりを」は維持管理やコンパクトシティ、防災減災などにもつながるでしょう。



⑤ コミュニケーション

- ・業務履行上、口頭や文書等の方法を通じて、雇用者、上司や同僚、クライアントやユーザー等多様な関係者との間で、明確かつ効果的な意思疎通を行うこと。
- ・海外における業務に携わる際は、一定の語学力による業務上必要な意思疎通に加え、現地の社会的文化的多様性を理解し関係者との間で可能な限り協調すること。

これは、「読みやすい、正しい日本語の文章を書くこと」と思っておけばいいでしょう。

文章力も技術力。読んでわかる、理解しやすい答案が書ける文章力を身につける。

以上、述べてきたことを踏まえた試験対策としては、以下の4段階で準備されることをお勧めします。

(1) 社会的重要なテーマを絞り込む

受験部門において、出題される可能性が高い社会的重要なテーマをある程度絞り込みます。

建設部門であれば、下図に示す「国土のグランドデザイン2050」の「現代の潮流と課題」で示されているように、①人口減少・少子高齢化、②グローバル化、③災害・インフラ老朽化、④環境、⑤ICTがあげられます。そしてこの中から、①（2019年度は生産性向上、2020年度は担い手確保）と③（2019年度・2021年度は災害、2020年度は維持管理）、④（2021年度に廃棄物）が出ました。



また、国土交通白書 2021（令和 3 年版国土交通白書）では、第 I 部に「危機を乗り越え豊かな未来へ」と題して、新型コロナウイルス感染症と災害の激甚化・頻発化を「現在直面する 2 つの危機」と位置づけしています。そしてこれらの危機による変化の加速と課題等の顕在化として、①社会の存続基盤の維持困難化、②災害リスクの増大や老朽化インフラの増加、③多様化を支える社会への変革の遅れ、④デジタルトランスフォーメーションの遅れと成長の停滞、⑤地球温暖化の進行の 5 つをあげています。

①社会の存続基盤の維持困難化

特に地方の問題として、従来からの人口減少とコロナ禍の影響で、地方公共交通の持続性維持困難と観光産業の衰退といったことがあります。新型コロナ関連の出題テーマとしては十分考えられるものです。どちらも「土木」の視点では書けることは少ないのですが、「まちづくり」の視点で考えるといいでしょう。

②災害リスクの増大や老朽化インフラの増加

災害には洪水・土砂災害・地震・津波といったものがありますが、特に洪水・土砂災害は発生頻度も高く被害も甚大化しつつあります。ただこれについては 2021 年度に出題されているので、2 年連続の出題の可能性は低いでしょう。

一方老朽化インフラについては 2020 年度に出題があるものの 1 年空いているので、再出題の可能性を考えておいてもいいと思います。基本的には予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策ですね。

③多様化を支える社会への変革の遅れ

女性や高齢者の就業率上昇等に伴って共働き世帯増加、育児・介護と仕事の両立等、働き方も多様化していますが、女性管理職が少ないなど女性活躍が遅れているとともに、テレワーク利用率・副業や兼業の普及・起業意識等の比率が低く働き方の多様化も遅れています。

こうした中、コロナ禍でテレワーク利用が増加するとともに二地域居住・地方移住、ワーケーション・ブレッジャーへの関心が増加する傾向があり、東京一極集中の傾向変化の兆しもあり、働き方や住まい方の多様化が加速しているようです。国交省は都市構造再編集中支援事業へのテレワーク拠点施設の追加、女性定着促進に向けた建設産業行動計画策定、「新たな旅のスタイル」普及、地域に対するコンテンツ整備支援、高付加価値・長期滞在型コンテンツの造成、MaaS の推進、バリアフリーの推進、歩行者利便増進道路といった施策を推進しつつあります。

④デジタルトランスフォーメーションの遅れと成長の停滞

人口減少の中で経済成長を実現するためには DX による生産性向上が不可欠ですが、我が国の DX は世界に比して遅れています。コロナ禍を契機として DX の遅れとその必要性が認識されたことから、企業・政府における DX に関する取組みが進められており、今後 DX は加速化すると考えられます。なお国民意識調査では DX に最も期待するのは多様な働き方への理解・支援推進やテレワーク定着による通勤日数減少で、各種手続き効率化・交通安全・防災・遠隔医療・オンライン授業といった生活サービス高度化の期待、観光における決済電子化や観光 MaaS 等の期待も高いようです。

建設分野では、5G を活用した無人化施工、BIM/CIM の適用拡大、観光 DX（オンラインツアー等）、MaaS・キャッシュレス決済活用、物流デジタル化、行政デジタル化等による生産性向上、次世代モビリティ、スマートシティ、新技術活用物流等のイノベーション促進といった取組みがあります。

⑤地球温暖化の進行

環境関連は 2021 年度に出題がありましたが、廃棄物に限定だったので、地球温暖化、さらには持続可能性・SDGs に広げて考えれば出題の可能性はあります。我が国は温暖化ガス排出を 2030 年度までに 2013 年度比 -46%、2050 年に排出実質ゼロという目標を掲げています。国土交通分野での取組みはエネルギー分野（自然エネルギー導入促進）、都市交通分野（スマートシティ、グリーンローモビリティ等）、自然共生分野（グリーンインフラ、下水道資源有効利用・建設リサイクル推進等による循環型社会促進党）の 3 分野ですので、これを基本として整理しておけばいいでしょう。

(2) 知識を蓄える

社会的重要なテーマについての知識を蓄えないと、そもそも書くネタがなく、高評価答案は作れません。知識を蓄えるためには、次の2段階ステップでの取り組みがお勧めです。

- ① 白書等の文献（建設部門であれば日経コンストラクション等もお勧め）やこのセミナーテキスト・動画等の、「重要テーマについてざっくり説明している資料」でまず大枠を理解する。
- ② 建設部門であれば国交省や国総研、各種専門誌、さらにはネット情報等で、さらに一步深い情報を得て、知識を深める。特に国土交通白書は、現状と施策については紹介してあるものの、課題解決に関わるロジック、すなわち現状からどのようにして施策につながっていくのかという部分の説明が薄いので、課題抽出分析→解決の方向性→具体策といったストーリーを理解しようと思おうと、白書だけでは不足。

問題Ⅰや問題Ⅱと似ている問題Ⅲの不合格答案を見ると、上記②が不十分なものが目立ちます。すなわち、白書やセミナーテキスト等で表面的には理解しているのだけれど、薄っぺらな知識であるため、それが答案に如実にでてしまっているものが多いのです。

時には上記①すら「言葉の丸暗記」になっていて、「記憶」と「理解」を混同してしまっている場合があります。ただ覚えるのではなく、理解しなければダメだということを肝に銘じてください。

(3) ロジック構成を考える（課題解決の視点で主要施策と実現策までの流れを整理する）

(2)で蓄えた知識を活用して、①課題抽出→②課題分析→③解決策の提案→④新たなリスク抽出→⑤その対策というロジック構成を考えます。文章を書くこととロジックを考えることを同時にやったりせず、まずロジック構成を整理して書くべきことを全部決めてから文章を書くことが重要です。

③は現実の施策等に一致することが望ましいと思われます。

④は、解決策実現に向けてさらに一步踏み込んだ、さらなる具体策に近いものと考えればいいでしょう。すなわち、「白書に書いてあること」、いわば「国等が提唱する大きな方向性、スタンダード」なので、これを地域や現場で実現しようとするすると様々な問題が出てきます。たとえば老朽化インフラの予防保全であれば、その担い手はどうするのかとか、予防保全に転換するためには現に損傷しているインフラを全部修復しないとイケないが、そのための予算がそもそもないとかいったことです。ちなみに④は専門技術的視野だけではなく、幅広い視野で考えることが求められますが、これは「人・モノ・カネ」の視点で考えるようにするといいいでしょう。

そして⑤は④への対策なので、これが最終的な実現策になることもありますし、さらなる改善策になることもあるでしょう。また提案とは別の二次リスク対策になることもあると思います。いずれにせよ、これについては白書に書いてある内容から一步先に進んで、実際に現場で実行されている施策等であることもあれば、受験生自身が実務の中で経験した実例を書いたほうがいいこともあるでしょう。以上の①～⑤は、骨子にまとめておくといいでしょう。なお、この骨子は経歴票の業務内容詳細（小論文）で用いたものと似ていますが、解決策提案で終わらず、新たなリスクとその対策まで考えているという点で異なります。

課題	課題分析	解決策	新たなリスク	リスク対策
あるべき姿と現状のギャップ（問題）を書いてもいいし、その問題を受けてなすべきこと（課題）らしく書いてもいいでしょう。多様な視点が求められるので、技術だけでなく予算や担い手など幅広く考えるといいでしょう。	問題の発生原因・機構、すなわち問題の元凶・ボトルネックを掘り下げて明確にする過程です。原因・機構が絞り込めれば解決策が見えてくるということです。	課題分析結果から必然的に求められる解決策で、基本的には実際の施策や取組みに沿ったものがいいと思われれます。	解決策を提案したがための二次リスクで、解決策実現に際してのボトルネックでもいいのかもかもしれません。技術的なものだけでなく、コストや期間、リソースや合意形成、環境影響や安全など幅広く考えましょう。	新たなリスクへの対策で、提案をさらに一步進めた実現策であったり、提案とは別に二次リスク対策だけであったりすると思います。これも専門技術に偏らないほうがいいでしょう。

(4) 読みやすい文章を書く力を身につける

最後は答案用紙に文章を書かねばなりません。後述の問題Ⅱであれば、箇条書き等が有効なこともあります。ロジック主体の問題Ⅰ・Ⅲでは、箇条書きだけではロジックをうまく表現できません。

そうすると、簡潔明瞭で読みやすい文章を書く力がようになってきます。従来の試験でもそれは必要なことでしたが、2019年度からは「コミュニケーション」という評価項目が明示されているので、採点者は読みにくい文章・わかりにくい文章に対してマイナス評価をすることができるようになっていきます。

文章力を身につける即効的な方法はありませんが、お勧めは合格答案を読む・引用するという事です。APEC-semi では合格答案事例集を提供していますが、こういったものを活用し、複数の合格答案を読み、読みやすいと思ったもの、自分の文章の感性に合っていると思うものを選んで、これを「お手本」として文章を書いてみるといいでしょう。言い回しとか言葉の使い方などを「盗む」わけですね。さらには「写す」という作業を繰り返して文章スタイルを身につけて合格した人もいます。

ロジック構成を考えると、文章を書くことは、自分の頭の中にある答案イメージのアウトプットです。勉強をすること（このテキストを読むことや講義を聴講することを含みます）はインプットです。しかしインプットだけががんばってもアウトプットの練習をしないと高得点を取れる答案は作れません。インプットと同じくらいアウトプットの練習をしてください。

参考のため、主な社会的重要テーマについての骨子例と資料を次頁に示します。

くれぐれもこれを丸暗記するのではなく、資料等を自分で調べて、あくまで自分の知識として理解し、整理してください。

また、新たなリスクとその対策については、他にもいろいろ考えられると思いますし、たとえばご自分の地域や仕事内容における実現策のようなものを考えてもかまいません。

繰り返しますが、次頁以下の骨子の内容を、「これを書けば合格する」というように捉えて丸暗記するようなことだけはなないようにしてください。

①新型コロナウイルス感染症関連 (p. 32 の①～⑤)

問題・課題	問題分析	解決策	新たなリスク	リスク対策
①社会の存続基盤維持困難化 ・公共交通や観光産業といった社会の存続基盤である産業の持続性が危機にさらされ、特に地域経済に対する打撃が大きいので、これらの持続性確保が必要	・地域公共交通はコロナ禍以前から人口減少で厳しい経営→コロナ禍で加速 ・コロナ禍収束後も十分回復しない可能性 ・医療・福祉、商業、教育、防災等生活サービス維持には人口規模と公共交通基盤が必要→人口減少とコロナ禍による公共交通衰退が地域生活サービス維持を困難化 ・観光産業は国内外の需要が大きく落ち込み事業継続の困難化が顕著	・地域公共交通計画の高度化 ・まちづくりと連携した地域公共交通ネットワーク形成+地域における輸送資源の総動員等による地域公共交通計画の策定推進 ・立地適正化計画と連携した地域公共交通計画策定 ・貨客混載等による物流サービス維持 ・既存観光拠点の再生・高付加価値化推進 ・滞在コンテンツ充実 ・テレワーク普及に伴う二地域居住・地方移住の推進	・担い手(たとえば運転手)不足 ・小規模自治体のマンパワー不足による計画策定困難 ・マンパワー不足、ノウハウ不足等による事業リスク、投資敬遠	・外国人採用など ・近隣自治体で連携した計画策定 ・各種支援制度活用、行政主導の協議会等 ・一次産業や SDGs 関連事業等との連携
②災害リスクの増大や老朽化インフラの増加	・災害は 2021 年度出題済みなので省略 ・老朽化インフラは④で記載			
③多様化を支える社会への変革の遅れ ・女性や高齢者の就業率上昇、価値観や消費行動の変化等による多様化の推進が必要	・女性管理職が少ないなど女性活躍が遅れている ・テレワーク利用率、副業や兼業の普及・起業意識等の比率が低く働き方の多様化も遅れている	・建設産業行動計画策定等による女性の定着促進 ・立地適正化計画等へのテレワーク拠点施設導入促進 ・二地域居住・地方移住、ワーケーション・プレジャー促進 ・高付加価値・長期滞在型コンテンツの造成、MaaS 推進等	・仕事と家庭の両立支援の遅れなど ・マンパワー不足、ノウハウ不足等による事業リスク、投資敬遠	・ICT 活用の促進など ・各種支援制度活用、行政主導の協議会等 ・一次産業や SDGs 関連事業等との連携
④DX の遅れと成長の停滞	・②の生産性向上の中で記載			
⑤地球温暖化の進行	・③の SDGs の中で記載			

生産性向上 (DX 推進)・災害・インフラ老朽化・環境 (持続可能性) の 4 大テーマのうち、生産性向上については、単独で整理した上で新型コロナとの関連について少し深めておくと良い。
 災害・インフラ老朽化・環境はコロナとは別枠で用意。



②生産性向上 (DX)

問題・課題	問題分析	解決策	新たなリスク	リスク対策
<p>ICTの社会への取組み</p> <ul style="list-style-type: none"> 人口減少・担い手不足・働き方改革・コロナ禍の中で、経済成長・国際競争力維持のためにはICTを活用した DX・Society5.0 の推進が必要不可欠 	<ul style="list-style-type: none"> 企業文化の硬直化、テレワーク導入遅れ、レガシーシステム 建設現場の生産性が低い状態が継続している(労働集約型生産、事後保全型管理等) 国土・経済活動・自然現象等のデータが急増しているが、分野限定での活用にとどまり、横断的に活用されていない 高齢者高越事故の増加、交通・物流サービス担い手不足、交通情報や公共交通手配等の移動利便性が低い 利用者ニーズに適合しない施設配置や交通等公共サービス 激甚化する災害の中で安心安全確保困難 エネルギー利用効率が低い 	<ul style="list-style-type: none"> テレワーク等推進 Web 会議、リモート臨場、RPA 等 i-Construction、建設DXの推進→ICT 土工やBIM/CIM 拡大、インフラメンテナンス 2.0、5G 活用無人化施工等 インフラデータプラットフォーム(プラト-)・国土交通データプラットフォームを構築し、API 連携で利活用 自動運転、グリーンスローモビリティ、MaaS、リアルタイム交通案内等の次世代モビリティの推進、ドローン配送実現 人流データを活用した施設立地や交通サービス最適化、防災減災情報提供・避難誘導等の充実したスマートシティ HEMS、BEMS、CEMS等、街区や建物単位でのエネルギー供給最適化 	<ul style="list-style-type: none"> たとえば新技術導入と規制基準との相反、自治体ごとのデジタルデータ化のばらつきなど たとえば膨大な機器設置配線への投資や消費電力の問題など 行政主導の限界 データ利活用方式の不統一による非効率化など たとえば MaaS では企業間情報交換の制約、収益化困難、キャッシュレス化の遅れなど たとえば人流データ活用に当たっての個人情報の問題、公共だけの推進の困難など たとえば膨大なデータの品質確保、まびき表示やトラフィック対応などの技術的課題が多く残っている。 	<ul style="list-style-type: none"> トライアル的取組みを通じた規制基準の見直し、全国一斉のデジタルデータ化の実施など 低消費電力での無線化など 国土交通データ協議会、オープンデータチャレンジ等 利活用ルール整備 ダイナミックプライシング、移動先サービスを含めたオンデマンドサービス、交通系を中心としたキャッシュレス推進など 個人が特定されないデータ活用技術の開発、公民連携のプラットフォーム構築など 協議会・研究機関等との連携の中で今後検討し対応することになっている

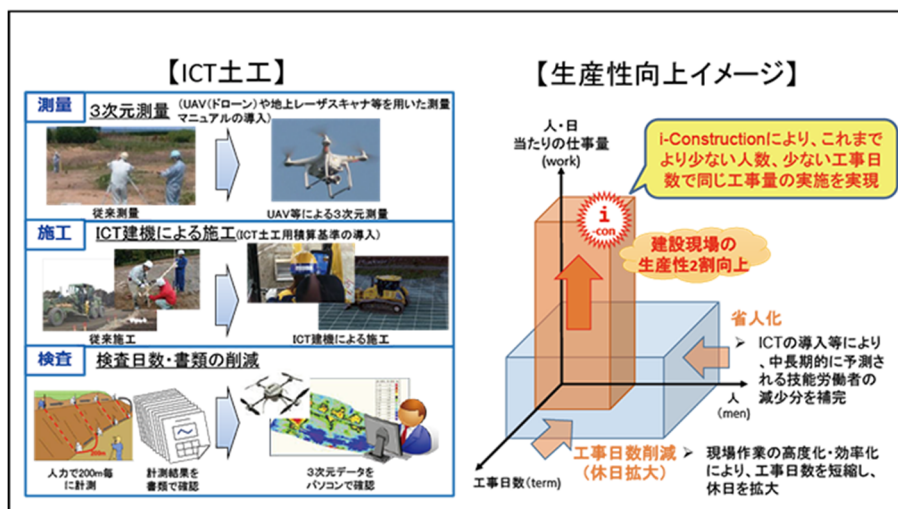
- 2019 年度の問題 I -1 は担い手不足の中でどうやって生産性を向上させていくかという、インフラ整備・管理に限定した視点での出題であった。これをさらに発展させれば建設DXになってくる。
- さらに ICT 活用によって生産性を飛躍的に向上させ、国土整備・まちづくり・災害対応・観光等、社会全体の高度情報化について出題される可能性がある。「Society5.0」とか「第4次産業革命」といわれるように、ICT を活用して便利になる・効率化されるなどといったレベルではなく、働き方や暮らし方、社会経済の仕組みが激変するステージに入っているという認識を持つことが必要。
- 第4次産業革命とは、IoT およびビッグデータ、AI といったものを核とした技術革新を指す。これによって、次のような取り組みが発生している。

- 財・サービスの生産提供におけるデータ解析結果の様々な形での活用
- シェアリングエコノミー (インターネットを通じたサービス利用者と提供者のマッチング)
- AI やロボットの活用
- フィンテック (ICT を活用した金融サービス)

これらの中で建設部門にはA~Cが関係する。i-Constructionのような、「インフラ整備の効率の悪いところをICT導入により効率化する」というレベルであればCの「AIとロボットの活用」だけの話になるのだが、たとえばETC2.0の交通流データを活用してシミュレーションをしたりピンポイント渋滞対策をしたりといった話になるとAも加わってくるし、国土交通プラットフォームもこれに当たる。Bもオンタイムの公共交通サービス(デマンドタクシーなど)には必須になってくるし、仮想発電所もこれといえる。さらにA~Cを統合すると様々な次世代交通システムとそれを基盤とし

たスマートシティのようなものも出てくる。このようにして、「ドローンで測量する」とか「ICT 重機で施工する」などというようにインフラ整備や社会経済活動の一部だけが効率化されるのではなく、社会経済活動・暮らしが一変するような状況、生活の隅々に ICT が入り込んで支えている状況をイメージできることが Society5.0 の理解には必要。

- Society5.0、IoT、ビッグデータ、AI、MaaS、HEMS/BEMS 等の用語が頻出すると思われるので、こういった用語や施策等に関する正確な理解（専門的学識）が重要。たとえば「スマートシティ」は、国交省が H30.8 の中間とりまとめで「都市の抱える諸課題に対して、ICT 等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理・運営等）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区」と定義している。細かい文言まで記憶する必要はないが、正しいイメージを持つことが重要。



次世代モビリティの推進/スマートシティの推進

- ・クルマのICT革命
- ・日本版MaaSによる移動しやすい社会の実現
- ・グリーンスローモビリティの推進
- ・鉄道生産性革命 #i-Rail##
- ・スマート物流の実現
- ・ドローンによる有人地帯での目視外飛行の実現に向けた取組
- ・"空飛ぶクルマ"の実現に向けた取組
- ・持続可能な地域交通の確保
- ・スマートシティモデル事業の実施
- ・防災・減災分野におけるスマートシティの実現
- ・スマートアイランドの実現
- ・スマート・プランニングの推進
- ・都市計画情報のオープン化
- ・住宅・建築物の省エネ対策の推進

14施策

データの横断的フル活用、データプラットフォームの構築等

- ・公共交通オープンデータの横断的活用の促進
- ・物流・商流データ基盤の構築
- ・サイバーポートの実現 ~港湾情報や手続の電子化~
- ・官民連携データ活用によるモビリティサービスの強化 ~ETC2.0のオープン化~
- ・海洋状況表示システム「海しる」
- ・気象ビジネス市場の創出
- ・3次元地図データ共通基盤の構築
- ・国家座標に基づく高精度測位を支える取組

8施策

インフラの整備・管理・機能や産業の高度化

- ・3次元データでつながるi-Construction推進
- ・インフラメンテナンス革命
- ・防災・減災society5.0社会の実現 ~平時から災害時まで管理・復旧の高度化~
- ・ICTの活用による下水道管理の効率化 ~i-Gesuido~
- ・ダム再生
- ・道路の物流イノベーション ~トラック輸送の生産性向上~
- ・高速道路を賢く使う料金制度
- ・ピンポイント渋滞対策
- ・ビッグデータを活用した交通安全対策
- ・AIターミナルの実現
- ・ICTを活用した次世代内航ターミナルの実現
- ・地上支援業務の省力化・自動化
- ・航空インフラ革命① ~首都圏空港の機能強化~
- ・航空インフラ革命② ~管制処理容量の拡大~
- ・建設現場の生産性向上
- ・連携・協働による物流効率化
- ・我が国を支える内航海運の未来創造
- ・i-Shippingとj-Ocean ~「海事生産性革命」強い産業、高い成長、豊かな地方~

18施策

観光先進国の実現・地域空間の魅力向上

- ・訪日外国人旅行者の受入環境の向上 ~ストレスフリーで快適に旅行できる環境の整備~
- ・FAST TRAVELの推進
- ・地方イン・地方アウトの国際線就航促進
- ・地方創生回廊中央駅構想 ~新大阪が日本の地方と地方をつなぐ~
- ・戦略的な訪日プロモーションの実施と観光産業の基幹産業化
- ・観光スマートウェイ
- ・コンパクト・プラス・ネットワーク
- ・河川空間活用イノベーション ~未利用空間の活用による生産性向上~
- ・寄港地観光資源を活用した賑わい空間の創出
- ・新たな景観資源の活用による地域の魅力向上
- ・日本の魅力の新たな掘り起こし ~海事観光の推進~
- ・「居心地が良く歩きたくなるまちなか」からはじまる都市の再生
- ・多様な機能の導入による住宅団地の再生
- ・下水道リノベーションの推進
- ・地域活性化を支える不動産最適活用
- ・北海道の「生産空間」の維持・発展

16施策

次世代モビリティの推進/スマートシティの推進

- ▶ 新技術や官民データの活用等により、誰もが安心・安全かつ効率的な「移動」ができ、市民のくらしが向上する、持続可能な「まちづくり」を実現
- ▶ 時間的・空間的制約から解放され、新たな「自由時間」を活かした充実したヒューマンライフを実現

新技術

Society5.0の推進に資する近い将来に実装が見込まれる**多様な先端技術**

Society5.0

地域課題の解決や豊かなくらしの実現に向けて、**新技術やデータを活用した分野横断の取組を推進**

課題例：地域コミュニティ(医療・福祉・商業施設等)へのアクセス確保
早期の避難につながる災害情報の充実
最適なエネルギー供給・活用等

先端的モデル事業、ルール整備等により、新たなサービスを社会実装

データ

Society5.0の推進に活用されるビッグデータ(幅広い分野の豊富なデータ)

- 地図・地形データ - 施設・構造物データ
- 気象データ - エネルギーデータ
- 交通(人流)データ - 防災データ等

<p>自動運転の実現</p> <ul style="list-style-type: none"> 交通事故の削減、高齢者等の移動支援に 交通・物流サービスの担い手不足の解消に <p>⇒2020年目途に限定地域での無人自動運転による移動サービスを実現 ⇒2025年目途に高速道路での完全自動運転を目指す</p>	<p>グリーンスマートモビリティ</p> <ul style="list-style-type: none"> 高齢者等の安全安心な移動手段に 観光客の利便性の高い周遊手段に <p>⇒2020年度までに全国50地域で実装 ⇒2025年度までに全国での定着を目指す</p>	<p>MaaS</p> <ul style="list-style-type: none"> スマホだけで観光や交通等の一括手配が可能に オンデマンド配車でDoor to Doorの移動を即時手配 <p>⇒本年度のモデル事業等を通じ、ガイドラインを作成 ⇒2023年度までに全ての都道府県での展開を目指す</p>	<p>リアルタイム交通案内</p> <ul style="list-style-type: none"> 予測を含むリアルタイム・多言語の交通案内 空き駐車場等の案内が可能に <p>⇒リアルタイム交通データの整備手続きや事例集により、全国での普及が加速</p>	<p>防災・減災</p> <ul style="list-style-type: none"> いつでもどこでも防災情報を入手可能に 最適な避難誘導を実現 <p>⇒2020年度までにセンサー設置の推進と災害情報のリアルタイム共有を目指す</p>	<p>スマートアイランド</p> <ul style="list-style-type: none"> 遠隔授業やドローン配送により生活が便利に 円滑な島内移動が可能に 観光周遊ナビゲーションにより島内混雑を緩和 <p>⇒本年度より先駆的な取組を実施し、全国での定着を目指す</p>
<p>公共サービスの最適化</p> <ul style="list-style-type: none"> 公共施設立地や交通サービス等を最適化 <p>⇒人流データ活用等の、全国での普及が加速</p>	<p>ドローン</p> <ul style="list-style-type: none"> 物理的制約を越えた荷物配送が可能に 災害状況等の即時把握が可能に <p>⇒本年度中に安全確保に関する基本方針策定 ⇒2022年度目途に有人地帯での目視外飛行を目指す</p>	<p>下水熱イノベーション</p> <ul style="list-style-type: none"> 各地域で自動制御の融雪や冷暖房が可能に クリーンエネルギー(下水熱)の活用により環境負荷を低減 <p>⇒モデル事業等を実施し、全国での展開を目指す</p>	<p>インフラメンテナンス2.0</p> <ul style="list-style-type: none"> 新技術や蓄積した膨大なデータを積極的に活用し、インフラメンテナンスの高度化・効率化を可能に <p>⇒2030年度までに全国の施設管理者におけるインフラ点検等の新技術等の導入を目指す</p>	<p>エネルギーマネジメント</p> <ul style="list-style-type: none"> 街区単位、住宅・建築物単位でのエネルギー供給を最適化し、環境負荷を低減 <p>⇒2013~2030年度に新築された住宅・建築物に係るエネルギー消費量を約647万kL削減(パリ協定の目標達成)</p>	

インフラの整備・管理・機能や産業の高度化

- ▶ i-Constructionの推進など、ICT等を活用し、インフラの整備・管理・機能の高度化を図り、安全・安心の確保や利便性を向上
- ▶ 各産業の生産性を高めることで、産業の生み出すアウトプットの質や量を維持・向上させ、成長力や競争力を確保

インフラや産業を取り巻く課題

<p>○高齢化・担い手不足</p> <p>(単位:万人)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>2015年</td> <td>2015年</td> <td>2045年</td> </tr> <tr> <td>日本全国の人口</td> <td>12,709</td> <td>10,642</td> </tr> <tr> <td>幼年人口</td> <td>1,595</td> <td>1,138</td> </tr> <tr> <td>生産年齢人口</td> <td>7,728</td> <td>5,584</td> </tr> <tr> <td>高齢者人口</td> <td>3,387</td> <td>3,919</td> </tr> </table> <p>2045年には、日本全国の人口は約2割、生産年齢人口は約3割減少、老年人口は約2割増加</p>	2015年	2015年	2045年	日本全国の人口	12,709	10,642	幼年人口	1,595	1,138	生産年齢人口	7,728	5,584	高齢者人口	3,387	3,919	<p>○老朽化</p> <p>建設後50年以上経過する社会資本の割合</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>(2019年3月)</td> <td>→</td> <td>(2033年3月)</td> </tr> <tr> <td>道路橋:約25%</td> <td>→</td> <td>約63%</td> </tr> <tr> <td>トンネル:約20%</td> <td>→</td> <td>約42%</td> </tr> <tr> <td>河川管理施設:約32%</td> <td>→</td> <td>約62%</td> </tr> <tr> <td>下水道管き:約4%</td> <td>→</td> <td>約21%</td> </tr> <tr> <td>港湾岸壁:約17%</td> <td>→</td> <td>約58%</td> </tr> </table> <p>高度経済成長期以降に整備された社会資本について、建設後50年以上経過する施設の割合が急遽に上昇</p>	(2019年3月)	→	(2033年3月)	道路橋:約25%	→	約63%	トンネル:約20%	→	約42%	河川管理施設:約32%	→	約62%	下水道管き:約4%	→	約21%	港湾岸壁:約17%	→	約58%	<p>○費用の増大</p> <p>事業の維持管理・更新費用の増大</p> <p>約5.2兆円 (2018年度) → 約12.3兆円 (30年度(2048年度))</p> <p>削減: 約6.5兆円</p> <p>「事後保全」から「予防保全」への転換により、増加が見込まれるインフラの維持管理・更新費用の削減が必要</p>	<p>○成長力の確保</p> <p>経済成長(実質GDP成長率)の見通し(単位:%)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td>2017年</td> <td>2018年</td> <td>2019年</td> <td>2020年</td> </tr> <tr> <td>世界</td> <td>3.8</td> <td>3.6</td> <td>3.3</td> <td>3.6</td> </tr> <tr> <td>日本</td> <td>1.9</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>中国</td> <td>6.8</td> <td>6.6</td> <td>6.3</td> <td>6.1</td> </tr> <tr> <td>インド</td> <td>7.2</td> <td>7.1</td> <td>7.3</td> <td>7.5</td> </tr> </table> <p>中国やインドの実質GDP成長率は6~7%で推移する一方、日本は約1%で推移する見込み</p>		2017年	2018年	2019年	2020年	世界	3.8	3.6	3.3	3.6	日本	1.9	0.8	1.0	0.5	中国	6.8	6.6	6.3	6.1	インド	7.2	7.1	7.3	7.5
2015年	2015年	2045年																																																											
日本全国の人口	12,709	10,642																																																											
幼年人口	1,595	1,138																																																											
生産年齢人口	7,728	5,584																																																											
高齢者人口	3,387	3,919																																																											
(2019年3月)	→	(2033年3月)																																																											
道路橋:約25%	→	約63%																																																											
トンネル:約20%	→	約42%																																																											
河川管理施設:約32%	→	約62%																																																											
下水道管き:約4%	→	約21%																																																											
港湾岸壁:約17%	→	約58%																																																											
	2017年	2018年	2019年	2020年																																																									
世界	3.8	3.6	3.3	3.6																																																									
日本	1.9	0.8	1.0	0.5																																																									
中国	6.8	6.6	6.3	6.1																																																									
インド	7.2	7.1	7.3	7.5																																																									

<p>インフラの整備・管理の高度化</p> <p>i-Construction</p> <p>作業時間短縮 高精度なデータ取得</p> <p>作業時間短縮 管理状況のデータ化</p> <p>ICT施工の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設生産プロセス全てを対象として、ICTを全面活用し、生産性を向上 <p>インフラメンテナンス革命</p> <ul style="list-style-type: none"> 「事後保全」から「予防保全」への転換により、持続的・効率的なインフラメンテナンスを実現 	<p>インフラの機能の高度化</p> <p>ICTの活用による下水道管理の効率化 (i-Gesuido)</p> <p>道路の物流イノベーション</p> <p>A I ターミナルの実現</p> <p>空港地上支援業務の省力化・自動化</p>
<p>産業の高度化</p> <p>建設キャリアアップシステムの活用</p> <p>技術者配置の合理化</p> <p>物流産業</p> <ul style="list-style-type: none"> トラック輸送の効率化 荷姿やデータ仕様の標準化 「ホワイト物流」推進の展開 <p>海事産業</p> <ul style="list-style-type: none"> Qi-shipping 自動運航船の実用化 	<p>⇒これらにより、建設現場の生産性:2025年度までに2割向上、建設業入職者数:2023年度で5.5万人(2017年度4万人)を目指す</p> <p>⇒2021年度までに全国へ普及展開</p> <p>⇒2023年度中に、ターミナルのゲート前待機を解消</p> <p>⇒2020年度までに省力化、2030年度までに自動化を目指す</p> <p>⇒物流産業の生産性を2020年度までに2割程度向上(2015年度比)</p> <p>⇒2025年度までの「自動運航船」の実用化等を目標</p>

国土交通データプラットフォームで実現をめざすデータ連携社会

○「i-Construction」の取組で得られる3次元データを活用し、さらに官民が保有する様々な技術やデジタルデータとの連携を可能にするプラットフォームの構築により、新たな価値を創造。



国土交通データプラットフォームの構成

○官民の保有する多様なデータをAPI※により連携し、同一地図上で表示・検索・ダウンロードを可能とする国土交通データプラットフォームを構築。



※APIとは：あるサービスの機能や管理するデータ等を他のサービスやアプリケーションから呼び出して利用するための接続仕様等

(②の関連) 人口減少・少子高齢化

問題・課題	問題分析	解決策	新たなリスク	リスク対策
担い手確保 建設分野の従事者が、技術者・特殊技能者を中心に不足しているため、確保が必要	・人口減少・少子化→労働者人口減少 ・建設業界は休みが取りづらい・作業に危険が伴う・対労働賃金が低い等で不人気 ・経営状態が悪いと労働条件を改善できない	・生産性向上、機械化推進により時短・休日増加・賃金アップを実現 ・安定受注による 経営改善	・機械化推進は中小企業では困難 ・一時的な小規模発注では効果薄い	・ICT 重機調達に際しての補助制度など ・ 地域維持型発注方式 等の広域・複数年契約
人材育成・技術継承の不足 人材育成や技術継承が不足することによる技術力低下が懸念されるので新しい方法での体系的な人材育成・技術継承が必要	・ OJT に依存した教育の限界(多忙でつきっきりの指導ができない) ・暗黙知のままでの技術継承が困難化(暗黙知のままではOJT でないと継承が難しい)	・OJT に加えて OFF-JT を組み合わせた体系的な教育の実施 ・形式知化による知のデータベース化と体系的な教育(ナレッジマネジメント) ・就業履歴・資格情報データで技能評価する 建設キャリアアップシステム の活用 ・下請の主任技術者省略等、 技術者配置の合理化	・体系的な教育を行えるノウハウ・人材を持った企業等は限られる ・ナレッジマネジメントの構築・運用のノウハウを持った企業等は限られる ・小規模事業者での対応遅れ、IC カード普及遅れ等による小規模事業者・技能者の実質排除 ・施工品質低下、元請主任技術者の負担増大	・地域の業界団体・教育機関・職業訓練施設・行政等が連携し、職業教育や入職後の教育訓練体系を構築→ 建設産業担い手確保・育成コンソーシアム ・官民連携によるシステム周知と柔軟な対応 ・特定専門工事(施工技術が画一的、下請金額が一定未満等)に限定して適用

- ・「担い手不足の中での生産性向上」をテーマに2019年度、さらに「担い手確保」として2020年度に出題済みなので、残る出題テーマは人材育成、働き方改革程度かなと思われる。
- ・人材育成にフォーカスした出題の可能性は(あまり高くはないが)ある。建設キャリアアップシステムを積極的に書くといいと思われる。
- ・働き方改革の切り口での出題はあり得るが、その場合は生産性向上→時短・休日増加・収益増加による処遇改善とテレワーク導入等という流れで整理すると思われる。

③SDGs、持続可能性

問題・課題	問題分析	解決策	新たなリスク	リスク対策
環境負荷 ・経済活動に伴う温暖化ガス排出増加しているのを抑制すべき ・生物多様性の危機が進行しないようにすべき	・化石燃料(特に火力発電)への依存 ・効率の悪いエネルギー消費 ・家庭や事業所での消費電力の増大 ・農林水産業の衰退、中山間地過疎化に伴う里地里山の荒廃	・再エネの導入促進(特に洋上風力発電、太陽光発電) ・省エネ創エネ(HMES・BEMS・CEMS等)の推進 ・持続可能な農林水産業の推進、林業の産業化と森林再生 →カーボンニュートラル	・再エネは小規模不安定 ・膨大な機器設置配線への投資や消費電力の問題など ・担い手不足、経費がかかり収支確保困難	・ スマートグリッド、VPP 等 ・低消費電力での無線化など ・ICT活用したスマート一次産業
都市の居住性低下 ・人口減少で都市がスポンジ化→快適に暮らせるまち	・都市構造が拡散していると交通弱者は移動困難	・ コンパクト+ネットワーク の推進、 立地適正化計画 ・地域循環共生圏	・自家用車依存のままだと中心市街地、周縁部とも不便	・トランジットモール、デマンド交通、MaaS等 次世代モビリティ・スマートシティ
担い手不足の深刻化	②で記載しているので省略			
激甚化する災害 ・気候変動に伴う激甚災害頻発、大地震が予測される中で大規模災害に対応 ・防災意識が低下しているのを再構築する必要 ・広域災害に伴う経済的影響の広域波及を抑制	・ 異常気象 に伴う異常降雨・出水による 超過外力 、従来想定以上の地震動・津波による防災インフラ能力超過等により、ハードだけでは防災不可能 ・①防災意識の低下、②災害情報提供の遅れ、③発災時対応手順がない・周知不足、④少子高齢化に伴う 災害弱者 の増加に伴う避難遅れ等による被害の甚大化 ・サプライチェーンの脆弱さ、一極集中	・超過外力に対して粘り強く破壊する「 粘り強い構造 」と 多重防御 により避難の猶予を稼ぐ ・① リスクの見える化 (HM、地域指定等)と防災意識啓発、② X-RAIN 等システムと プッシュ・プル・ブロードキャスト型 情報発信、③住民も含めた包括的 タイムライン 構築、④自主防災組織等による 共助 ・首都機能移転推進、 高速道路ネットワーク 等による リダンダンシー 確保	・河川堤防等は膨大にあるのでコスト的に早期の改良等は困難 ・HMやタイムライン等の存在・内容を住民が知らないと効果がない ・ 地域コミュニティ 希薄化、過疎・高齢化進行による共助担い手不足 ・避難中の 二次災害 ・落橋等重大被災あると交通ネットワークの迅速復旧が困難	・ リスクアセスメント 等で優先順位を決めて対応 ・住民参加でのHMやタイムライン等の作成、 まちごとまるごとHM ・NPOと協働で地域コミュニティが希薄な地域を中心に啓発活動 ・二次災害も含めたHM作成、避難訓練等 ・早期復旧が可能な構造 ・一般道も含めた迂回路等 リダンダンシー 確保
インフラ利用継続の困難化	④で記載しているので省略			

- ・SDGsは分野横断的に取組みが必要。国際社会の中での我が国のイニシアティブ発揮のため、積極的な取組みが進められつつある。
- ・災害や維持管理、担い手不足、拡散型都市、環境問題等、多くの分野を包括的に扱う新しい重要テーマであるため、出題されやすい(災害は2021年度に出題されたばかりなのでほぼ考えなくてよいが、包括的出題の場合は少し書けた方がよい)。
- ・環境分野としては2021年度に廃棄物に絞り込んで出題されたが、持続可能な社会まで広げて包括的に出題、あるいはスマートシティに集約していくような出題の可能性もある。

「SDGsアクションプラン2022」の概要①

I. 「SDGsアクションプラン2022」作成に当たっての基本的な考え方（概要）

- 新型コロナ拡大により脆弱層への影響が生じ、ジェンダー間の格差や子どもの貧困率など、日本国内でも様々な既存の課題が一層浮き彫りになったが、これまで進んでこなかったデジタル化が急速に進むなど、社会が変わっていく確かな予感も生まれている。
- 新型コロナによる厳しい影響から国民の命と暮らしや雇用を守る万全の対応を行うと共に、国民生活と経済を支え、更には新たな技術を活用し、全ての人が生きがいを感じられる、新しい社会を創り上げていく必要がある。
- 特に、気候変動は人類共通の待たなしの課題であり、日本の総力を挙げて取り組んでいく必要がある。
- 経済・社会・環境問題に対して包括的に取り組むSDGsは、我々が直面する未曾有の危機を乗り越え、世界をより良い未来に導くための重要な羅針盤となる。
- 2022年は、第8回アフリカ開発会議（TICAD8）に加え、日本で第4回アジア・太平洋水サミット等のSDGsに関わる会合が開催される。
- 2023年に日本がG7議長国を務め、国連でSDG サミットやユニバーサル・ヘルス・カバレッジ(UHC) ハイレベル会合等のSDGsに関する大きな節目の会合が開催されることも念頭に、2022年はSDGsの達成に向けて国内実施・国際協力をより一層加速する。

「SDGsアクションプラン2022」の概要②

II. 「SDGsアクションプラン2022」の重点事項（抜粋）

People 人間：感染症対策と未来の基盤づくり

- 6月までの可能な限り早いタイミングで新たな「グローバルヘルス戦略」を策定し、取組を加速する。
- 「女性版骨太の方針」等に基づき、女性デジタル人材の育成や「生理の貧困」への支援、女性の登用目標達成、女性に対する暴力の根絶など、女性活躍・男女共同参画の取組を強力に推進する。
- 子ども中心の行政を確立するための新たな行政組織を2023年中に設置することも通じ、子どもの貧困対策など、子どもや子育て世代の視点に立った政策を総合的かつ包括的に推進する。

Prosperity 繁栄：成長と分配の好循環

- 「デジタル田園都市国家構想」の実現を通じ、地域の個性を活かしながら、地方を活性化し、持続可能な経済社会の実現に取り組む。
- これまで進めてきた「SDGs未来都市」に加え、新たに複数の地方公共団体が連携して実施する脱炭素化やデジタル化に関する取組に対しても支援を行うことで、地方におけるSDGs達成に向けた取組を加速する。

Planet 地球：地球の未来への貢献

- 温暖化対策を成長につなげるクリーンエネルギー戦略を策定し、強力に推進していく。
- 海洋プラスチックごみ対策について、2月の国連環境総会で国際約束作りの開始を目指す。
- 4月に熊本で開催する「第4回アジア・太平洋水サミット」や、「ポスト2020生物多様性枠組」に向けた議論などを通じ、地球環境問題に積極的に取り組む。

Peace 平和：普遍的価値の遵守

- 第8回アフリカ開発会議（TICAD）も通じ、日本の取組を推進していく。

Partnership パートナースHIP：絆の力を呼び起こす

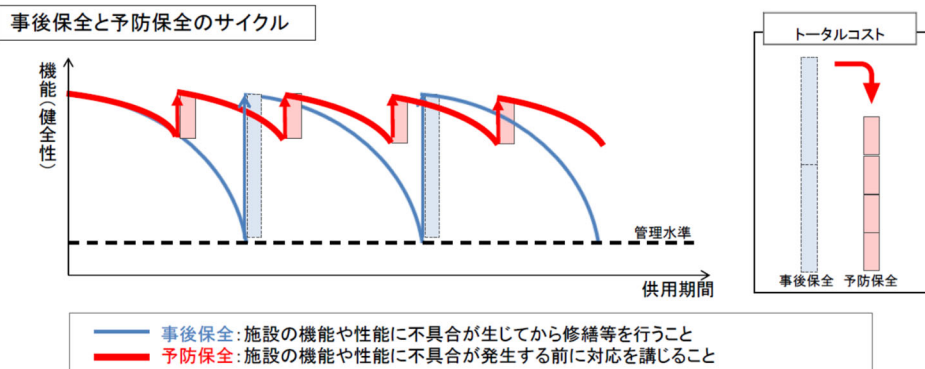
- 2023年のSDGs実施指針改定を念頭に、2022年中に幅広いステークホルダーとの意見交換を進め、SDGs達成に向けた取組を加速していく。
- 「日メコンSDGsフォーラム」等を通じ、国内外のあらゆる分野の関係者とSDGs達成に向けた連携を深めていく。

④インフラ老朽化

問題・課題	問題分析	解決策	新たなリスク	リスク対策
インフラ利用継続の困難化 高度経済成長長期に構築したインフラが一齐に老朽化し、継続利用が困難になり社会経済に打撃→戦略的維持管理	・従来の損傷が顕在化してから補修や更新等を行う 事後保全 では予算的に維持管理更新が困難になる ・維持管理情報を紙の資料で管理する自治体が多くデータベース化が進んでいない	・損傷等顕在化前に補修補強等を行い、インフラを 長寿命化 して ライフサイクルコスト を低減する 予防保全 に転換→点検はほぼ完了、補修修繕を進める段階 ・ドローンやセンサー等の新技術を活用し、データ活用型の インフラメンテナンス 2.0 に転換→ インフラ・データプラットフォーム へ	・地方自治体特に小規模市町村では、人材・体制・予算面でインフラ長寿命化を進めることが困難	・国による研修実施 ・民間資格登録制度、包括民間委託 ・道路メンテナンス会議等の体系的技術アドバイスの体系的技術アドバイザー ・緊急・高度な技術力要する橋梁等での直轄診断 ・長寿命化計画策定を防災安全交付金要件とする ・地域一括発注、PFI/PPP

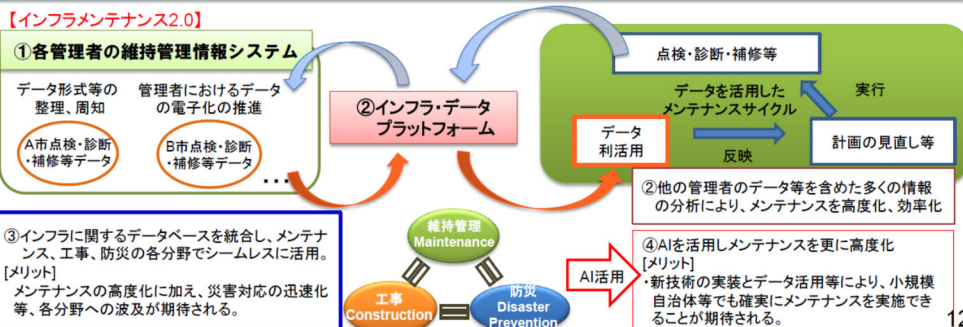
- ・2020年度に出題されたばかりだが、生産性革命・DXとも関連したインフラメンテナンス 2.0（特に既存インフラデータベース化にとどまらず、インフラデータプラットフォームと連携活用する部分）、SDGsとも関連して「住み続けられるまち」の一環としての戦略的インフラメンテナンス（インフラメンテナンス 2.0を含む）やコンパクトシティ化による維持管理対象インフラの集約などの形で答案の一部とすることが考えられるので、勉強しておいて損はないと思われる。

・施設の損傷が拡大した段階で大規模な修繕等により機能回復を図る「**事後保全**」の取組から、施設の損傷が軽微な段階で予防的な修繕等により機能保持を図る「**予防保全**」の取組に転換し、「**長寿命化**」や「**トータルコストの縮減**」を図る必要がある。



データ活用型インフラメンテナンス【インフラメンテナンス2.0】への展開 国土交通省

- ・インフラメンテナンスにおける**新技術の活用**により、計測・点検・補修等の**膨大なデータ**が得られるようになる。
- ・これら情報の利活用環境の整備に向け、以下の取組を、データ活用型インフラメンテナンス【**インフラメンテナンス2.0**】として進め、これによりさらに、インフラメンテナンスの効率化・高度化を図る。
- ①**各管理者の維持管理情報システムの構築**
 - ・電子化すべきデータの項目、内容（測定法、単位、ファイル形式など）を整理し、各管理者へ周知。
 - ・地方自治体等各管理者が有する情報のデジタルデータ化を全国一斉で実施。
- ②並行して、各管理者、企業、研究機関などがそれぞれに保有しているデータベースについて、必要なデータを統合して一括で検索し出力できる**インフラ・データプラットフォームの活用**を通じ、他の管理者のデータ等を含めた多くの情報の分析、**メンテナンスを高度化、効率化**
- ③さらに、メンテナンスに加えて、**工事データベース、防災データベースなどの社会インフラデータベースと広く連携**することにより、**工事・管理・防災の様々な取組を一体として運用できるシステム**へと発展。
- ④これら大量に取得できるメンテナンスデータを用いて、**AI等を活用しメンテナンスの更なる高度化を目指す**。



4. 選択科目専門問題（問題Ⅱ）対策

4-1 出題内容

選択科目のうち問題Ⅱは、選択科目に関する専門知識と応用能力を問います。答えは記述式で、600字詰め答案用紙3枚以内です。

問題Ⅱの内容

1. 「選択科目」についての専門知識に関するもの

概 念	「選択科目」における専門の技術分野の業務に必要で幅広く適用される原理等に関する汎用的な専門知識
出題内容	「選択科目」における重要なキーワードや 新技術等に対する専門知識を問う。
評価項目	技術士に求められる資質能力（コンピテンシー）のうち、専門的学識、コミュニケーションの各項目

2. 「選択科目」についての応用能力に関するもの

概 念	これまでに習得した知識や経験に基づき、与えられた条件に合わせて、問題や課題を正しく認識し、必要な分析を行い、業務遂行手順や業務上留意すべき点、工夫を要する点等について説明できる能力
出題内容	「選択科目」に関係する業務に関し、与えられた条件に合わせて、専門知識や実務経験に基づいて業務遂行手順が説明でき、業務上で留意すべき点や工夫を要する点等についての認識があるかどうかを問う。
評価項目	技術士に求められる資質能力（コンピテンシー）のうち、専門的学識、マネジメント、コミュニケーション、リーダーシップの各項目

- ・主に専門知識に関する問題（問題Ⅱ-1） 1枚×1問=1枚 4問中1問選択解答
- ・主に応用能力に関する問題（問題Ⅱ-2） 2枚×1問=2枚 2問中1問選択解答

（問題Ⅱ-1 について）

2018年度までは4問中2問解答だったのですが、この4問は分野ごとに割り振られていることが多くあります。たとえば建設部門道路科目は道路計画・道路設計・舗装・土工に、また河川砂防科目は、河川・ダム・砂防・海岸に割り振られています。このため、ここから2問選ぶとなると、専門外の問題を1問選ばざるを得ないという人も多かったようです。

これが1問選ばばよくなったため、自分の最も得意な分野に絞ることができるようになりましたし、あるいはもっと柔軟に「最も自信を持って答えられる問題を選ぶ」こともできるようになりました。このため、問題Ⅱの得点は全体に押し上げられたように思われます。なお、「専門とする事項」とズレた分野を選ぶことには不安があるかもしれませんが、問題Ⅱは口頭試験の諮問材料には選ばないルールになっているので、その点は気にしなくていいと思います。

また、科目によっては出題分野構成が若干変化したものもありますが、以下のような傾向は変化ありませんでした。

- ・「1つを選べ」「3つ書け」といった、数を指定しての問題が多い
- ・小設問があったりして、比較的型に制限されない自由な問題文構成で出題される

(問題Ⅱ-2 について)

確認資質は専門知識と応用能力で、2019 年度から問題文が部門・科目をまたいでほとんど同じ内容になりました。こういったところからも、試験のマニュアル化が進んでいることがうかがえます。

問題Ⅱ-2 の問題文比較 (問題Ⅱ-2-1、2021 年度)

部門 科目	建設 道路	応用理学 地質	環境 自然環境保全	
問題文	前文	近年、未就学児を中心に子供が日常的に集団で移動する経路等の安全確保に関心が高まっており、ある市街地においても生活道路を含めた緊急的交通安全対策が検討されている。この対策の担当責任者として、下記の内容について記述せよ。	放射性廃棄物の地層処分を適切に実施するためには、将来の地形変化を予測することが重要であり、長期的な隆起量の把握が必要である。海成段丘が発達する日本列島の沿岸域において、過去 10 万年程度の隆起量を評価するための調査を実施するに当たり、下記の内容について記述せよ。	国立公園に指定された多雪山岳地域で、湿原が混じる亜高山帯の森林内に、車道終点から山頂までを結ぶ歩道を 1km にわたり新設することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり、下記の内容について記述せよ。
	設問 1	調査、検討すべき事項とその内容について説明せよ。	調査、検討すべき事項とその内容について説明せよ。	調査、検討すべき事項とその内容について説明せよ。
	設問 2	業務を進める手順について、留意すべき点、工夫を要する点を含めて述べよ。	調査を進める手順を列挙して、それぞれの項目ごとに留意すべき点、工夫を要する点を述べよ。	業務を進める手順について、留意すべき点、工夫を要する点を含めて述べよ。
	設問 3	業務を効率的、効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。	業務を効率的、効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。	業務を効率的、効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

このワンパターンの問題文が 2022 年度も続くものとして準備しておけばいいでしょう。出題テーマが変わっても設問内容が基本的に変わらなければ、かなり準備は楽になります。

次に、問題Ⅱで確認されるコンピテンシーについて、以下に考察していきます。

① 専門的学識 (問題Ⅱ-1 全体、問題Ⅱ-2 の設問 1 に適用)

- ・ 技術士が専門とする技術分野 (技術部門) の業務に必要な、技術部門全般にわたる専門知識及び選択科目に関する専門知識を理解し応用すること。
- ・ 技術士の業務に必要な、我が国固有の法令等の制度及び社会・自然条件等に関する専門知識を理解し応用すること。

これはもう「専門知識」と受け取ればいいでしょう。

ただし、p. 20 の表にあるように、問題Ⅱ-1 では「基本」、問題Ⅱ-2 では「業務」に関する専門知識の確認になります。すなわち、問題Ⅱ-1 では教科書的な知識であり、問題Ⅱ-2 では実務的な知識であるといえます。

問題Ⅱ-1 については、以下の3つのポイントを意識してください。

- ・ 単純に知識を確認されているのだから、意見ではなく知識を書くこと、「どう思うか」ではなく、「どのように定義づけられているか」「どのように言われているか」を書くようにする。
- ・ 「3つ挙げよ」「定義と算定法」など問題文の指示内容をしっかり守る。
- ・ 体系的知識をアピールすること。個別の手法・工法・製品などをただ羅列するのではなく、考え方ごとに整理して、その中に個別工法などを位置づけて記載する。

問題Ⅱ-2 については、出題内容（仮想事例であることも多い）について、「調査、検討すべき事項とその内容について説明せよ」という設問文での出題が予想されます。応用能力の「与えられた条件に合わせて」という出題内容も踏まえれば、以下のような点がポイントになると思います。

・教科書的答案を基本とするが、問題文によって与えられた条件に合わせて、過不足のない調査検討項目をあげる。

たとえば建設部門道路科目の2019年度問題Ⅱ-2-1を例にとってみましょう。

Ⅱ-2-1 ある市街地の生活道路（地区に住む人が地区内の移動あるいは地区から幹線街路に出るまでに利用する道路）において地区に関係のない自動車の走行やスピードの出し過ぎなどの問題が発生しており、交通安全対策（ゾーン対策）が検討されている。この対策の担当責任者として、下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査、検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について、留意すべき点工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的・効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

通過交通やスピードの出し過ぎが問題になっているのですから、速度や通過交通の台数や速度といった情報が必要ですし、交通安全の問題なのですから事故履歴も調べないといけませんよね。そして生活道路が対象ですから、自動車だけでなく自転車・歩行者の交通量や通勤通学等の状況も調べておかねばならないでしょう。

また検討項目として、通過交通が流入する原因や速度超過になる原因を調べ、それに対応した検討（たとえば線形や横断構成、制限速度、ハンプ等）が必要になってくるでしょう。

このように、付与条件にマッチした調査検討項目をあげる必要があります。

② マネジメント（問題Ⅱ-2の設問2に適用）

・業務の計画・実行・検証・是正（変更）等の過程において、品質、コスト、納期及び生産性とリスク対応に関する要求事項、又は成果物（製品、システム、施設、プロジェクト、サービス等）に係る要求事項の特性（必要性、機能性、技術的実現性、安全性、経済性等）を満たすことを目的として、人員・設備・金銭・情報等の資源を配分すること。

問題文では「業務を進める手順について、留意すべき点工夫を要する点を含めて述べよ」という指示がなされると予想されます。したがって、出題された業務等における業務手順説明や留意点・工夫点記述にあたり、与えられた条件を踏まえて、品質・コスト・納期のバランスのとれた（つまり、「こんな内容で業務品質は大丈夫か?」とか、「こんなことしたらコストがかかりすぎるんじゃないか」、「これでは納期が守れないのではないか」といった懸念を抱かせずに）、顧客要求・社会的要求を満たすような成果を出せるだろうと思うような内容、そういうことが可能と思えるようなリソース配分になっているということが求められるわけですね。

まあつまり、地に足のついた、現実的な提案ができることが大事で、技術的に高度であっても実現性のないような提案ではいけないということです。

問題文の付与条件に即した、技術的成果としての要求を満たしつつ、実現性の高い答案を書く。

前述の道路科目2019年度問題Ⅱ-2-1では、以下のようなA評価答案例があります。

2. 業務を進める手順
- (1) 整備形態の検討
- ① 1 (1) で調査した事項を鑑み、必要となる車道・歩道幅員等の検討を行う。検討に当たっては以下の整備形態を参考とする。
- ・ハンプ、狭あい箇所を設置
 - ・歩道拡幅、カラー舗装、スムーズ歩道
 - ・ライジングボラード、エリア30
- なお、ビックデータの活用により危険箇所を可視化する工夫で、より効果的な整備区間を選定する。
- ② 自転車との分離の検討
- 自転車の交通量が多い場合は、歩行者との接触事故が想定されるため、自転車と歩行者の通行空間の分離を

<p>検討する。 自転車走行空間を設置する場合は、分離構造を連続化することと、走行ルールを明示するに留意する必要がある。</p> <p>(2) 整備手法 道路空間の再配分によって検討した道路形態は実現できるのか、用地買収（局所買収を含む）が必要となるのか、検討を行う。</p> <p>(3) 関係機関等との協議 ①交通管理者や隣接する道路管理者等との協議を事前に行う。 ②地元への事業説明</p>
--

③コミュニケーション（問題全般に適用）

<ul style="list-style-type: none"> ・業務履行上、口頭や文書等の方法を通じて、雇用者、上司や同僚、クライアントやユーザー等多様な関係者との間で、明確かつ効果的な意思疎通を行うこと。 ・海外における業務に携わる際は、一定の語学力による業務上必要な意思疎通に加え、現地の社会的文化的多様性を理解し関係者との間で可能な限り協調すること。
--

これは、「読みやすい、正しい日本語の文章を書くこと」と思っておけばいいでしょう。

文章力も技術力。読んでわかる、理解しやすい答案が書ける文章力を身につける。

④リーダーシップ（問題Ⅱ-2 の設問3 に適用）

<ul style="list-style-type: none"> ・業務遂行にあたり、明確なデザインと現場感覚を持ち、多様な関係者の利害等を調整し取りまとめることに努めること。 ・海外における業務に携わる際は、多様な価値観や能力を有する現地関係者とともに、プロジェクト等の事業や業務の遂行に努めること。

問題文では「業務を効率的・効果的に進めるための関係者との調整方策について述べて」という指示がなされると予想されます。したがって、出題された業務におけるステークホルダー（クライアントや一般住民、関係機関など）との調整をどうするかといったことです。調整に際しては、技術者なので、「誠心誠意説明する」「粘り強く説得する」などではなく、定量的な数値を示しての説明、ビジュアルでわかりやすい説明など、「むずかしいことをわかりやすく説明する」ことが求められます。

定量的説明・わかりやすい説明など、実効性のある技術者らしい説明ができることをアピールする。

以上のことを踏まえ、過去のA評価答案例を引用して、どのような答案を書くといいかを示していきます。

まず問題Ⅱ-1は、前述のようにキーワード選択問題になる可能性もあるのですが、いずれにせよ知識を主に問う問題であることには変わりはないと思いますし、何よりも「答案用紙が1枚である」こと、すなわち採点者が答案用紙を見るとき、最初から最後まで「1枚もの」の上に見渡せるという点は変わりはありません。したがって、答案を書くときは**一覽性に留意する**ということが大事になります。

問題Ⅱ-1-2 (2019 (令和元) 年度建設部門土質及び基礎科目) のA 評価答案例 (提供: うさぎさん)

(問題文)

堤防や盛土の浸透によるすべり破壊のメカニズムを概説せよ。また、堤体土の透水性の評価には室内透水試験が必要となるが、試験方法の概要、分類及び設計での適用に際しての留意点について説明せよ。

1. 浸透による破壊のメカニズム

降雨等 → 盛土内地下水位の上昇 → 間隙水圧の上昇 → 有効応力の低下 → 盛土・堤体のせん断強度の低下 → 特に裏のり尻の耐力の低下 → 盛土全体の応力状態のバランスが崩れる → 破壊

2. 室内透水試験について

(1) 試験方法の概要

飽和透水試験では円柱状の供試体に通水させることで、飽和透水係数を求める試験である。

不飽和透水試験は、供試体に強制的に負圧をかけるなどして不飽和浸透特性 (不飽和透水係数や土壌水分特性曲線など) を求める試験である。

(2) 試験方法の分類

一般によく用いられる飽和透水試験について述べる。

① 定水位透水試験 (透水性の大きい場合)

一定の水頭差を保ちながら透水させ、ある時間の透水量から透水性を求める。

② 変水位透水試験 (透水性が小さい場合)

水頭差を変化させながら透水させ、ある時間の水頭の低下量から透水性を求める。

(3) 設計での適用に際しての留意点

- ・サンプリングや試料作成時の乱れに起因するバラつきを考慮する必要がある
- ・考えるスケールや土層区分に応じて十分な試験数を確保し、その上で透水性を決定する必要がある。

この問題では、浸透によるすべり破壊のメカニズムと、室内透水試験という大きく2つのことについて聞いています。そして室内透水試験は試験方法の概要・分類・設計適用時の留意点の3つを聞いています。よって、これから必然的に答案の構成が決まってきます。すなわち、

1. 浸透による破壊のメカニズム

2. 室内透水試験

(1) 試験方法の概要

(2) 試験方法の分類

(3) 設計への適用に際しての留意点

という構成ですね。このように問題文に従って答案を構成し、なおかつ答案用紙の中で偏りなくボリューム配分がなされています。

また、破壊のメカニズムについては「→」を使って時系列での進行を限られた用紙の中でうまく表現し (これを全部「①…②…」などとして改行していたら答案用紙に収まらない)、室内透水試験の分類や留意点は段落番号や段落記号を付けて短文箇条書き風にうまくまとめています。

なお、実際の答案は1枚きっちり使い切っています。

このように、問題Ⅱ-1 答案は、「1枚もののペーパーの上で、ぱっと見て答案内容が把握できる一覧性」が大事になりますので、レイアウトをしっかりと決めてから答案を書いていくことが重要です。まず書くべき項目を整理して、それを答案用紙の上にレイアウトして、それぞれの項目に何行割り当てられるかを考えて、それから答案文章を書いていくといいでしょう。決してダラダラと書きながら構成を考えていくことのないようにしてください。

問題Ⅱ-1-4 (2017 (平成 29) 年度建設部門土質及び基礎科目) の A 評価答案例 (提供 : mama さん)

(問題文)

構造物の側面に作用する静止土圧、主働土圧、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屑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。

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。

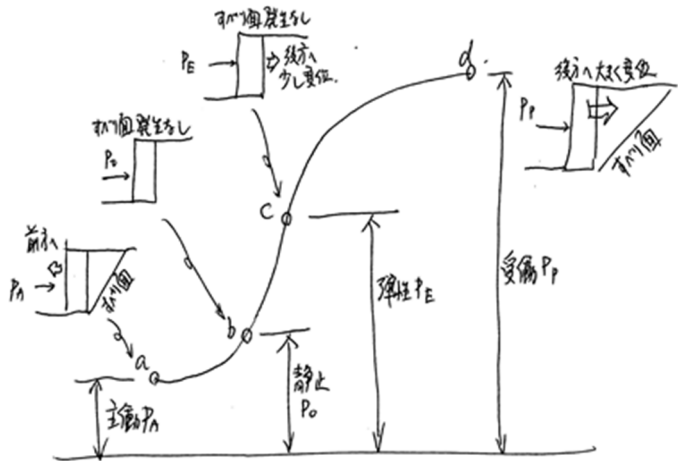


図1 壁の変位と壁面土圧の関係

今度は図を使った事例ですが、図で解説することで、静止・主働・受働の3つの土圧について正しく理解していることが端的に伝わります。もちろんこういった図はその場で考えて描けるものではありません。テキスト類の解説図を、その内容までしっかり理解しながら読んで勉強したからこそ、空で描けるようになっているのです。そしてそういった勉強の蓄積が、試験の場でこういった図をさっと書けることにつながっているのだと思います。

次は問題Ⅱ-2の例をあげてみましょう。

問題Ⅱ-2-1 (2019 (令和元) 年度建設部門道路科目) のA 評価答案例 (提供 : N, S, さん)

(問題文)

ある市街地の生活道路 (地区に住む人が地区内の移動あるいは地区から幹線街路に出るまでに利用する道路) において地区に関係のない自動車の走行やスピードの出し過ぎなどの問題が発生しており、交通安全対策 (ゾーン対策) が検討されている。この対策の担当責任者として、下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査, 検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について, 留意すべき点工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的・効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

1. 調査・検討すべき事項

①生活道路のネットワーク状況や構造

策に関係のない自動車の走行ルートや交通安全対策を立案するために、生活道路のネットワーク状況や道路構造 (幅員、線形、縦断勾配、横断勾配など) を調査する。

②生活道路の交通特性

生活道路の時間別、平日休日別の自動車交通量、自転車交通量、歩行者交通量や自動車の実勢速度、事故発生箇所や事故の状況についても調査し、生活道路の交通特性を把握する。

③生活道路の交通規制状況

生活道路における速度規制の状況やスクールゾーンの指定、一方通行指定などを調査し、交通安全対策立案の際に考慮する。

2. 業務を進める手順

①事前調査

生活道路のネットワーク状況や構造、交通特性、交通規制状況等を現地調査または資料調査により事前に把握する。

ETC 2. 0プローブデータが利用できる場合は、走行挙動履歴からヒヤリハット箇所を分析し、交通安全対策について検討する。

②交通安全対策の立案

事前調査結果に基づき、最も効果的な交通安全対策を立案する。対策例としてはハンプ、シケイン、ライジングボラードなどが挙げられる。

生活道路の利用者の状況やバリアフリー推進計画等を考慮し、横断舗装にハンプを設置する場合は歩道に段差のないスムーズ歩道の採用についても検討する。

また、対策効果を事前に把握する必要がある場合は社会実験の実施についても検討する。例えばハンプであれば可搬式ハンプの設置やシケインであればラバポールの設置などが挙げられる。

③交通安全対策の効果の確認

交通安全対策の効果を確認するため、対策実施後の交通状況を調査し、事前調査の結果と比較分析する。期待した効果が得られなかった場合は追加の安全対策について検討する。

3. 関係者との調整方策

業務を効率的・効果的に進めるためには、計画段階から道路管理者、交通管理者、地元住民で構成される協議会を立ち上げることが有効である。

なぜなら、協議会を通じて地元住民にアンケート調査を依頼したり、交通管理者に事故調書の提供などを依頼できる。また立案した安全対策について検討段階から協議会で議論することにより、速やかな合意形成を図ることができると考えられるからである。

問題文が3設問構成なので、答案も3章構成にするとともに、それぞれのタイトルは問題文の文言を流用し、読み手（採点者）が迷わないようにしてあります。

設問1の調査・検討すべき事項については、3つに分類整理するとともに、それぞれの分量も同程度にしてあるので、体系的に整理された印象を受けるとともに、読みやすくなっています。問題文には「事項とその内容」とあるのですが、各項目のタイトルが「事項」、文章が「内容」にあたります。もちろん押さえるべき項目は押さえられています。

設問2の業務を進める手順については、事前調査→対策立案→効果確認とステップごとに項目を割り当てて書いてあります。また「こういう場合はこうする」という形で留意点・工夫点にも触れています（ここはもっと明確にしたほうがいいと思いますが）。そしてこの記述内容からしっかりした専門技術力があることが読み取れます。おそらく採点に当たって参照しているキーワードがかなり拾えているものと思われる。

設問3の関係者との調整方策では、「道路管理者、交通管理者、地元住民」というようにステークホルダーを具体的に記しているとともに、協議会の設立根拠もリアリティをもって（おそらく実務の中で会得したのであろうと思えるような内容で）書いています。

そして答案の構成は、

- ・問題文の設問構成にしたがって章構成をたて、その中に小項目をたてるという入れ子構造にして読みやすい構成にしている
- ・各項目の文章量があまり偏っていない（答案用紙に書く前に答案内容をおおむね決めてから書かないと、なかなかこうはならない）
- ・答案文章は長々と書かず、実際の答案でも1文あたり5行以内に収めている。

というようにして、バランスの良い、読みやすい構成になっています。

このようにして、妥当な内容で読みやすい入れ子構造&短い文章の答案を作ればA評価は取れます。ここでは「妥当」という表現を使いましたが、傑出した能力、非常に難度の高い課題を解決する能力などを示す必要はなく、順当に落ち度なく業務をこなせることが読み取ればOKだということです。さらにマニュアル化が進んだ採点では、出題者から示されたキーワードがあると思われませんが、これはスタンダードな内容であるほど数多く含めることができ、逆に特殊なことばかり書いているとキーワードが含まれなくなってくると思われます。

つまり、以下のようなことが高得点のポイントであるといえます。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">①答案内容が妥当なものである（マニュアル類や施策などを踏まえた妥当なものである）②問題文の指示に従っている（題意に沿っている）③読みやすい答案になっている（章構成を入れ子構造にして全体構成がわかりやすくしてあり、答案本文は長文を避けた簡潔明瞭なものである） |
|--|

①はもちろん大事ですが、②や③も同じくらい重要です。①に少々間違いや不足があっても、②や③がよくできている（特に③がよくできていて読みやすい）と、評価はけっこう高くなり、①はしっかりしているけれど題意に沿っていなかったり③が読みにくかったりして読みにくい答案より高く評価されることもよくあります。

つまり、技術的内容は着実なそこそこのものでいいから、問題文指示（題意）にしっかり沿って、読みやすい答案を書くことがポイントです。（これは技術士試験に限らず、記述式問題であれば共通のことです）

しかしこのことを十分理解していない人が多く、逆に「技術士試験なんだからとびっきり高度なことを書かなきゃいけない」などと思ってしまって、かえって着実な核心的事項を書かずに付帯的事項ばかり書いてしまい、さらに題意から外れたり読みにくい答案になってしまったりして、せっかく実力があるのに損をしてしまっています。

4-2 問題対策

問題Ⅱは、2018年度までのものと根本的には変わっていませんから、これまでの出題傾向をある程度引きずってくる可能性が高いだろうと予想していましたが、その通りになった科目もあれば、一度リセットしたかなと思う科目もありました。

以下、建設部門について選択科目ごとにこれまでの出題傾向と重点的に対策しておくべきテーマをまとめます。なお、過去の試験問題は日本技術士会 HP で公開されています。

●土質基礎

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
調査試験	水平方向地盤反力	ダルシー則と透水試験	変形係数	室内透水試験		三軸試験と強度増加率
せん断沈下支持力等	圧密沈下		2層地盤直接基礎支持力	切土法面アンカー工・補強土壁工	圧密沈下	テルツァーギ支持力公式
地すべり			地すべりの分類		地すべり対策工法	地すべり対策工法
液状化		液状化機構と簡易判定方法		埋立造成宅地液状化被害抑制低減	FL、求める土質試験、PLとの違い	液状化機構と対策工法
変状（主に山留め）		盤ぶくれ		ボイリング他	親杭横矢板自立土留め変状	擁壁損傷形態・原因
土圧		土圧の説明と設計利用				
杭基礎	杭周面摩擦		負の摩擦力			
土工事	盛土時土の締固め目的					

- ・調査試験方法（特にサウンディング関係、力学試験が要注意）、せん断・沈下・支持力等（せん断に注意）、土圧、杭基礎といったジャンルのキーワード・技術の知識を整理するとよい

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
軟弱地盤における盛土・掘削に伴う変状・周辺影響	河川堤防の嵩上盛土に伴う地震時被災等	跨線橋取付盛土による変状・周辺影響	軟弱地盤上の造成盛土の安定・沈下対策	軟弱地盤上の道路盛土拡幅時の安定・沈下等	軟弱地盤上の道路盛土変状発生時復旧対策	スレーキング性材料土による道路盛土計画
山留掘削に伴う周辺影響	山留掘削に伴う周辺構造物への影響		山留掘削に伴う底面安定と周辺構造物影響	橋脚基礎支持層傾斜等による構造物傾斜	既設建屋近接条件下での構造物杭基礎	近接条件下での山留め掘削時変状対策
切土法面の変状		豪雨に伴う切土法面の変状				

- ・盛土（軟弱地盤が多い）と構造物基礎・山留め掘削について、変状原因機構・調査試験方法・対策および留意点を問う問題
- ・Ⅱ-2-1 は盛土に伴う変状問題が毎年出題されるので、今年も出題の可能性大
- ・Ⅱ-2-2 は構造物基礎、山留め掘削、切土の優先順で準備をしておくといわれる

●鋼構造コンクリート

鋼構造コンクリートは、2019年度までは鋼構造とコンクリートに分かれて出題されてきましたが、2020年度に統合されました。問題Ⅱ-1は4問中2問ずつが鋼構造とコンクリートに割り振られ、どちらの立場で受験するかで選択できる問題が限定されます。

問題Ⅱ-1（鋼構造）

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
鋼材		高性能鋼			高性能鋼	鋼部材の破壊現象
設計	全体崩壊を防ぐ耐震設計	性能照査方設計法	弾塑性時刻歴応答解析 複合構造の特徴・留意点	座屈照査重要な部材	複合構造の特徴・適用例・留意点	
継手・施工・工場製作	溶接部の非破壊検査法	工事中の第三者事故	現場溶接の管理項目	溶接方法の特徴・留意点		高力ボルト接合
	架設工法	鋼構造物の陸上輸送計画	架設計画			
疲労・損傷・腐食・点検	鋼構造物の振動障害			腐食現象と留意点等		
				疲労亀裂調査試験方法		

- ・鋼材、設計、製作（継手・施工架設等含む）、維持管理（疲労・損傷・腐食・点検等）の4分野から出題されてきたが、2020年度以降は鋼材と設計あるいは継手から出題。
- ・今後の出題傾向は不明確だが、分野的に偏らないように出題するという本来の趣旨から考えれば施工（特に架設）、損傷・腐食等に重点を置いて準備するのがよいと思われる

問題Ⅱ-1（コンクリート）

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
材料・構造	水中不分離性コン	繊維補強コン	環境負荷低減コン	化学混和剤	新規格コンクリート	高強度材料
設計	耐震設計手順と照査方法	要求性能と照査		混合構造の設計・施工時留意点		
施工		スランプ増加時留意点	鉄筋継手	暑中コン	機械式継手工法	
初期欠陥		PC特有の初期欠陥	体積変化に伴う初期ひび割れ			
破壊	RC梁部材の曲げ・せん断破壊					
劣化・補修・点検	劣化機構と新設構造物対策		調査点検時利用試験	塩害の特徴と事前対策	鋼材腐食、凍害、ASR	変状非破壊検査

- ・材料、設計手法、施工時品質、初期欠陥、破壊、劣化補修点検から出題されてきたが、2020年度は材料・構造と施工を1問に組みこむ選択式実施2問と劣化から出題。2021年度は材料と維持管理における非破壊検査から出題。
- ・今後の出題傾向は不明だが、初期欠陥や設計、材料・構造を中心に知識整理をすればいいのではないかと思われる

問題Ⅱ-2

分類		2016	2017	2018	2019	2020	2021
鋼構造	設計	複合構造形式の設計				設計施工	建設中の耐久性・精度に関わる接合部・打ち継ぎ部の不具合再発防止策
	施工		施工にあたっての環境対策		工期短縮方法		
	維持管理	防食機能低下の補修	大地震被害を受けた鋼構造物の補修設計		鋼構造物の長寿命化対策		
	技術開発			技術開発業務			
	不適合再発防止			不適合再発防止			
コンクリート	設計施工				現場打ち・PCaによる工期短縮案 軽量コンのポンプ高所圧送打設	維持管理	老朽化構造物の耐震補強
	初期欠陥	管理供試体圧縮強度不足発生時対策	コン表層品質確保と中性化対策				
	維持管理	複合構造化による耐荷力回復向上策	設計図書のない既存構造物耐震補強	温暖海岸地域での錆汁伴うひび割れ対策 重要構造物耐震補強			

- ・鋼構造は設計・施工・維持管理というステージごとの出題（2019年度はステージにまたがりテーマが特定された出題に大幅に変化）、コンクリートは・初期欠陥防止・対策と維持管理（特に劣化対策）を中心に出题されてきたが、2020年度で統合され、設計施工と維持管理（改築増築含む）に関して受験生がディテールを設定して答える問題に大きく変化
- ・Ⅱ-2-1 が設計施工、Ⅱ-2-2 が維持管理の出題が2年続いたことから、今後も同じジャンルでディテールを受験生が決める形式の出題が予想される
- ・Ⅱ-2-1 は制約条件下設計施工と施工中不具合だったので、2022年度は長寿命メンテフリーや特殊材料、既存構造物干渉などの条件を付しての設計施工などが考えられる
- ・Ⅱ-2-2 は ICT/IoT 活用点検効率化や地震後点検、近接施工等の制約条件下での補強補修などが考えられる

●都市計画地方計画

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
都市計画	市街地再開 発事業民間 事業者参画	都市計画へ の住民参加	市街化区 域・市街化 調整区域	土地区画整 理事業換地 高度利用地 区等制度	立体都市計 画制度	防災集団移 転促進等
都市交通	附置義務駐 車施設	道路占用許 可基準緩和	LRT 等都市 交通施策			
景観・まち づくり	エリアマネ ジメント	景観地区等 建築物規制 誘導の仕組 み	景観形成に 資する建築 規制誘導手 法	エリアマネ ジメント	空き家対策	低未利用地 利活用 用途規制緩 和手法
公園緑地	大地震時の 都市公園の 役割	都市公園の 官民連携制 度適用	都市力家宝 に基づく制 度	都市におけ る公園緑地 多面的機能	都市公園の 移動円滑化	都市の自然 的環境保全 創出施策
国土計画					対流促進型 国土形成	

- ・都市計画（市街地再開等）、都市交通、景観・まちづくり（景観計画・エリアマネジメント）、公園緑地の4分野から1問ずつ出題されてきたが、2019年度以降は都市計画・まちづくりと公園緑地が中心で都市交通の出題なし
- ・施策制度の知識を確認する問題が多い

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
都市再生		大規模住宅 団地再生計 画	戦後街区等 の土地・建 物一体型市 街地整備		防災強化居 住誘導区域 見直し	車線数減少 による道路 空間再構築
防災		密集市街地 防災整備改 善		復興事前準 備		
まちづ くり	鉄道新駅設 置と市街地 整備（仮想 事例）				まちづくり コーディネ ーター	廃校利用民 活導入
歴史ま ちづく り	歴史的町並 みを活かし た景観計画					
公園緑 地			緑とオープ ンスペース	街区公園再 編		

- ・都市再生と地方都市活性化を主に、防災や歴史まちづくり、公園緑地などからも幅広く出題されてきた。全体としてはバランス良く出題されている
- ・これまでの出題内容からみると、やはり都市再生関係と地方都市のまちづくりが本命で、公園緑地も防災絡みで出題の可能性ありというところか

●河川砂防海岸海洋

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
河川	河川整備計画配慮事項	中小河川水害対策	新基準と河道計画策定の流れ	河川堤防の維持管理	河道流下断面維持管理	河川堤防すべり破壊・パイピング
ダム	流水型ダム	ダム貯水池堆砂下流還元	既設ダム洪水調節機能増強策	大規模地震ダム本体耐震性能照査	貯水池土砂管理	治水機能増強ダム再生方策
砂防	火山噴火土砂災害対策	大地震土砂災害被害防止軽減対策	土砂災害防止軽減、避難策	天然ダム・火山降灰・地すべり対策	土砂・洪水氾濫の特徴対策	砂防堰堤透過・不透過型、安定計算外力
海岸	設計津波と耐震性能	設計波設定と海岸堤防必要高算定	人工リーフ	高潮浸水の台風条件設定・推算	海岸堤防、天端高設定	波浪観測地点選定、有義波高・波周期

- ・河川・ダム・砂防・海岸から1題ずつ出題
- ・河川堤防耐震化や河川環境整備など、ダム維持管理や環境配慮、火山・地すべり・土石流、津波・高潮および海岸保全に特に注意

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
防災減災		ハザードマップ	九州北部豪雨災害	防災地域づくり	災害警戒避難態勢 再度災害防止対策	災害被害想定区域設定
維持管理	老朽化インフラ維持管理					施設老朽化・長寿命化対策
環境	インフラ・ストック効果	防災施設整備の景観配慮		環境配慮災害復旧		
その他			総合土砂管理計画			

- ・防災減災・維持管理・環境配慮の3分野を中心に、稀に土砂管理等からも出題
- ・防災減災は出題が続くことが考えられる。都市型水害対策や堤防ダム緊急放流、流域治水を含め、今後の「国土交通省防災・減災対策本部」の動きに注意
- ・維持管理は2021年度に久々の出題があったので2022年度はいったん休みか
- ・環境は生態系との共存（たとえば魚道、土砂供給、河畔林など）に注目

●港湾空港

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
計画・設計	ストック効果の事例3つ	泊地航路・制限表面	荷役方式・ターミナルコンセプト	ターミナル・滑走路事業B/C	波浪観測機器データ活用	フェリー埠頭計画施設
	信頼性設計法	耐震設計地震動設定方法	物流用語説明	液状化機構・判定手順と方法	コンテナ取扱離着陸処理能力拡大	
施工	作業船・建設機械と工事内容	高精度GPS即位・活用事例	地盤改良工法		軟弱地盤ケーソン護岸築造	施工計画
環境	アセス法対象事業規模	海域環境保全（水質）		アセス評価項目・予測評価手法	埋立・滑走路整備法アセス	アセス水環境調査
維持管理			点検診断の目的と方法	塩害機構・対策工法		滑走路のブリスタリング

- ・計画・設計・施工を中心に、環境・維持管理からも出題。2021年度は港湾や空港に特化した問題も出るようになってきた
- ・計画は設計条件や用地計画等に関する専門技術的出題もあるが、経済的視点からの出題も多い
- ・設計は構造等に関するものと設計手法に関する出題。どちらからの出題にも備えておくべき
- ・施工は手順、地盤対策、施工管理・施工方法等から出題されている

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
グローバル化	インバウンド受入施設整備	新規国際航路・空路誘致	既存ストック活用サービス向上	岸壁延伸・滑走路増設埋立施工計画		旅客誘導・貨物搬入出スマート化
災害対応	地震災害復旧計画		岸壁・滑走路耐震強化	H30 台風 21 号を踏まえた高潮対策	大規模地震対応BCP見直し耐震性向上改良設計	対波浪要求性能
維持管理						
施工管理		液状化地盤薬液注入				

- ・グローバル化対と災害対応がほぼ毎年出題で、たまに施工管理が出題。維持管理は最近出題なし
- ・グローバル化は物流・人流の両方がある。地方拠点港湾へのクルーズ船等、地方へのインバウンド渡航の利便性や、物流のフィーダー等、中核港湾空港から地方へのシフトを意識した施策の整理を
- ・災害対応は耐震と高潮波浪が交互に出題されているので、耐震に特に注意

●電力土木

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
調査計画設計	基礎構造形式	フライアッシュ	発電電力量減少	火発燃料受入棧橋	ダムの設計 洪水流量	アセス発電所固有手続
	気候変動が及ぼす影響	鋼製構造物	活断層調査		シールドトンネル	
	津波と波浪の違いと対策	管路水頭損失抑制方策	液状化機構と対策	原発基準津波策定方法	軟弱地盤上の貯炭場の 原発津波防潮堤	
保守点検維持管理	発電所放流水の環境影響		維持管理の自然環境への影響	水発機器故障急停止設計反映		塩害劣化の影響と対策
再生可能エネルギー		洋上風力発電		エネルギーミックス		水力発電導入拡大方策
						着床式洋上風力基礎

- ・調査計画設計分野は様々な問題が出ているが、比較的多いのが構造物・耐災害外力に関する問題。基本的には火力・水力が中心
- ・保守点検は断続的に出題、再生可能エネルギーは2021年度2問出題
- ・調査計画設計分野を火力・水力中心に、維持管理や再エネ（太陽電池発電所がアセス対象になった）なども準備するとい

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
管理・計画	LCC考慮した立地地点選定		既存施設再利用リプレース等			途上国での発電所建設PJ
設計施工維持管理		特殊地盤での建設等	近接構造物影響	建設維持管理時の地下水湧水影響	水理シミュレーション	地盤・斜面変状の電力土木施設影響
				運用保全時の土砂堆積		
新技術・ICT	挙動計測データ活用	ICT活用業務効率化			デジタルテクノロジー活用	

- ・発電所・変電所の安全等に関わる地形・地質条件への配慮を問う問題が目立つ。想定外外力への対応等も含めて過去問題の設定条件を変えてトレーニングを
- ・管理計画は幅広いが、新技術・ICTとあわせて業務効率化・生産性向上の視点で整理しておくとい

●道路

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
道路の計画・設計・管理	視距の定義と確保目的	ICランプ付近記の本線線形	地震時上部構造落下	重要物流道路の概要	設計時間交通量	交通需要推計手法
	道路緑化の役割	高速道路ナンバリング	自転車活用推進	最小曲線半径	歩行者利便増進道路	特定車両定流施設
舗装	アスファルト舗装破損調査	舗装点検要領	路上路盤再生工法	連続鉄筋舗装と転圧コン舗装	舗装の必須の性能指標	舗装点検要領の使用目標年数
道路土工・法面等変状対策	地すべり抑制工と抑止工	軟弱地盤の圧密・排水工法	道路土工構造物技術基準	切土法面崩壊に繋がる変状の点検	落石対策工	ICT 土工の効果・出来形管理手法

- ・計画・設計・管理、舗装、変状対策について出題される傾向は一定
- ・計画・設計・管理は、道路の基礎的事項と旬の話題から出題される傾向あり。無電柱化関係など注意すべきテーマについて調べておくとよい
- ・舗装は舗装形式や工法などに注意
- ・変状対策は維持管理関連（法面崩壊やモルタル劣化等）に注意

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
計画設計 仮想事例	自転車ネットワーク計画	幹線道路の道路空間再配分	高架・地平2階建道路横断交差点 中核市での無電柱化	生活道路交通安全対策 河川鉄道オーバーパス	重要物流道路渋滞対策 道路交通アクセス	子ども対象の緊急交通安全対策
施工管理 仮想事例	高架橋近接工事	地下水流動阻害				
維持管理					地下専用物件老朽化舗装修繕工事	鉄筋コン床版取替大規模更新修繕

- ・計画設計と施工管理から1題ずつ仮想事例が出題されてきたが、2018年度以降は計画設計のみ2題出題、2020年度からは計画設計と維持管理から出題
- ・設計や施工、さらにはプロジェクト全体の推進責任者という立場での仮想事例出題。現状の（あるいは予想される）課題を調査把握して対策を検討して実施するというステップで、調査検討事項と実施手順を整理するトレーニングを積んでおくとよい
- ・施工管理仮想事例は施工に伴う土木事故・環境影響等の第三者影響の最小化をテーマに、想像力を働かせて漏れのない配慮計画を書く練習を

●鉄道

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
事故防止・バリアフリー	踏切事故の現状と課題・対策	視覚障害者転落防止対策	可動式ホーム柵		高齢者障害者安全確保 移動円滑化	
設計手法等			営業線近接基礎杭打設	性能照査型設計	性能照査型設計	
設計施工	列車走行騒音の原因と対策	高密度背筋施工		営業線直下小土被り非開削工法	改良すべき踏切道	別構造物との接続部の盛土不安定
レール等	ロングレールの管理	レール傷とレール削正	ロングレール化溶接	軌道変位の管理項目	分岐器	ロングレール溶接法
計画		連続立体交差事業の効果等				ターミナル駅改良計画
維持管理	大地震時高架橋構造物損傷		盛土・杭土圧構造物耐震補強	橋脚洗掘災害の危険性評価	構造物検査の時期・目的からの分類	コンクリート構造物材料劣化

- ・事故防止・バリアフリーは実際の事故等を踏まえたタイムリーな出題が目立つので、利用者安全・快適確保に関する情報を収集。京王線傷害事件でのドア開閉、新型コロナの中での密回避なども注意
- ・レール等に関する出題が毎年1問ある。脱線につながるレール関連知識を整理
- ・設計施工に関する実務の問題や計画も頻出。工法等の体系的知識を蓄える必要あり

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
困難性のある仮想事例	大都市圏での路線間相互直通運転	営業線近接大規模掘削	営業線上空跨線橋鋼桁架設	家屋近接高速鉄道山岳トンネル	幹線道路と交差する鉄道新線橋梁	地震後の被害調査・復旧方針策定
				降雨時斜面崩壊応急・恒久対策		
改良・改善計画	鉄道速度向上技術的方策	鉄道構造物検査の効率化	鉄道トンネル剥離事象対策		状態監視保全の導入	単独立体交差化

- ・2019年度は困難性ある仮想事例のみ2問出題されたが、2020年度は元に戻った。2021年度は中間的
- ・仮想事例は近接施工や小土被り等の制限事項の中で、軌道や近接家屋等に対する影響を避けつつ施工するための検討内容・対策立案等を行わせる問題。設問構成は似ているので、過去問題を様々な制限条件に置き換えて解いてみるとよい
- ・改良・改善計画は鉄道構造物に関するものや業務実施手法に関するものまで幅広い。ICT活用省人化などは今後も続く可能性あり。ヘルスマonitoringなどにも注意

●トンネル

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
山岳トンネル	周辺環境影響	掘削工法	ロックボルト	吹付コンクリート使用目的	早期閉合目的と地山条件	設計時考慮条件と適用手法
	ずり運搬方式	覆工ひび割れ低減対策	インバート	覆工の力学的性能付加させる場合	計測工Aの項目と活用方法	ロックボルトの性能と効果
都市トンネル			地中支障物件			
			耐震性配慮			
開削トンネル	仮想・土留め壁変形抑制	仮想・性能照査		地下構造物供用中の漏水	地下埋設物の保安措置	遮水性に優れた土留め壁
シールドトンネル	仮想・検討項目	仮想・地盤変位		覆工の役割と一次覆工の特徴・留意点	長距離施工時シールド耐久性向上策	シールド発信仮壁撤去切削

- ・山岳2問、開削とシールド各1問。2018年度は開削・シールドに特化せず都市トンネルとして包括されたが、2019年度以降は元に戻った
- ・山岳2問、開削とシールド各1問を前提に準備をしつつ、都市トンネルも一応勉強しておくとうい

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
山岳	既存水路近接施工	断層破砕帯と地下水	都市NATMの留意点	帯水未固結地山の排水型山岳工法施工	既設トンネル上の新設トンネル	急崖・崖錐・偏土圧対策
開削&シールド	出水事故防止	シールド発信立坑	近接構造物対応	軟弱地盤での近接施工	施工時状態に応じた対応	近接施工時地盤挙動計測

- ・山岳は地下水・破砕帯等劣悪部・低土被り等悪条件といったものを設定しての問題点・調査項目・対応柵等を書かせる問題が続くと思われるので、過去問題を使ってトレーニングするとよい
- ・開削&シールドは近接施工や軟弱地盤等の悪条件を設定して対応を求める問題が主なので、過去問題を使ったトレーニングを
- ・いずれにせよ、付与条件をいかにしっかり反映させるかで差がつくと思われるので、問題文や添付図表類からしっかり条件を読み取るトレーニングを

●施工計画

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
コンクリート	コンクリート劣化機構	コンクリート基本品質	マスコンクリート	コンクリート構造物非破壊検査	鉄筋コンクリート構造物劣化機構	高流動コンクリート
土工	盛土の軟弱地盤対策工法	土留め掘削底面安定	軟弱地盤での橋台背面盛土	液状化の仕組みと対策工法	地すべり対策抑制工・抑止工	軟弱地盤上盛土構築時周辺地盤変状
入札契約・法律等	予定価格と実行予算	共同企業体の形態	担い手三法	多様な入札方式	公共工事標準請負契約約款	建設キャリアアップ
施工管理	施工計画安全管理留意事項	COHSMS	道路上空橋梁新設工事時公衆災害	建設現場三大災害	市街地橋梁下部工施工時安全確保	足場倒壊防止

- ・コンクリート（暑中・寒中等）、土工、入札契約・法律、施工管理（災害防止等）から出題されてきた。この点は2019年度以降も変化なし
- ・方式・工法等について、基本的事項（原理や概要等）と実施上の留意点等を書かせる出題が目立つ

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
コンクリート・施工計画	RC 初期ひび割れ	RC 橋損傷原因と補修補強		張出し式橋脚密鉄筋&マスコン	河川区域橋脚施工計画	新幹線高架橋橋脚施工
基礎工・開削	市街地で立坑掘削時土留め	軟弱地盤基礎杭施工	ソイルセメント連壁開削	幹線道路下ボックスカルバート撤去更新	市街地幹線道路下新駅開削工事	地下通路施工（近接・土留め）
斜面・切土			崩壊斜面の切土施工			

- ・コンクリートは2019年度以降、仮設ルート等制約の中でのコンクリート構造物を主とするが土工なども含んだ施工計画に変化したようで、これは関係者調整設問が入ったことによると思われる
- ・今年もコンクリート構造物を中心とした施工計画の出題が予想される。運搬打設と初期欠陥対応（暑中・寒中等もあり得る）、近接施工や環境配慮、資機材搬入出の制約といった条件が付く可能性が高いので、制約条件を含む付与条件がいかに反映できているか（おそらくそれらが採点時キーワード）の勝負になると思われる
- ・基礎工・開削は軟弱地盤対策が要注意。関係者調整設問が入るので近接施工条件が付くと思われるし、動態観測や説明協議も必要になってくると予想される。また第三者災害防止も含める必要があるかもしれない

●建設環境

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
生態系	生物多様性 民間企業取組	外来種対策	定着段階に 応じた外来 種対策	多自然川づく り	国土のストックとしての価値向上	SDGs 生物多 様性保全取組 み
環境保全	建設・自動車 騒音評価・対策	閉鎖性水域 の「豊かな 海」	低周波音	建設施工・供 用時の騒音	土壌汚染除去	富栄養化の魚 類への影響・ 生息環境改善
	富栄養化		底層 DO			
アセス				アセス法上の 主要手続	再エネ発電設 備設置アセス 対象環境要素	太陽電池発電 所アセス
地球環境		気候変動防 災減災対策	再生可能エ ネ・太陽光 発電			カーボンニュ ートラル
廃棄物等	建設発生土 リサイクル	有害汚染物 質摂取経路		建設リサイク ル・発生土	特定建設資材 廃棄物	

- ・生態系は生物多様性に特に注目。エコロジーネットワーク、危険外来種、市民参加の取組など
- ・環境保全是水質と騒音から主に出題されているのでこれを重点的に。特に騒音に注意
- ・地球環境は低炭素化を中心に再生可能エネ・省エネ等幅広く勉強するとよい。SDGs に注意
- ・廃棄物等は循環型社会関連を中心に、再生利用などもチェック

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
環境影響 評価	山間部建設 事業の環境 影響評価・保 全措置	建設事業の 環境影響評 価・保全措置	道路事業計 画段階の生 態系配慮 風力発電所 アセス	集落近くでの 自主アセス	第一種公有水 面埋立事業の 方法書以降の 手続	第一種新幹線 事業の方法書 以降の手続
生態系・自 然環境					自然環境に配 慮した災害復 旧計画	
土壌汚染						地盤汚染調 査、遭遇時除 去等措置
地球環境	低炭素まち づくり計画					
歴史風致		歴史的建造 物活用まち づくり				
費用便益				環境費用便益 効果計測		

- ・なんといってもアセスが主体。事業や環境要素・影響要因等を自分で設定するものが多い。アセスのマトリクス図で考えることに慣れておくとよい
- ・その他は単発出題ばかりなので予測困難。地球環境・再生可能エネルギー・生態系等、余裕があれば準備しておく程度で、本番で得意分野が出たら選ぶくらいのつもりで

●上下水道部門・上工水道

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
A 水処理	沈殿池の沈降措置	鉄マンガノ高濃度原水処理	急速ろ過	地下水利用による水質障害・汚染	地下水原水浄水場紫外線処理導入	活性炭処理
	塩素注入	次亜塩素酸ナトリウム	膜のファウリング劣化	横流式凝集沈殿池	塩素処理	クリプトスポリジウム
B 施設	金属管の電食	排水管の管径の決定	給水管凍結防止	配水管における残留塩素濃度変化	直結式給水の方式と拡大効果・留意点	配水管網の機能と設計目標
	直結式給水	ポンプ・バルブのキャビテーション	配水ブロック化	配水池の役割と設計時留意点	ウォーターハンマ発生機構と防止策	有収率向上策

- 2問が水処理、2問が施設に関する技術問題
- 水処理問題は処理方式・処理剤関係が目立つ
- 施設問題は管路に関する問題が多い
- 2019年度は旧水質環境科目統合のためか水質に関する設問が目立ち、水処理・施設とも2問中1問は水質絡みだったが、徐々に上水道に関する問題のみになってきた

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
水質確保	高濁水対策	異臭味原因物質対策活性炭処理	浄水処理困難物質対策	急速ろ過浄水場スラッジ脱水効果改善	災害時の給水へのリスクマネジメント	施設更新を見据えた水道施設台帳整備
維持管理	管路診断	アセットマネジメント計画	民間経営手法	管路診断	横流式沈殿池からのフロック流出改善	局所的豪雨による原水高濁度化対策

- 水処理（安全でおいしい水の確保）1問、施策1問という組み合わせで、仮想事例的
- 施策問題は施設導入と維持管理だったが、2018年度以降は施設運営になってきている
- 水質確保に関する問題がほぼ必ず出題されている。旧水質環境科目統合も踏まえ、水質事故を含め今年も出題が予想されるので、過去問題から水質悪化原因をいくつか推定してトレーニングを

●上下水道部門・下水道

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
A (施設)	雨水滞水池	ストックマネジ管理方法	2種類の下水道と汚水処理施設	分流式・合流式の特徴	主要な浸水ハード対策	内水・外水に係る耐水化と防水化
	推進立坑の土留め	硫化水素管路腐食	豪雨時マンホール蓋の浮上飛散	管渠更正にける管の構造形式	下水管渠巡視点検調査	分流式下水道の雨水新入起因事象
B (処理)	ステップ流入式多段硝化脱窒法	最終沈殿池	分流式下水道の処理水消毒方法	下水処理における硝化反応	オキシデーションディッチ法	水中攪拌式以外のエアレーション方式
	圧入式スクレープレス脱水機遠心脱水機	汚泥固形燃料化技術	下水汚泥の肥料利用	機械濃縮・重力濃縮	下水汚泥焼却設備の設計上留意点	下水汚泥エネルギー利活用

- ・ Aグループ（施設設計施工に関する技術問題）とBグループ（処理方式に関する技術問題）に別れて2問ずつ出題。2019年度以降はグループ分けはなくなったが内容は同じ
- ・ 施設設計問題は、維持管理・防災減災の視点から1問と、計画・設計・施工計画に関する問題が1問
- ・ 処理方式は汚泥が1問は出ているので過去問題を参考に準備しておくとい

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
防災減災	既存ストックを活用した浸水対策			雨水管理総合計画策定	下水道BCP見直し	下水道総合地震対策
維持管理		予防保全見込んだ修繕改築				
下水処理	処理方式（嫌気性消化プロセス）	汚泥集約処理（仮想事例）	下水処理GHG排出抑制	下水処理場でのし尿・浄化槽汚泥受入れ	計画諸元変化を踏まえた改築更新計画	段階的高度処理への移行計画
計画他			下水道再構築計画			

- ・ 防災減災、維持管理、下水処理、計画等について出題。2019年度以降は防災減災と下水処理のみから出題されているが、下水処理は維持管理の一環としての出題が多いので統合されたともいえる
- ・ 基本的に仮想事例
- ・ 防災減災は地震が出たので水害注意
- ・ 下水処理は維持管理とセットで広域連携やPFIなどと絡めた施設更新・処理方式見直しなどが出題される可能性あり。汚泥処理にも注意

●衛生工学部門・水質管理

問題Ⅱ-1

分類		2016	2017	2018	2019	2020	2021
水道浄化処理	有害物質水質基準関係	有機ハロゲン化合物	浄化処理対応困難物質		水質管理目標の総農薬方式	原水中濁質沈殿凝集	2-メチルイソボルネオール・ジオキシ
	分析測定関係		水質検査真度・精度等	湖沼・貯水池の水温鉛直分布	湧出水水道判断方法		タンデム質量分析
	処理方法処理対策	活性炭処理		大腸菌等水質基準超過対策		貯水池かび臭発生防止対策	
生活排水処理	有害物質水質基準関係	生活排水リン回収必要性					
	分析測定関係		回分式活性汚泥方式濃度変化解説	好気性生物反応槽 NOx・NH4	大腸菌 MMO-MUG 法検出	溶存酸素測定法	BOD 測定、N-BOD の影響
	処理方法処理対策	生活排水リン回収方法	ばっ気槽保守点検	生活排水処理施設プロワ	紫外線消毒微生物不活化	生物評価型浄化槽の生物ろ過・担体流動	接触ばっ気・長時間ばっ気

- ・上水（水道浄化処理）2問と下水（生活排水処理）2問という構成は以前から変化なし
- ・浄化処理系は有害物質や水質基準関係、分析測定関係、処理方法・処理対策関係の3分野に分類できる。出題サイクルからみると処理方式・処理対策関係と分析測定関係か？
- ・生活排水処理系も有害物質や水質基準関係、分析測定関係、処理方法・処理対策関係の3分野に分類できるが、ほぼ分析測定関係、処理方法・処理対策関係に限定出題。出題サイクルがあるようにも思える。

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	トリハロメタン対策	水安全計画策定	クリプトスポリジウム	水質検査の共同化	残留塩素濃度不検出時改善	ホルムアルデヒド対策
	瀬戸内等水質総量規制のあり方	新しい水質指標	長時間ばっ気処理施設管理・改造	完結ばっ気運転処理への改造	JARUS-Ⅲ → X IVR 型切替改築	工場生産浄化槽設置業務

- ・1問目が上水（水道水質浄化）、2問目が下水（生活排水処理）。
- ・上水は有害物質等対策等の水質確保対策が中心に出題。高濁度原水対策なども含めて、問題Ⅲと合わせて出題予測しておくといわれる。
- ・下水は処理施設の設置改築等が出題。2019年度以降を中心にこれまでの出題テーマから残っている施設等を主に、設置改築等のプロセスを予習しておくといわれる。

●衛生工学部門・廃棄物資源循環：旧・廃棄物管理

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
処理技術	メタン発酵技術	リン回収技術	廃棄物系バイオマス堆肥化	焼却施設排ガスDx抑制	排水処理生物学的脱窒法 焼却施設排ガスの水銀除去	排水処理のリン除去技術
処理施設	一廃焼却施設エネ回収	ごみ発電白煙防止装置				廃棄物処理施設の炉形式
最終処分場			最終処分場維持管理	最終処分場遮水工構造		最終処分場の分類と特徴
資源循環	食品循環資源再利用		廃棄物エネルギー利用高度化	廃棄物バイオマスガス化	廃プラケミカルリサイクル 汚泥再生処理センター助燃剤化脱窒技術	一般廃棄物焼却灰資源化
政策・施策	廃棄物越境移動	廃棄物減量等総合計画	循環型社会形成	大気室SO ₂ ・NO ₂ 環境基準目標設定		
トピック		食品廃棄物不適正転売事案				

- ・廃棄物処理関係（処理技術・処理施設・最終処分場）と資源循環系の2分野から出題されているが、偏りが大きい年もある。
- ・処理技術は1問は出題されると期待できるので、処理技術系の人はいくつかの出題履歴から絞り込んで準備可能と思われる。
- ・処理施設は特定施設に限定しての出題傾向なので、ちょっと当たり外れが大きいと思われるが、最終処分場は総括的な問題が多い傾向があるので、そういった視点で準備を。
- ・資源循環は資源か技術を中心に、出題履歴や最近のトピックも参考に準備を。

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
資源循環	廃棄物の高付加価値リサイクル	廃棄物系バイオマス		廃プラリサイクル・再資源化	食品廃棄物排出抑制・再生利用	
施設整備 運営管理		廃棄物処理施設長寿命化計画	焼却炉ダイオキシン暴露防止	大規模災害後の廃棄物処理	新たな価値創出する廃棄物処理施設	廃棄物処理施設の長寿命化・延命化
社会的 役割等	廃棄物発電の災害時エネ拠点化		廃棄物不適正処理防止策			新施設整備計画と地域住民との合意形成

- ・資源循環、処理施設の整備運営等、処理施設の社会的役割（新たな価値やコンプライアンス等）の3分野から出題。施設整備運営等と社会的役割は両者にまたがったものも多い。
- ・資源循環はバイオマス・廃プラ・食品と出題されていることを参考に出そうな対象を準備。
- ・施設整備運営等は長寿命化が出題されたので、社会的役割、特に再エネに注意。

●農業部門・農業農村工学（2018年度以前は農業土木の問題を掲載）

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
かんがい・水路等	農業用水組織の水管理方式	地下かんがい	ポンプ設備 予防保全・ 事後保全	農用地排水計画策定	ファームポンド	農業用パイプライン
	農業用管水路機能低下	農業用開水路の機能	パイプライン使用管種		頭首工設計 コンクリ開水路補修工法	頭首工耐震性能
ほ場整備	水田汎用化		傾斜地区画整理計画			区画計画、大区画整備
災害対策	防災に関わる湛水防除	土地改良施設の耐震性能		農地地すべり防止抑制・抑止工法		農地地すべり素因誘因・応急対策
自然環境				生物多様性の危機と対策	生物影響低減環境配慮対策	
				景観配慮の基本原則		
その他		農業土木工事施工計画	農地水食保全対策			

- ・旧農村環境科目統合に伴い、2019年度は農業インフラ整備2問と自然環境2問という構成になったが、2020年度は3問：1問に、2021年度は全問が旧農業土木系の問題になった
- ・かんがい・水路は水管理組織や地下かんがい、維持管理など幅広いので幅広く勉強しておく
- ・ほ場整備は水田汎用化・大区画化、災害は耐震性・洪水土砂災害を中心に過去問題を参考に知識を整理
- ・自然環境の出題の可能性は高いので生態系保全・農村景観を中心に準備しておくとうい

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
かんがい・水路・排水等	かんがい地区の機能保全計画策定	排水計画策定	パイプライン機能保全計画	パイプライン化計画		パイプライン機能保全計画
	幹線水路の耐震補強					
ほ場整備			水田大区画化		水田大区画化	
ため池		老朽化ため池改修		耐震性能照査	必要性判断含むため池改修	ため池機能診断・健全度評価

- ・ほ場整備は出題の可能性大。水田汎用化・大区画化を中心に過去問題を参考に知識を整理
- ・ため池は災害と老朽化の視点。今年は災害に注意
- ・かんがい等は施設等の維持管理や水田汎用化等生産基盤強化に寄与するという視点での出題が多いので、計画策定にあたっての視点を正しく読み取って題意に沿った答案を書くこと

●森林・森林土木

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
治山事業	山腹工のうち土留め工	緑化基礎工の目的・工種	治山事業における流路工	治山事業における落石防護工		治山事業における補強土工
治山ダム	治山ダム計画勾配決定時留意事項		治山ダム遮水・透水・透過型			
林道	林道の機能と役割、維持管理のあり方	林道設計時の排水計画と施工時留意点	林道における洗越工	林道における排水施設	林道側溝の種類と特徴・留意点	林道専用道の特徴と課題
土工等		土の内部摩擦角		補強土壁の特徴と工法	森林作業道盛土部締固め	盛土の締固め管理方法
水関係・水路		気候変動による水供給・水質への影響		山地溪流堆砂勾配	水路工施工時留意事項	
保安林・保安施設等	保安林の指定目的		保安林の指定目的		保安施設地区制度	海岸林の防災機能

- ・ 治山事業における各種工種、林道、土工、保安林等の分野から平均的に出題
- ・ 治山事業・林道等が絞りがやすいと思われるが、専門分野を踏まえてあたりをつけておくとうい

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
土砂災害・流木災害	森林作業道からの土砂流出	流木対策としてのスリットダム	土石流発生形態・運動形態	東北地方海岸防災林復旧再生		流木災害対策
土木安全性確保	落石災害防止				森林作業道開設時危険箇所	林道切土法面安定
維持管理		個別施設長寿命化計画			治山・林道施設の長寿命化対策	
生産性・環境等持続性確保			森林土木分野の木材利用	林道線形計画		

- ・ 1問は土砂・流木災害を中心に、もう1問は幅広く出題
- ・ 災害は土砂災害と流木災害が交互に出題される傾向があるので、2022年度は土砂災害に注意
- ・ もう1問は持続可能性（たとえば造林育林計画やスマート林業を念頭においた森林作業道計画など）や長寿命化（予防保全を含めて）などに注意

●水産・水産土木

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
漁港漁場計画設計	漁場魚礁造成	漁港漁場施設性能設計	軟弱地盤対策工法	沖合生産性向上構造物	魚礁木材利用	人工魚礁漁場整備計画
漂砂・災害	液状化対策	航路・泊地漂砂対策		漂砂海岸漁港整備		粘り強い構造
波	波浪推算	平面波浪場解析モデル	性能照査に用いる波			波浪の突出地形集中
藻場・干潟			干潟の生産力改善対策		藻場・干潟温暖化影響	藻場造成
水質			漁場の水質改善工法		漁港漁場水質改善工法	
維持管理				ストックマネジメント		
漁港漁村持続性・活性化	漁村現状と課題・対応策	漁場・漁村の多面的機能	干潟の生産力改善対策	便益計測方法	漁港の自然エネルギー利用	

- ・漁港漁場計画設計、災害、波、藻場・干潟、持続性・活性化といった分野が頻出
- ・漁場計画、波浪解析、干潟、漁場水質改善、漁港漁村活性化（スマート漁業等）といった分野に注意

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
漁港漁場計画設計			遊休化泊地増養殖活用	魚類増殖場整備計画	遊休化漁港水域養殖活用	漁港水域種苗放流活用
				海外技術協力漁港計画	アサリ養殖場整備計画	漁港静穏度確保計画
耐地震・耐津波	漁港の地震・津波BCP	陸揚げ岸壁耐地震耐津波性能強化				
環境関連	水産生物生活史配慮漁場整備	藻場・干潟ビジョン				
漁港漁村活性化			漁村滞在型観光			

- ・従来は漁港漁場計画設計よりも災害や水産水域環境的な問題が多かったが、2019年度からは漁港漁場計画設計のみが出題されるようになっている
- ・遊休化施設を活用した増養殖問題が隔年で出題されているので注意

●応用理学部門・地質

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
調査試験			軟岩の特徴と試験	岩盤cφ試験方法	岩盤岩石の密度計測試験 岩盤の変形特性把握試験	空隙率測定法
岩盤・地すべり	第三紀軟岩地山崩壊素因	トンネル特殊地山条件	地すべり動態観測			地すべり地中変動観測計器
ダム	ダム基礎掘削面スケッチ	ダム貯水池周辺地すべり調査				
地盤・土質				沖積低地微地形と液状化		
水理地質廃棄物	地下水流動状況把握調査法		地下水流向流速調査	有害物質地下水汚染調査	高レベル放射性廃棄物処分施設	地下水年代評価手法
物理探査		物理探査モニタリング	トンネル切羽前方探査		地下水目的物理探査	航空レーザ測量
資源地質・地下貯留	シェールオイル&ガス	地中熱利用		二酸化炭素地中貯留		

- ・頻出分野が岩盤・地すべりから調査試験手法などにシフトする傾向。全体には切り口は分類不可能に近いくらい広いので、最近のトピックなども参考にしつつ、地質調査・物理探査を中心にしてキーワードについて知識整理するとよい

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
地質調査	弾性波探査 低速度層	ボーリング 礫状コア		活断層調査	尾根部長大切土法面調査	沿岸域での10万年程度の隆起量評価
地下水・水文調査	地下水揚水 地盤沈下				地下水質モニタリング	トンネル水文調査
地質リスク		工事施工段階地質リスク	自然斜面表層・深層崩壊事前把握			
その他			3次元地質モデル	トンネル坑口地すべり対策		

- ・地質調査と環境等について幅広い範囲から、劣悪部を中心にかなり絞り込んだテーマで出題されてきたが、2019年度からは関係者調整が必要になるような地質調査の担当者としての仮想事例が増えているとともに、地質調査1問、地下水・水文調査1問という構成になりつつあるようにも見受けられる
- ・地質調査は崩壊変状リスクの高い現場での調査計画を中心に、また地下水・水文調査は地下水汚染なども含めて、過去問題を参考になどで準備しておくといいと思われるが、出題予想は困難なので、地質調査の手順や手法などを体系的に整理して、与えられたテーマに柔軟に対応していくしかないと思われる
- ・関係者調整で差が付く可能性があるため、設問3を軽く見ないように注意

●環境部門・環境保全計画

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
地球温暖化	3RとGHG排出抑制		SDGs		熱中症と暑さ指数 WBGT	
その他地球環境		マイクロプラスチック		エコロジカル・フットプリント	大阪ブルーオーシャンビジョン	フロン類管理世界的取り組み
環境政策	水俣条約	大気汚染環境・規制基準			水俣条約	ESG 投資特にE要素
循環型社会		バイオ燃料	廃棄物処理法改正	都市鉱山	福島原発事故環境汚染	レジ袋有料化
環境保全技術			土対法に未然防止がない理由			
その他	有害塩素系物質	生態系サービス	光害	貧酸素水塊		東日本大震災環境上の影響
	自然資本			地中熱		

- ・地球温暖化、その他の地球環境問題、環境政策、循環型社会を中心に出题
- ・2019年度以降は幅が広がり、さらにピンポイント的な出題、政策・施策に関する問題が増えたので、環境省 HP で政策等について幅広く抑えておくとともに、環境白書等で様々な話題について押さえておく必要あり

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
環境保全計画策定		気候変動適応計画策定		オフィスビルのRE100計画	里海創生	ゼロカーボン温暖化対策計画改訂
循環型社会	食品廃棄物	リユースリデュース取組	家庭系一廃処理有料化	高齢者ごみ出し支援策	災害廃棄物処理	
その他	名物料理とカーボンオフセット		既設ダム発電増大策			生物多様性地域戦略

- ・基本的には環境保全・循環型社会形成に関する計画策定や問題となっている事象についての改善策提案が主だが、2021年度は自然環境保全科目のような問題も出題
- ・自治体等レベルでの環境保全計画策定・循環型社会形成における問題となっている事象を中心に、特に計画策定になれておく必要あり
- ・関係者調整設問導入のためか、直接的なステークホルダーとの利害関係調整が多そうな・難しそうな事例の計画策定がテーマになりつつある。実際に係わったことがない対象物・分野だと手が出ない懸念があるので、話題になっているテーマを中心に知識を増やしておく必要あり
- ・2022年度は特に循環型社会に注意

●環境部門・自然環境保全

問題Ⅱ-1

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
自然環境保全・自然公園	ミティゲーション	自然環境保全基礎調査	世界自然遺産保護管理	自然環境保全地域と自然公園の制度	自然環境保全地域と自然公園の制度	火山地形国立・国定公園
		生物圏保存地域	ジオパーク			日本の世界自然遺産 OUV
生態系	生態系を用いた防災減災	国内希少野生動植物種	生物多様性社会浸透の取組	愛知目標	野生生物の保護管理	特定第二種国内希少種
	鳥獣保護管理法	生物多様性オフセット	生物多様性第2の危機	藻場 森林認証制度		溪畔林・河畔林の特徴機能
その他	木質バイオマス				環境DNA分析技術	

- ・自然環境保全・自然公園と生態系の二大分野を中心に幅広く出題
- ・幅広い範囲から限定的テーマで出題されており、特段の傾向なし
- ・環境省 HPなどを参考に幅広く知識体系を充実させていくしかないか

問題Ⅱ-2

分類	2016	2017	2018	2019	2020	2021
事業計画 ・ 自然公園 ・ 自然とのふれあい	自然環境保全育成計画（福島 の里地里山）	自然再生事業	自然公園でのインバウンド対応	自然公園における利用者費用負担	生態系ネットワークを踏まえた自然再生	国立公園 亜高山帯森林内歩道新設
	エコツーリズム推進					道路改修ロードキル対策
生物多様性		生物多様性地域戦略改定	生物多様性地域戦略改定	生息域外保全を含めた保全計画	生物多様性地域戦略改定	

- ・2016年度までは、自然環境保全・育成計画と自然とのふれあい・自然公園運営等計画の2問だったが、2017年度から1問が生物多様性（生物多様性地域戦略）も出題されるようになった
- ・自然公園の運営に係わる計画策定の問題が頻出されるようになるなど、経営視点を含めた総合的視点が求められる傾向
- ・自然環境保全育成計画、自然公園運営、自然とのふれあい、生物多様性地域戦略といったジャンルからの仮想事例的問題を想定しての準備がお勧め
- ・2022年度は自然公園管理と生物多様性の2問か

5. 選択科目課題解決問題（問題Ⅲ）対策

5-1 出題内容

選択科目のうち問題Ⅲは、選択科目に関する問題解決能力と課題遂行能力を問います。答えは記述式で、600字詰め答案用紙3枚以内です。

問題Ⅲの内容

概 念	社会的なニーズや技術の進歩に伴い、社会や技術における様々な状況から、複合的な問題や課題を把握し、社会的利益や技術的優位性などの多様な視点からの調査・分析を経て、問題解決のための課題とその遂行について論理的かつ合理的に説明できる能力
出題内容	社会的なニーズや技術の進歩に伴う様々な状況において生じているエンジニアリング問題を対象として、「選択科目」に関わる観点から課題の抽出を行い、多様な視点からの分析によって問題解決のための手法を提示して、その遂行方策について提示できるかを問う。
評価項目	技術士に求められる資質能力（コンピテンシー）のうち、専門的学識、問題解決、評価、コミュニケーションの各項目

問題解決能力と課題遂行能力については、経歴票の業務内容詳細と問題Ⅰの項で解説したのでここでは省略します。また、評価項目の専門的学識、問題解決、評価、コミュニケーションについてもすでに解説したので省略します。ちなみに、2018年度までの問題Ⅲの内容は下記のとおりでした。

2018年度までの問題Ⅲの内容

確認資質	課題解決能力
概念	社会的なニーズや技術の進歩に伴い、最近注目されている変化や新たに直面する可能性のある課題に対する認識を持っており、多様な視点から検討を行い、論理的かつ合理的に解決策を策定できる能力
内容	選択科目に係わる社会的な変化・技術に係る最新の状況や選択科目に共通する普遍的な問題を対象とし、これに対する課題等の抽出を行わせ、多様な視点からの分析によって実現可能な解決策の提示が行えるか等を問う内容とする。

言葉は「課題解決能力」から「問題解決能力と課題遂行能力」に変わっていますが、概念欄の記述内容は基本的に同じですし、出題内容欄もあまり変わっていません。ですから、基本的に問題Ⅲの確認資質は変わっていないと考えることができると申し上げていたのですが、実際変わっていませんでした。ただ、問題Ⅰ・Ⅱと同様、問題文が部門・科目に係わらず同じになったこと、設問3が実現にあたっての留意点などではなく、「新たなリスクとその対策」のみとなったことが変化といえ変化です。

問題Ⅲの問題文

(前文部分。出題テーマによって異なる) (1) ○○○ (出題テーマによってこの部分は異なる) ○○○、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。 (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。 (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。
--

5-2 問題対策

以上を踏まえた試験対策としては、問題Ⅰと同じく、以下の4段階で準備されることをお勧めします。

(1) 社会的重要なテーマを絞り込む

問題Ⅰと同じく、出題テーマは専門分野と社会経済との関わりといったもの、つまりは**社会的重要なテーマ**が出題テーマとして考えられます。ただし、問題Ⅰは部門全体がテーマの範囲でしたが、問題Ⅲは選択科目がテーマの範囲となります。たとえば災害がテーマであれば、建設部門の中でも土質基礎科目は斜面崩壊や液状化などがテーマになるでしょうし、鋼構造コンクリートは地震動等の外力による構造物の損傷がテーマになるでしょう。都市計画であれば防災都市作りが、河川砂防であれば水害や津波・高潮などもテーマになるでしょう。建設環境であれば防災と環境の両立や防潮林などが取り上げられるでしょう。部門全体を対象とした問題Ⅰであれば、もっと大枠の防災減災のあり方などを取り上げ、科目横断的に（というか科目にこだわらず）提案することができますが、選択科目を出題範囲とする問題Ⅲでは、「その科目ならではの切り口」になるものと思われます。

そして、問題Ⅲは2018年度までと変わっていないことを踏まえれば、2019年度だけでなく2018年度までの出題傾向から今年出題される可能性の高い重点的テーマをある程度絞り込むことができます。

(2) 知識を蓄える

テーマを絞り込んだら、問題Ⅰと同様、①白書その他で大枠を理解した後、②建設部門であれば国交省や国総研、各種専門誌、ネット情報等で、さらに一步深い情報を得て、知識を深めます。これまでの問題Ⅲの不合格答案を見ると、②が不十分で、薄っぺらな答案しか書いていないものが多いので、②をぜひやってください。

(3) ロジック構成を考える

(2)で蓄えた知識を活用して、①多面的に複数の課題を抽出して課題分析→②解決策の提案→③新たなリスク（二次リスク等）の抽出→④その対策というロジック構成を考えます。これも問題Ⅰと同じです。骨子表を以下に示します（問題Ⅰと同じです）。

課題	課題分析	解決策	新たなリスク	リスク対策
あるべき姿と現状のギャップ（問題）を書いてもいいし、その問題を受けてなすべきこと（課題）らしく書いてもいいでしょう。多様な視点が求められるので、技術だけでなく予算や担い手など幅広く考えるといいでしょう。	問題の発生原因・機構、すなわち問題の元凶・ボトルネックを掘り下げて明確にする過程です。原因・機構が絞り込めれば解決策が見えてくるということです。	課題分析結果から必然的に求められる解決策で、基本的には実際の施策や取組みに沿ったものがないと思われず。	解決策を提案したがための二次リスクで、解決策実現に際してのボトルネックでもいいかもしれせん。技術的なものだけでなく、コストや期間、リソースや合意形成、環境影響や安全など幅広く考えましょう。	新たなリスクへの対策で、提案をさらに一步進めた実現策であったり、提案とは別に二次リスク対策だけであったりすると思います。これも専門技術に偏らないほうがいいでしょう。

(4) 読みやすい文章を書く力を身につける

問題Ⅰと同じ内容ですので解説は省略しますが、「文章が読みにくいと、採点者はロジックが妥当かどうかというところまで進めない＝評価してもらえない」ことはしっかりとご認識ください。

③科目別出題傾向と対策

●土質及び基礎

- 2016年度は地質リスクとICT・生産性、2017年度は災害と生産性向上、2018年度は担い手不足に伴うイノベーションによる品質確保、防災減災老朽化対策、2019年度には維持管理（予防保全）と地盤の不確実性、2020年度はICT導入と防災減災が出題。これを受けて、2021年度は地盤の不確実性と人材育成、維持管理のいずれかあるいはこれらが複合した問題が出題される可能性が高いと予測したが、環境問題に配慮した新技術開発・導入と維持管理が出題された。
- これを受けて、2022年度は地盤の不確実性・防災減災を中心に用意しておくといわれる。地盤の不確実性は、自然の堆積物であることから不均質であること、それに加えて柔構造・水の影響を受けるといったことがあるため、既往データの有効活用やサウンディングや物理探査等を活用した補完調査といったものが必要である。防災減災は数が膨大にあること、均質性や耐震性などにばらつきがあること、さらに水の影響を受けて強度が変化することなどを踏まえ、重要度区分やスクリーニング等によってメリハリある対策が必要になってくる。これら、「土基礎科目だからこその特徴」を念頭に置くことよといわれる。

●鋼構造コンクリート

- 鋼構造については、2016年度は維持管理とインフラ海外展開、2017年度はICT・生産性向上と巨大災害、2018年度は維持管理と想定外外力、2019年度は労働災害と劣化・損傷という予想外の出題であった。
- コンクリートについては、2016年度は初期欠陥防止と温暖化緩和策（変化球ばかり）、2017年度は生産性向上と維持管理、2018年度は防災減災と生産性向上、2019年度は海外インフラ整備、温暖化ガス削減が出題された。
- 2020年度は鋼構造とコンクリートが統合され、BIM/CIMの活用と性能規定化の推進が出題された。鋼構造・コンクリートいずれについても生産性向上を予想していたのでその点では近い出題であったと思われる。
- これらを受けて 2021年度は、鋼構造とコンクリートのどちらにも共通するテーマでないという点を踏まえて、「防災減災と維持管理が中心になると思われるが、生産性向上の中でBIM/CIMに絞り込んで出題されたように、想定外外力への対応や長寿命化技術など、その分野での特定テーマに絞込んだ出題も考えられる」と予想したが、新材料・新工法活用と予防保全型メンテナンス推進が出題された。
- これらを受けて、2022年度は防災減災を中心に、省力化省人化・ICT活用といった生産性向上や検査、解析手法等を含む性能設計などについて準備しておくことよといわれる。想定外外力への対応や非破壊検査・AI活用点検など、鋼コン分野の特徴に着目した出題も考えられるので、様々な施策や技術について幅広く情報を収集して勉強しておくことが望ましいと思われる。

●都市計画地方計画

- ・1問は2015～2019年度と5年連続コンパクトシティ関連（立地適正化計画や都市のスポンジ化）で、もう1問は2016年度が空き家対策、2017年度が市街化区域内農地、2018年度が被災地の復興まちづくり、2019年度は都市のスポンジ化と都市構造再編、2020年度はグリーンインフラとコミュニティ組織が出題されたので、2021年度は、1問は「まちづくりに関する問題という点では従来と同じでもコンパクトシティに関する施策から出題されるとは限らない」、もう1問は路・駐車場の空間利用、歴史風致のまちづくり、災害といったものを予想していたが、コロナ禍を踏まえた都市の課題と歴史遺産観光資源活用が出題。コロナ禍は意外であったが納得できる内容。2問目は予想以上に絞り込まれてはいたが順当なテーマ。
- ・これを受けると2022年度は、1問はまちづくりに関する問題という点では従来と同じで、特に防災やテレワーク拠点などをどんどん追加していつている立地適正化計画が出題されやすくなっているとされる。
- ・もう1問はSDGsの視点すなわち「住み続けられるまち」の視点で、災害（木造家屋密集地、液状化、都市水害など）に強いまち、高齢者に優しいまち（グリーンスローモビリティなどを含む）、効率的なインフラの維持管理ができているまち、そしてスマートシティなど、様々な切り口が考えられるので、いろいろな施策や取り組みを幅広く勉強しておくことが求められると思われる。

●河川砂防

- ・2016年度はICTと災害、2017年度はICT・生産性向上と維持管理（ストック活用）、2018年度はICT活用、災害ソフト対策、2019年度は自然災害時の防災重要インフラ機能維持と西日本豪雨を踏まえた減災対策、2020年度はデータプラットフォームを前提としたICT活用と総合的な土砂管理が出題されたのを受けて、2021年度は「災害ソフト対策が再び取り上げられる可能性は十分あり、ストック効果の最大化にフォーカスした出題も考えられる。またもう1問はSDGsを踏まえて環境面にシフトした出題も考えておくとよい」としていたが、水防分野での遠隔化と地震津波による水防対策施設被災状況把握におけるのセンシング情報活用が出題され、かなり予想外であった。
- ・2022年度は引き続き災害関連問題（AIを含むICT活用を含めたソフト対策を中心に）、維持管理問題（特にストック効果）、土砂供給や景観など環境配慮系問題について準備しておくといいいのではないかとと思われる。

●港湾空港

- ・2016年度は人流・物流（Ⅲ-1として3年連続）と維持管理、2017年度は民営化と災害、2018年度は生産性革命と工期遅延挽回方法、2019年度はインフラシステム輸出とライフサイクルコスト縮減、2020年度はインバウンド対応と担い手不足対応（生産性向上）つまり人流とICT活用の出題であったのを踏まえて、2021年度は「災害（台風21号に伴う高潮被害等を踏まえた出題やBCP）、ICT活用をさらに進めた生産性革命プロジェクト諸施策等の出題が考えられる」と予想していたところ、港湾空港の地方の経済活性化への貢献と脱炭素化が出題され、完全に予想外であった（災害やICT活用は問題Ⅱ-2のほうで出題）。
- ・2022年度は再度災害（台風21号に伴う高潮被害等を踏まえた出題やBCP）、ICT活用をさらに進めた生産性革命プロジェクト諸施策等の出題が考えられる。

●電力土木

- ・災害と維持管理が二大テーマで、2016年度は災害、2017年度は維持管理（災害の視点とリプレース）、2018年度は経年劣化対策と不適切な品質管理・コンプライアンス、2019年度は電力土木施設の維持管理運用と技術継承、2020年度は環境負荷低減と維持管理運用が出題された。これを踏まえて2021年度は災害と生産性向上（ICT活用による担い手不足に対応した効率的な災害対策や維持管理など）と予想したが、人材育成と維持管理が出題され、担い手不足対応や維持管理という点では予想の範囲内であった。
- ・2022年度は再度、近年出題されていない災害（特に電力供給継続の視点でBCP的に考える）と生産性向上（ICT活用による担い手不足に対応した効率的な災害対策や維持管理など）について準備しておくというのではないかとと思われる。

●道路

- ・2016年度はメンテサイクルと事業評価、2017年度は暫定2車線と地震時緊急輸送道路、2018年度は高速道路が物流に果たす役割と大雪による交通障害、2019年度は東京オリパラ開催時の交通マネジメントと2巡目橋梁点検、2020年度は自転車の活用推進と防災対策が出題されたことから、2021年度は生産性革命プロジェクトや次世代モビリティ、ICT活用維持管理といったものを予想していたが、降雪に伴う大規模車両滞留防止と暫定2車線が出題され、完全に予想外であった。
- ・2022年度は、コロナ禍を踏まえた地域公共交通のあり方や「居心地が良く歩きたくなるまちなか」のための車線減少道路空間再構築、ほこみちといった、生活交通・生活空間に関する出題、物流デジタル化や次世代モビリティなどのICT活用、予防保全型維持管理などを中心に準備を進めておくというのではないかとと思われる。
- ・問題Ⅱも含めて行政目線での出題・タイムリーな出題が目立つ。施策をどれだけ知っているかが勝負になってくる傾向が強いので、国交省HP等で道路行政について理解を深めておくべき。

●鉄道

- ・2016年度は駅改良と生産性、2017年度は豪雨対策と地震防災減災、2018年度は駅・駅周辺整備、鉄道施設の維持管理、2019年度は都市鉄道における施設整備、地方の鉄道施設の維持管理、2020年度は水害に対する鉄道施設強化と都市鉄道における定時制の強化が出題されたことから、2021年度は生産性向上、さらにはICT活用維持管理・保線などが考えられると予想していたが、保守の効率化なども踏まえた工事作業時間確保と地域鉄道での列車脱線事故防止が出題され、工事時間確保はICT活用保守効率化の切り口からすれば予想の範囲内だが、脱線事故防止は予想外であった。
- ・2022年度はコロナ禍を踏まえた地域公共交通（まちづくりや他の公共交通機関とも連携した地域公共交通計画）、生産性向上（2021年度問題でも取上げられた保守効率化も含め、ICT活用による効率的な維持管理や働き方改革対応がコロナ禍でいっそう進む。さらにテレワークや5G活用遠隔操作など）について準備しておくというのではないかとと思われる。

●トンネル

- ・2016年度は災害と品質確保（生産性や教育？）、2017年度は環境（低炭素・自然共生）と生産性向上、2018年度はメンテナンスサイクル（ただし災害や人口減少、国際競争にも言及させる）と環境保全、2019年度は労働・公衆災害防止とトンネルの安全性・公益性・品質確保、2020年度は補助工法の要否判断（福岡地下鉄を踏まえたか？）と状態変化に伴う変状リスクが出題されたのを踏まえ、2021年度は「出題傾向予測がかなり難しくなってきたが、社会的重要なテーマでの出題という本来の問題Ⅲとしてみると、やはり維持管理と技術継承・生産性向上（ICT活用による施工や維持管理）が中心ではないか」と予想していたが、山岳トンネルは特殊地山、シールド・開削はトンネル要求性能低下リスク低減が出題され、総じて予想外であった。
- ・社会的重要なテーマでの出題という本来の問題Ⅲとしてみると、やはり2021年度と同様、維持管理と技術継承・生産性向上（ICT活用による施工や維持管理）が中心ではないかと考える。
- ・鉄道と同様、大深度地下法に影響を及ぼす可能性すらある調布の陥没事故、あるいはリニア新幹線の切羽崩落死亡事故を踏まえ、地質リスクに対する備えというテーマで、場合によってはそこにICT（効率化だけでなくAI活用なども含めて）を絡めた考察を求める出題も考えておいてもいいかと思われる。

●施工計画

- ・2016年度は労働力不足と杭データ流用を受けての品質確保、2017年度は民活とi-Con、2018年度は労働災害と生産性向上、2019年度は技能労働者の労働環境と建設リサイクル、2020年度は過疎地での維持管理と担い手確保育成が出題されたのを踏まえ、2021年度はICTを活用した効率化(i-Constructionや新型コロナも踏まえてテレワークなども含めた生産体制変化にまで踏み込む可能性、災害を予想したが、週休二日が前提となった多工種工事の仮想問題、適正価格入札が出題され、1問目はICT活用の切り口があるという点で予想の範囲内といえるが、2問目は予想外。災害はまたも出題なし。
- ・2022年度は、コロナ禍を反映したテレワークや遠隔操作といった視点、あるいはi-Construction・BIM/CIM・建設DX等の視点、さらには働き方改革実現の視点でのICT活用と生産性向上（老朽化インフラ補修補強工事を含む）、人口減少少子高齢化対応（ICT活用や技術継承等）、災害（早期の災害復旧貢献）といった分野について考えておくとよいと思われる。

●建設環境

- ・2016年度は温暖化適応策と災害復旧復興における環境配慮、2017年度は生態系ネットワークと再生可能エネルギー、2018年度はグリーンインフラを組み合わせた防災・減災とエコシティ、2019年度は生物多様性の保全再生と都市と緑・農が共生するまちづくり、2020年度はヒートアイランド現象とグリーンインフラが出題されたのを踏まえ、2021年度はスマートシティを中心とした持続可能なまち・国土づくり、コロナ禍を踏まえた農村環境・自然共生型社会的な方向の出題といったものを予想したが、生態系ネットワークの空間配置と低炭素・脱炭素まちづくりが出題され、持続可能性や自然共生型社会という点、低炭素・脱炭素にはICT活用が必要不可欠という点では妥当な方向性。
- ・2022年度はICT活用（スマートシティ、再エネ、スマート一次産業など）、コロナ禍での働き方・住まい方・観光の変化なども踏まえた市域循環共生圏といった方向の出題を中心に、防災や老朽化インフラ維持管理と環境保全の両立などについても勉強しておくといいと思われる。国土交通白書だけでなく環境白書等もよく読んでおくとよいと考える。

●上下水道部門・上工水

- ・2016年度は水源・浄水場・送配水システムにおける安全で美味しい水の供給困難要因と熊本地震を受けた水道の地震対策、2017年度は水循環基本法・基本計画と水道事業の基盤強化と、タイムリーな問題と普遍的な問題が混在、2018年度は水道事業持続のため事業者が行うべき取組と、原水水質汚濁が進み施設能力も過大となった浄水場更新計画、2019年度は安全・安心な水道水の供給と水道施設の再構築、2020年度は配水区域再編と内外環境変化に対応した浄水施設更新機能強化が出題されたことから、2021年度は ICT/IoT 活用による効率的な水道インフラ持続可能性確保や担い手確保、広域化も含むまちづくり課題と連携した水道施設等について準備しておくべきと述べていたが、水道施設監視制御システム整備と広域連携について出題され、ほぼ予想通りであったと思われる。
- ・これらを踏まえると、これまでと同様、災害（特に局所的豪雨）や施設老朽化等の中での安全安心で美味しい水道水供給の持続性リスク、ICT/IoT 活用による効率的な水道インフラ管理、都市集約化や過疎化といったまちづくりの課題と連携した水道インフラのあり方などについて準備しておくべきと思われる。

●上下水道部門・下水

- ・2016年度は農集排の下水道統合判断（仮想事例）と管路施設維持管理、2017年度は地震による下水処理場機能喪失と雨水排除能力不足&老朽化の対応（いずれも仮想事例）、2018年度は浸水災害対策と下水処理場における地域バイオマス受け入れ計画、2019年度は既存施設を活用した高度処理の導入と管渠の老朽化対策、2020年度は気候変動を踏まえた浸水対策と施設や維持管理、事務等の共同化であったことから、2021年度は上水道科目と同じく ICT/IoT を活用した維持管理や事業継続を中心に、SDGs を踏まえて環境の側面でも理解を深め、仮想事例付与条件の読み取り力も過去問題でトレーニングを積んでおくのはいいのではないかと述べたが、内水ハザードマップと ICT 活用による下水道事業持続性確保が出題され、ハザードマップは予想外であったが ICT 活用のほうはおおむね予想通りであったと思われる。
- ・2022年度は引き続き災害・老朽化・利用人口現象・担い手不足高齢化といった下水道事業継続リスクがあり、働き方改革やSDGs・環境配慮が求められる中、ICT/IoT 活用や人材育成技術継承、雨水処理、予防保全等による下水道事業持続性確保した維持管理や事業継続を中心理解を深め、仮想事例付与条件の読み取り力も過去問題でトレーニングを積んでおくのはいいのではないと思われる。

●衛生工学部門・水質管理

- ・基本的に上水と下水から1問ずつ出題
- ・上水は2016年度は新水道ビジョン水道サービス提供持続性、2017年度は異臭カルキ臭低減、2018年度は送配水残留塩素、2019年度は突発豪雨高濁度原水対策、2020年度はアジア諸国等水ビジネス展開、2021年度は送配水過程水質変化増大対策で、2020年度以外は基本的に社会経済変化の中で、安全安心でおいしい水を以下にして供給するかという問題が続いている。
- ・2021年度は人口減少・地球温暖化・災害激甚化等以外の原因での水質事故関係あるいは有害物質生成に関する対策の可能性あり。・設問1を専門技術だけでなく担い手や予算等の側面から多面的にあげること、設問2も実施体制等も含めた専門技術的視点だけでなく施設運営の視点も含めてあげることが重要と思われる。
- ・下水は2016年度は温暖化を考慮した工場生産型浄化槽での生活排水対策、2017年度は汚水処理サービスの持続性・耐災害性、2018年度は災害時応急仮設住宅の浄化槽というように、処理施設の設置や持続性確保といった視点の問題が続いていたが、2019年度からは、2019年度が自治体の浄化槽台帳設備活用促進、2020年度が単独処理槽の合併処理槽への転換促進、2021年度が特定単独処理浄化槽の措置というように、行政の立場での施策促進の出題が続いており、明確に出題傾向が変化。出題者が変わった可能性があり、そうだとするとあと2年は続くと推定されるので、浄化槽を中心に施策絡みの出題に備えておくとういと思われる。

●衛生工学部門・廃棄物・資源循環：旧・廃棄物管理

- ・2016年度は廃棄物エネ活用と処理広域化、2017年度は資源エネ利活用地域貢献と労災防止、2018年度はエネ回収とAI/IoT活用というように、1問目がエネルギー活用を中心とした出題、2問目が処理施設運営関連の出題が続いていた。
- ・ところが2019年度からは、2019年度が廃棄物処理の地域循環共生圏と超高齢化社会対応、2020年度が廃棄物処理場の今日的な環境課題と廃棄物処理施設の地域防災拠点化、2021年度が災害や感染症の中での廃棄物処理事業継続と廃プラ処理というように出題傾向が明瞭に変化。
- ・同様の傾向が続けば、1問は環境の側面からの出題、もう1問は廃棄物処理の拡大的な社会的役割・持続性確保が予想されるので、環境白書やSDGsの視点で知見・ロジック展開の準備を準備しておくべきと思われる。環境側面問題はGHGゼロに向けた再エネ（スマートシティやVPPなども含んで考える）にも注意。2018年度までのエネルギー活用問題も参考になるのではないと思われる。社会的役割・持続性確保はG20大阪サミットでの大阪ブルー・オーシャン・ビジョンやレジ袋有料化なども踏まえた減量化やリサイクル率向上なども注意。

●農業部門・農業農村工学：旧・農業土木

- ・2016年度は大区画化と水利施設、2017年度は農地・水利施設（基盤整備全般）とパイプライン、2018年度はため池の防災・減災対策と新たな農業水利システムの構築、2019年度は農業水利施設の効率的保全、大規模都市利用型農業展開ほ場整備計画、2020年度は新たな農業水利システムの構築と災害リスクの高まりへの対応（排水事業におけるポンプ場更新という非常に具体的な仮想事例）が出題されたのを踏まえ、2021年度は「TPP もにらんだ生産性向上と農山村活性化という農業部門全体の重大テーマの中で生産基盤整備（農業土木）を中心とした視点での出題が続くものと思われる。したがって、農地整備（大区画化・水田汎用化）や水利施設に関する問題が続くと思われる」と予想していたが、ストック適正化やスマート農業に対応した水利システム再構築と環境に配慮した農地整備について出題され、全体に予想の範囲内であった。
- ・これを踏まえると、2022年度は引き続き、ICT活用や働き方改革、さらにコロナ禍の中での二地域居住や移住も含めた生産性向上と農山村活性化という農業部門全体の重大テーマの中で生産基盤整備（農業土木）を中心とした視点での出題が続くものと思われる。したがって、農地整備（大区画化・水田汎用化）や水利施設をテーマとしつつ、ICT活用や環境配慮・地域づくりといった広い視点・先進的な視点での記述を求める問題が続くと思われる。
- ・いずれにせよ、問題Ⅰ対策も含めて、農業部門全体を見渡した俯瞰的視野（上記視点に経営の視点も含め、大規模営農や6次産業化などにも言及した視野）での農村活性化・持続性が語れるように情報を収集し、理解・考察を深めておく必要がある。

●森林部門・森林土木

- ・2016年度は山地災害対策と林道路面排水施設瀬系計画、2017年度は林道工事における周辺環境影響対策と生態系を活用した防災減災、2018年度は気候変動下の林道機能役割と九州北部豪雨災害における流木被害と対策、2019年度は大規模崩壊・森林防災機能と林道専用道における谷部横断工法、2020年度は山地災害事前防災対策と従来の植生工の課題と対策、2021年度は地震を要因とする山地災害と森林土木事業実施におけるCO2排出削減が出題された。
- ・基本的に1問は山地災害対策で、もう1問は環境配慮を中心とした出題で、2019年度以降も基本的に変わっていないと思われる。
- ・このことを踏まえると、山地災害防止については2021年度が地震要因だったことから、2022年度は豪雨要因の土砂災害、環境配慮については林道・森林作業道開設に伴う環境配慮（特に表流水・土砂流出制御や地下水涵養の視点、あるいは生態系への影響の視点）などに注意すべきと思われる。

●水産部門・水産土木

- ・2016年度は漁港施設の維持管理更新と温暖化影響に適応した漁場整備管理利用、2017年度は海水温上昇等漁場環境変化に対応した水産環境整備と漁港ストックの有効活用、2018年度は漁港整備管理でのICT・ロボット活用と漁場環境・利用状況変化に対応した漁場機能の再現・回復・保全、2019年度は豊かな海洋環境の保全創造に向けた漁場整備と漁村の津波事前防災、2020年度は水産資源の保護育成と津波対策としての防波堤港口部への水門設置（仮想問題的）、2021年度は様々なリスクが顕在化する中での漁港・漁場・漁村の持続性と漁港における高度衛生管理対策が出題されている。
- ・基本的には、2021年度問題Ⅲ-1であげられている温暖化による海水温上昇等による漁場環境変化、地震津波リスク、施設老朽化、漁村の人口減少や高齢化といった課題がある中で、いかにして漁港・漁場・漁村の持続性を確保し、生産活動継続向上や付加価値向上を実現していくかという、サステイナビリティに関する問題が出題されており、切り口として災害や老朽化、ICT活用や水産環境保全などがある。
- ・出題傾向を踏まえると、2022年度は引き続き漁港・漁場・漁村の包括的な視点で持続性や生産性向上についての出題が予想され、切り口としてはICT活用や担い手不足対策、漁村活性化（観光含む）、防災（津波・高潮等）などが考えられる。
- ・問題Ⅰ対策も含めて、水産部門全体を見渡した俯瞰的視野（上記視点に経営の視点も含め、スマート漁業や6次産業化などにも言及した視野）での漁港漁村活性化・持続性が語れるように情報を収集し、理解・考察を深めておくべき。

●応用理学部門・地質

- ・2016年度は理解不足による社会問題化と地層処分、2017年度はインフラ整備のICT適用とトランスサイエンス問題、2018年度は地盤情報等の集積と利活用、失敗事例のナレッジマネジメント、2019年度は自然災害への対応とエネルギーミックス、2020年度は地質図の品質向上と防災減災（防災意識社会への転換）が出題されたことを踏まえ、2021年度はICT活用やスマートシティ、Society5.0関係、技術継承・人材育成といったところを重視すべきと述べていたところ、工事段階での想定外地盤状況確認防止と火山防災が出題され、完全に予想外であった。
- ・2019年度以降は2問中1問が災害関係問題なので、これは今後も続く可能性がある。地質科目なので土木地質の視点で地震・津波あるいは土砂災害・斜面崩壊・地すべりといったものを念頭に置いて、業務だけでなく災害に強い社会づくり（意識啓発を含む）や技術開発（ICT活用含む）・人材育成など幅広い視点で考察しておくといいのではないと思われる。
- ・もう1問は幅広いジャンルから出題されているので予想しにくいですが、やはりICT活用や技術継承・人材育成といったところを重視すべきではないと思われる。
- ・応用理学部門は、特定分野の「技術バカ」「専門博士」になっただけで、異分野の技術者との協働や総合的視野で複合化した科学技術をマネジメントすべきという資質要求が強いので、専門分野における知見の「深さ」よりも、分野横断的な知見の「広さ」をアピールできるようにするとよい。
- ・科学技術白書は必読。

●環境部門・環境保全計画

- ・2016年度は森里川海生態系保全と自動車エネルギー低炭素化対策、2017年度は温暖化ガス削減対策と多様な主体への環境保全普及啓発、2018年度は温暖化ガス排出削減シナリオと生物多様性、2019年度は地域気候変動適応計画と海洋プラスチック問題、2020年度は洋上風力発電所と災害に伴う有害物質漏洩が出題されたことを踏まえ、2021年度は低炭素社会・持続可能性社会と生物多様性が要注意と予想していたが、カーボンニュートラル実現策とバイオレメディエーションが出題された。カーボンニュートラルは予想通りだったが、バイオレメディエーションはまったく予想外の出題であった。2問目については、2018年度以前は生態系が頻出だったが2019年度以降は生活環境汚染対策あるいは循環型社会関連問題が出ている。
- ・この数年間の出題傾向から、1問は低炭素社会が常に出ており（その点では2020年度の洋上風力発電も該当する）、もう1問は生活環境汚染系の問題が出ているので、2022年度は、低炭素社会・持続可能性社会と生活環境汚染・循環型社会が要注意と思われる。いずれも時流に乗ったテーマが予想され、特に生活環境系は出題テーマが特定分野に限定されたものと思われるので当たり外れが強くなると予想される。
- ・いずれも、政策・計画策定の視点で、自分が国や自治体の環境施策策定担当者になったつもりで考えるのがお勧め。
- ・環境部門の他の科目の過去問題にも目を通しておくこと、環境白書は必読であることも忘れずに。

●環境部門・自然環境保全

- ・2016年度は生物多様性地域戦略策定と自然公園等のインバウンド受け入れ、2017年度は世界自然遺産と探勝歩道のユニバーサルデザイン整備、2018年度は再生可能エネルギーの導入と施設整備、侵略的外来種対策、2019年度はエコツーリズムと生物多様性地域戦略、2020年度は事業に伴う生物多様性への影響最小化と高山植物への衰退対策（いずれも仮想事例）が出題されたのを踏まえ、2021年度は自然公園運営上の問題が続くのではないかと予想していたところ、カワウ保護特定計画と国際的プログラムによる地域登録制度活用計画（いずれも仮想事例）が出題され予想外。特にカワウは非常に限定的。
- ・2022年度は、2021年度に出題されなかった分、自然公園運営上の問題が要注意と思われる。保全対象を高山植物というように絞り込むこともあると思われるし、問題の切り口として新型コロナ等による利用者減少、あるいは密回避と公園利用の両立のようなものも考えておいたほうが良いと思われる。さらに解決の方向性としてICT活用や人材育成、制度整備などがあろう。こういった広い視野から考察するトレーニングを積んでおくことが必要と思われる。
- ・基本的には仮想事例が出題されると思っておいたほうが良い。問題文での付与条件をよく読んで、題意から外れないように注意。
- ・環境部門の他の科目の過去問題にも目を通しておくこと、環境白書は必読であることを忘れずに。