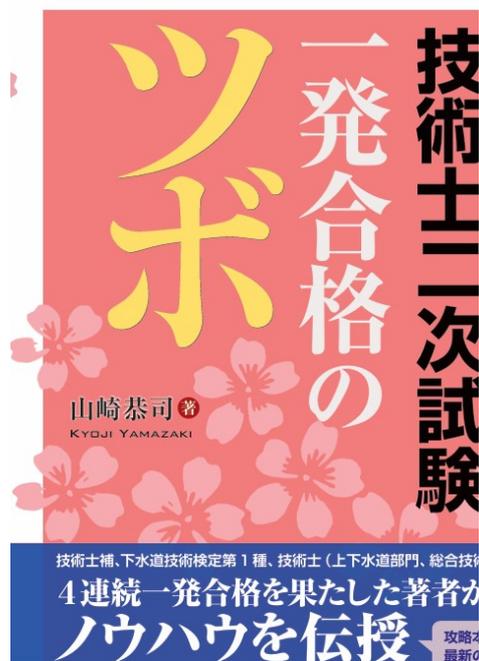


付録



改訂版 聴く！技術士二次試験一発合格のツボ
必須科目の答案作成－実況解説

Ver1.2

目 次

1 例題	2
2 答案作成 実況解説	7
【ステップ1】 質問項目を漏れなく把握する	7
【ステップ2】 目次を作成し大局的な答案ストーリーを描く	10
【ステップ3】 各見出しにキーワードをぶら下げる	11
① 「1.上下水道施設の耐震化の加速化の技術的課題」について	13
② 「2.最重要な課題と解決策」について	17
③ 「3.残るリスクとそれへの対応」について	19
④ 「4.業務遂行に必要な要件」について	20
【ステップ4】 問題解決には着眼点と解決への仮説を示す	22
【ステップ5】 答案フレームを完成させる	24
① 見出し及びキーワードの再考	24
② キーワードの並べ替えと接続語の追加	27
【ステップ6】 キーワードをもとに答案ネタを列挙する	30
【ステップ7】 答案用紙のレイアウトを設定する	30
【ステップ8】 行数・レイアウトを調整して短文で答案用紙に記述する	30
3 答案例	31

いよいよ、この日を迎えた。

約1年。思えば、これまでいろいろな苦境を潜り抜けてきたな。

年末に起こった業務上のトラブルは毎度のことだが、年度末も例年になく忙しくて、何度か徹夜したこともあったな。

その猛烈な働きぶりが悪さをしたのか、年度明けから1か月くらいは体調が悪くて、何日か仕事を休んだこともあった。

そういえば、GW頃から中学二年になりたての長女が、急に口を利かなくなったよな。

嫁さんも随分心配していたけれど、私自身が試験の追い込みの時期ということもあって・・・力になれなかったな。

そんなこんな、いろいろなことがあったけれど、兎にも角にも、一発合格を前提に昨日まで、音読とリスニングという地道な学習を続けてきた。

続けてこれたのは事実だから、まあ、合格はするんだろうけど。

そして今朝も、二週間前から朝型にシフトチェンジしておいたからだろうが、AM4:30の目覚めが良かった。朝食もうまかった。

そして家を出る前には、ひと回し、技術ノート全ページの加速音読を済ませて、電車の中では目を閉じながら好きな音楽を聞き流して。

電車は遅れることもなく、私が会場の大学のキャンパスに着いたのは、試験開始のほぼ1時間前。校舎周りを少し散歩する余裕もあった。随分と緑の濃い、良いキャンパスだ。さすがに学食や売店は営業していないが、自販機はあるし、トイレも近くにある。

思っていたよりも狭い大学の教室の窓の外には、真夏の抜けるような青空が広がる。今日もきっと暑くなるのだろう。

答案用紙と問題用紙が配られた。教室内を独特な緊張感が走る。

そして、名前と受験番号を書き入れる。

焦る気持ちは・・・どうやら起こらないようだ。

100ページあまりの技術ノートを作って、音読とリスニングを繰り返してきたのだから。しかも、6回も模擬試験を行って、最初こそ苦労したけれど、最後の方は8つのステップに則ってそこそ良い答案が書けるようになったし。

女性事務員が試験開始を告げた。一斉に問題用紙の表紙を開く音がする。

新鮮な朝の陽ざしが差し込んでいるからか、窓際が輝くように明るい。

1 例題

周りの受験者全員が慌ただしく問題用紙をめくりあげる音を聴いた後に、やおら問題用紙を手にする。上下水道部門の出題。

I 次の2問題（I-1, I-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枚を用いてまとめよ。）

続いて、二つの問題が示されている。

「水循環」「耐震化」というテーマは、上下水道部門にあってはもう常連のようなものだ。この両者のうち、より答えやすそうな1題を選ぶ。

10時～12時

I-2 我が国においては、上下水道の普及が進むなかで、平成23年の東日本大震災、平成28年熊本地震、令和6年能登半島地震などで浄水場や下水処理施設の被災事例が見られ、上下水道施設の耐震化の加速化が重要な課題である。こうした状況の下で、以下の問いに答えよ。

- (1) 上下水道施設（特に、浄水場、下水処理施設）の耐震化を加速化するうえで、技術者としての立場で多面的な観点から上下水道施設に共通する技術面の課題を3つ抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (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、上下水道の専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示した解決策をすべて実施しても残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) 業務遂行に当たり必要な要件を、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。

浄水場及び下水処理施設の耐震対策か。

これそのものは想定範囲内だが、やはり実際の設問を目の当たりにすると、少し気持ち悪く変わるんだな・・・若干の不安が脳裏を掠める。

ただ、耐震ということについては、選択科目の下水道として技術ノート2ページに渡り情報を整理している。だから、設問のロジックを解明して答えるべき内容を捕捉することができれば、キーワードや答案ネタは何とか挙げられるだろう。

心配があるとすれば、上水道だ。

もちろん、耐震というキーワードは、技術部門や選択科目を問わないくらい重要なので、必須科目対策として上水道の技術ノートにも一応、半ページくらいの情報はあ

ただ、量的にもその程度であり、技術的に薄かった記憶がある・・・。

選択科目ではないとは言え、こんな耐震なんていうキホンのキのキーワードについては、

もっと重点的にノートづくりを行ってもよかったかなあ……。でも、今頃反省しても遅い。模擬試験のときに体感した、あの、ウンウン唸ってもキーワード等一つも思い浮かばなかった訓練と比べたら、条件は各段に良いはずだ。

8つのステップに則って進めていけば、まあ、なんとかなる。

・・・

ここで、浄水場及び下水処理施設の耐震対策について事前に解説しておこう。

本編でも述べた通り、上下水道という重要インフラにおいてこの耐震対策が喫緊の大きな課題であることは説明に及ばないだろう。

現に、過去の地震によって浄水場も下水処理施設も大きな被害を受けていて、地震の揺れによって沈殿池、反応槽など水処理の構造物（土木躯体）が破損したり、液状化現象により沈下・浮上したりしている。この結果、処理機能を失って、浄水場の場合には浄水機能を喪失して送水・配水できなくなったり、下水道の場合には未処理の下水が公共用水域に放流されて環境や健康への被害を与える事態に至る恐れが生じる。

こうした事態を防ぐために耐震対策を講じる必要があるのだが、本来は、すべての施設を新たに耐震基準に則ったものに造り替えてしまうのが確実だ。ただ、それだと、費用が高額になり実施のタイミングも更新計画に合わせないといけない、といった問題がある。したがって、施設の現在の供用を維持しながらなんとか耐震性能を補強する、という考え方が主となっている。

具体的には、まず耐震診断を行って、土木躯体が設計の地震動に耐えられるかを判断する。この耐震診断では、基礎調査として設置当時の構造図等から設計条件を把握し、さらに現地調査によって劣化の進行状況等を把握して、現状の耐震性能を評価する。

その診断の結果を踏まえて、必要に応じ次のような補修・補強工事が行われる。

- ・鉄筋コンクリート構造物への増し打ち（コンクリートを厚くして強度を向上）
- ・炭素繊維シート等による構造物の補強
- ・液状化、側方流動（地盤の横ずれ）対策としての地盤改良

一方、上水道も同様に大きな被害を受けており、診断等の後、具体的な補修・補強工事を行う流れとなる。

このような耐震対策を進めるにあたって何より難しいのは、浄水場、下水処理施設とも重要インフラとして絶賛供用中であることが多い、という点だ。

もちろん、稼働を一切止めて一気に抜本的な診断や対策をとることができればよい。ただ、おいそれと供用を止めることはできないため、結果として、耐震対策を進めたくても思うとおりに進められない、という状況に陥るケースが多い。

あと、被災時の応急復旧についてもごく軽く解説しておこう。

上下水道が被災し機能停止に陥ると、市民生活に大きな影響が及ぶ。よって、被災後は被害拡大の防止と速やかな機能回復を図る必要がある。つまり、被災直後の緊急措置と、

その後部分的に機能回復を図る応急復旧、そして本来の機能を回復させる本復旧という対応だ。

上下水道部門で二次試験を受験するなら、こうした地震対策は基本中の基本だ。必須科目対策として、同じ技術部門の他の選択科目の情報であっても当然、地震関連のことは技術ノートに取りまとめるだろう。

ただ、必須科目が扱うのはあくまで『現代社会が抱えている様々な問題』レベルなのだから、技術面で細かな部分を把握する必要は無い。特に他の選択科目の部分は総論を理解しておく程度で良い。実際、あなたが必須科目の試験を受ける際、同じ技術部門の他の選択科目の分野についてまったくの丸腰で臨むようなことは無いだろう。

ただ、この例題の答案作成の実況解説においては、より厳しい条件、すなわち、敢えてほとんど何の情報も持っていないという状況下で臨むことを前提にする。

断っておくが、専門外の他の選択科目の分野については丸腰でも大丈夫、とあなたをミスリードするつもりはない。ただ、万が一、予備知識が不足している部分の出題だったとしても、ウンウン唸りながらなんとか6割の得点をキープしにいくノウハウもあるんだ、ということを知って頂く意味において、先ほどの前提に立って答案作成実況中継を行うので、ご了承願う。

なお、必須科目では（４）として“業務遂行の要件”が問われている。技術者としての倫理、社会の持続性の観点からの要件だ。

ポイントは、倫理については科学技術が公衆の安全、健康及び福利を損なう恐れがあることを知っており、そのことに謙虚であるか、ということ。さらに、社会の持続性については、環境、経済、社会という観点から将来世代の利益を損なうことなく、現世代の必要も満たすような開発が行われているべきとされていることを知っておくことだろう。

参考までに『技術士倫理綱領』の関連箇所を示しておこう。

（安全・健康・福利の優先）

1. 技術士は、公衆の安全、健康及び福利を最優先する。

- (1) 技術士は、業務において、公衆の安全、健康及び福利を守ることを最優先に対処する。
- (2) 技術士は、業務の履行が公衆の安全、健康や福利を損なう可能性がある場合には、適切にリスクを評価し、履行の妥当性を客観的に検証する。
- (3) 技術士は、業務の履行により公衆の安全、健康や福利が損なわれると判断した場合には、関係者に代替案を提案し、適切な解決を図る。

（持続可能な社会の実現）

2. 技術士は、地球環境の保全等、将来世代にわたって持続可能な社会の実現に貢献する。

- (1) 技術士は、持続可能な社会の実現に向けて解決すべき環境・経済・社会の諸課題に積極的に取り組む。
- (2) 技術士は、業務の履行が環境・経済・社会に与える負の影響を可能な限り低減する。

事前解説の最後に、参考として「多面的観点」リストを提示しよう。

決してこれらの中から選ばないといけないと限定するものではないが、多面的ということ問われるのが分かっているのなら、予めそのバリエーションを用意しておいた方が答案作成は少し楽になるはずだ。

多面的観点リスト

分類	観点	チェックポイント
A 資源的観点	1 ヒト	必要な人材は確保できるか？専門性は足りているか？
	2 モノ	必要な材料・設備は調達可能か？品質や納期に課題はないか？
	3 カネ	初期投資・維持費は妥当か？予算に見合っているか？事業費確保に困らないか？
	4 時間	工期・準備期間・復旧時間は適切か？即応性はあるか？
	5 空間	敷地・地下空間・作業スペースは十分か？他施設と干渉しないか？
	6 情報	必要な設計・施工・管理情報は得られるか？共有・更新体制はあるか？
B 評価的観点	7 費用対効果	費用に見合った効果があるか？他家と比較して効率的か？
	8 リスク	地震・洪水・設備故障などへの備えはあるか？対応策は現実的か？
	9 即効性	効果が出るまでの期間は？短期対策として有効か？
	10 冗長性	代替手段やバックアップ手段はあるか？システム停止時の対応は可能か？
C 技術的観点	11 技術的実現性	現場条件下で実装可能か？工法や技術に信頼性はあるか？
	12 施工性	施工・製造が現実的か？難易度や制約条件は適切か？
	13 メンテナンス性	点検・修繕のしやすさは確保されているか？ライフサイクルコストへの影響は？
	14 更新性	将来的に更新・改修しやすい設計になっているか？
	15 耐久性	構造物や設備が長期間の使用に耐えられるか？劣化しにくいのか？
	16 汎用性	特殊な技術・部材に依存していないか？他地域でも展開可能か？
D 成果・効果の観点	17 効果確認性	定量的・定性的な成果が確認できるか？目標と整合しているか？
	18 波及効果と副作用	副次的な他分野・地域への好影響・悪影響はあるか？
	19 持続可能性	長期にわたり安定した運用が見込めるか？
E 制度・運営的の観点	20 計画適合性	上位計画・他の関連計画と矛盾なく連携できているか？
	21 政策適合性	脱炭素・DX・GXなど国の政策方針に沿っているか？
	22 制度適合性	関係法令・行政制度と整合しているか？補助制度などの活用余地はあるか？
	23 ガバナンス	管理体制、責任の明確化は整理されているか？
F 将来性発展性	24 関係者連携	行政・民間・地域との協力体制はあるか？役割分担は明確か？
	25 柔軟性	人口減少や温暖化など社会や環境の変化に対応できるか？
	26 拡張性	将来の拡張や変更が可能か？段階的整備がしやすい構造か？
	27 革新性	新技術や新たな視点を取り入れた提案となっているか？
G 社会的観点	28 社会性	地域住民や関係者の理解・支持が得られるか？人に優しいか？
	29 公平性	地域間・世代間・利用者間での公平が確保されているか？
	30 地域適合性	地域特性(気候・文化・地形等)に適合しているか？
H 環境的観点	31 環境負荷	CO ₂ 排出、騒音、排水影響などの環境への悪影響は抑えられているか？
	32 省資源	水・エネルギー・資材のリユース・リサイクルが可能か？
	33 自然共生	生態系や緑地との共生が図られているか？地球に優しいか？

※あくまで参考用であり、これらに限定するものではない

もうひとつだけ、おまけを。

これも決してこれだけしかない、というものではないが、「要件」についてバリエーションを用意しておいた。

本編のおまけとして、参考にしていただいてもよい。

業務遂行に必要な要件リスト

分類	要件	ポイント
A 倫理	1 社会に対する責任感	科学技術の向上と国民経済の発展を念頭に置き、公益確保を最優先する姿勢
	2 技術者としての使命感	専門技術者として自らの社会的役割と使命を深く自覚し、誠実に業務に取り組む態度
	3 公正・中立な立場	いかなる利害関係にも左右されず、ひたすらに公正で透明性のある判断と行動を行うこと
	4 技術者としての倫理観	遵法意識と道徳基準を常に高く持って判断、行動すること
	5 社会に対する説明責任	技術的判断の意図やその効果等をわかりやすく説明し、理解と信頼を得る努力
	6 利害関係者に対する配慮	多様な関係者の意見や価値観を尊重し、相互理解を図る姿勢
	7 合意形成に向けた対話力	複雑な問題に対する認識を関係者間で共有し、納得感のある解決策を共に作り上げるコミュニケーション能力
B 社会の持続可能性	8 サステナビリティの意識	環境・社会・経済のバランスを踏まえ、将来世代や将来の環境に負担を残さない施策を志向する姿勢
	9 将来に対する長期的視点	短期的な成果にとどまらず、中長期的な影響や変化を見据えた判断も重視する姿勢
	10 対策と経済性の両立を図る姿勢	技術的有効性だけでなく、費用対効果や事業の継続可能性を考慮する現実的な視点
	11 複数施策の統合的な調整能力	多様な施策や関係部門を横断的に調整し、一体的な効果を最大化させようとする能力、姿勢
AB 倫理 & 社会の持続可能性	12 実行可能性を見据えた現場対応力	計画段階だけでなく、現場の状況や制約条件を踏まえた柔軟かつ現実的な対応力
	13 不確実性を踏まえたリスク感度	将来的な不確定要素や潜在リスクに敏感であり、適切に評価・対応する能力

※あくまで参考用であり、これらに限定するものではない

2 答案作成 実況解説

上下水道部門の選択科目は「下水道」と「上水道及び工業用水道」の二つしかない。選択科目が下水道である私は、上水道のことについて明らかに知識は少ない。

この度の二次試験の受験に向けて、技術士補受験の時に学習した上水道についての基礎的な知識を久しぶりに復習したのと、あと、国交省や環境省等のウェブサイトで国の施策についてサラッと確認したのみだ。

どうしても学習のウエイトは本来の選択科目の方に偏ってしまって、必須科目対策としての他の選択科目の方はあまり計画的に進められなかった。

だから、本音を言うと、この必須科目について少し不安を抱えたまま、今日を迎えてしまった。

そして不幸にも、その不安が的中してしまった。なんとかなるだろうと、少々高を括り過ぎていた……。

この設問のテーマである上下水道の耐震対策について、下水道に関してはある程度の情報を技術ノートに整理している。

一方、上水道について……大した情報はない。

でもまあ、なんとか解答を作り上げる糸口は与えられていると考えよう。

“下水道で問題になっているのだから、水を運び処理するという点で似たインフラである上水道でもおそらく同じような問題の扱いになっているのだろう……” くらいをイメージしながら。

【ステップ1】質問項目を漏れなく把握する

これまで模擬試験でやってきた通り、まず2回問題文を通読した後、文節ごとにスラッシュを入れていき、さらに2回、ねーねー分割法で精読する。

答案作成条件が色々あるな……複雑だ。

ただ、文章題で量も少ないので、比較的簡単に整理はできそうだ。

全体を読んでみて、おおむね例年通りのパターンといえそうなのだが、問題文の中で、気を引いた言葉がある。

耐震化の「加速化」。

「耐震」そのものを問うているのではなく、その「加速化」というものが問われている。

「加速化」ねえ。役所がよく使う言葉だよな。

まあ、主題はそこだ、ということは分かった。

あと、問題文の能書きの中で気になるのが、「上下水道の普及が進むなかで」かな。

普及が進む、すなわち、だんだんストックが大きくなってきている、ということ……？

ん一、もしかしたら何かの伏線なのかもしれないな。注意しておこう。

そして、(1) の設問。

対象は、上下水道施設という大きな括りでなく「特に、浄水場、下水処理施設」と限定されている。そうか、上水道や下水道の管路は対象でないのか。そっちのほうが答えやすいのになあ。仕方ない。

そして「加速化」な。まあ、これはひとまず置いてこう。

その後から、お馴染みの細かい条件設定が続いている。「技術者としての立場」で、「多面的な観点から」、そして「上下水道施設に共通する」「技術面の課題」。

そして挙げる課題は3つで、その示し方も、「内容」を「観点」とともに、か。

毎度ながら条件が細かい。

そして(2) の設問。

前問の(1)で挙げた3つの課題の中から最重要だと考える、もちろん考える主体は“私”だが、最も重要なものを選べと。選べ、とだけ指示されているけど、答案として論理にこだわるのなら選んだ理由も軽く添えたくなるよなあ。

そしてその解決策を、複数。2?3?・・・まあ、今はいいや。

最後にまだ条件があって、「上下水道の専門技術用語」を交えて、と。

いつも過去問題を見て思うんだが、「専門技術用語」って、わざわざ要る?・・・当たり前だよなあ。それを入れないと解答できないだろうよ。それでも敢えてこうして断るってことは、専門技術と関係ない解答があり得て、実際にそう解答してくる受験者がいる、ということなの?

まあいいか。入れるよ。「専門技術用語」を入れて解答するよ大丈夫だよ。

次の(3) の設問。

これは、前問(2)で挙げた2つか3つの解決策をすべて実施しても、それでもまだしぶとく残るリスク。そしてそのリスクへの対応。しかもこの対応は「専門技術を踏まえた考え」なのだと。

解決策を挙げているのにさらにその先に潜むリスクにまで深く言及させるのだから、対応はボヤっとしたものでもよいぞ、ということなんだろうな、さすがに。だから「解決策」でなく「対応」程度なんだろうな。

逆に言うと、その深さのものは省庁などでまだきちんとオーソライズされていないからこそ、対応についての大局的な私の考えを書かせたいんだろうな。大方向が国や業界の常識やトレンドから外れてない穏当な考えを、私が抱けるのかどうか、を。

大方向っていうのは、つまり技術士として志向すべき方向だよな。

この志向すべき大方向は、きっと、技術士法やコンピテンシー、倫理綱領などで示されているものだろうし。

そして最後の（４）の設問。業務遂行に必要な「要件」。

必要な要件？意味がダブってるな。「必要な」は不要だよな。

で、何の要件かというと、業務遂行だから、業務を進める担当者としての要件。この資質が無いとうまく業務が進められないという。

さらにその要件は、技術者の倫理の観点からのものと、社会の持続可能性の観点からのもの。この２種類を示せ、となっている。

（１）～（４）の問題文は短いながら複雑だけど、一応、漏れなく題意は把握できただろう。

逆に、問題文が複雑ということは答案作成において手掛かり、足掛かりも多いということなのだから、その複雑さに食らい付いていけば、答案の主旨が題意から外れることもないだろう。

設問の全体像が浮かび上がってきた。ざっと素直に質問項目を列挙しよう。

（１）上下水道施設の耐震化の加速化の技術的課題は？

（技術者の立場で多面的観点からの上下水道に共通する）

- ・ 課題Aの内容は？
- ・ 課題Aの観点は？

（技術者の立場で多面的観点からの上下水道に共通する）

- ・ 課題Bの内容は？
- ・ 課題Bの観点は？

（技術者の立場で多面的観点からの上下水道に共通する）

- ・ 課題Cの内容は？
- ・ 課題Cの観点は？

（２）最重要な課題と複数の解決策は？

- ・ 最重要な課題は？
- ・ （その理由は？）
- ・ 解決策①（上下水道の専門技術用語入り）は？
- ・ 解決策②（上下水道の専門技術用語入り）は？

（３）それでも残るリスクとそれへの対応策は？

- ・ 残るリスク（専門技術を踏まえた考え）は？
- ・ 対応策（専門技術を踏まえた考え）は？

（４）業務遂行に必要な要件は？

- ・ 倫理の観点からの要件は？
- ・ 社会の持続可能性の観点からの要件は？

【ステップ2】目次を作成し大局的な答案ストーリーを描く

次に、答案の目次をつくろう。

ひとまず、今整理した質問項目をそのままベースに据えよう。

ここで、答案用紙が3枚ということと、一般的なことを述べる必須科目だということならば“はじめに”を入れたほうが良いのか・・・？。

答えは今、出ない。

ならば、一応、入れておこう。後々、不必要と判断できたときに抜けばよいか。

はじめに	(見出し1)
1. 上下水道施設の耐震化の加速化の技術的課題	(見出し1)
1-1 課題A (技術者の立場から上下水道に共通する)	(見出し2)
1-1-1 観点	(見出し3)
1-1-2 内容	(見出し3)
1-2 課題B (技術者の立場から上下水道に共通する)	(見出し2)
1-2-1 観点	(見出し3)
1-2-2 内容	(見出し3)
1-3 課題C (技術者の立場から上下水道に共通する)	(見出し2)
1-3-1 観点	(見出し3)
1-3-2 内容	(見出し3)
2. 最重要な課題と解決策	(見出し1)
2-1 最重要な課題	(見出し2)
2-1-1 課題	(見出し3)
2-1-2 最重要と考える理由	(見出し3)
2-2 解決策	(見出し2)
2-2-1 解決策①	(見出し3)
2-2-2 解決策②	(見出し3)
3. 残るリスクとそれへの対応策	(見出し1)
3-1 残るリスク (専門技術を踏まえた考え)	(見出し2)
3-2 それへの対応策 (専門技術を踏まえた考え)	(見出し2)
4. 業務遂行に必要な要件	(見出し1)
4-1 倫理の観点からの要件	(見出し2)
4-2 社会の持続可能性の観点からの要件	(見出し2)

【ステップ3】各見出しにキーワードをぶら下げる

目次を作ってみたものの、ずいぶん大層なものになったなあ。

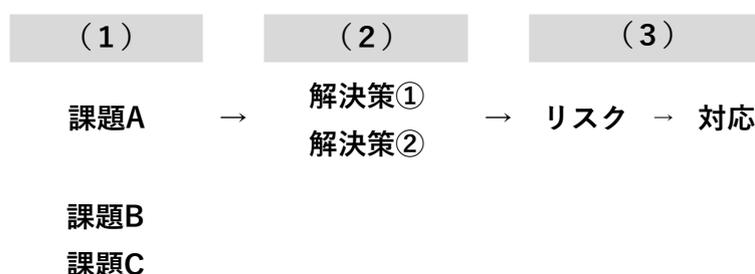
小さな驚きを感じながらも、一方でこの先の展開が少し見えてきたという多少の安堵感とが入り混じる。

その目次を横目に、改めてもう一度、ねーねー分割法で問題文を精読する。

んー・・・ただなあ、なんとなくまだ設問の全体感が、ちょっとしっくり来ていないんだよなあ・・・。

そうだ、この複雑な設問の全体構成を図で整理してみよう。

まずだな、課題が3つあって、解決策を2つ、そして残るリスクとその対応・・・。これをそのまま図に落としてみよう。



素直に書くと、こういう図式になるな。深堀していくのは、課題A。

あと、状況として、社会的に耐震化の加速化が求められている、ということがあるのだから、それも書き入れてみよう。



こうかな。

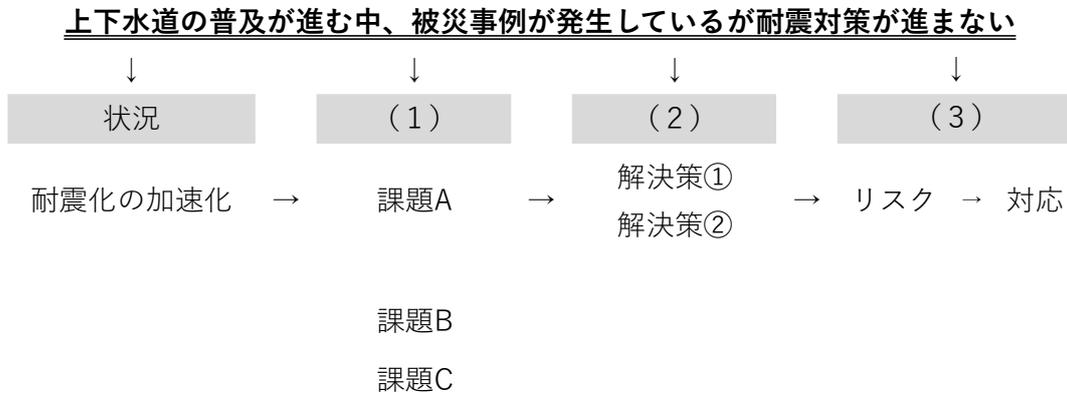
耐震化を加速化させないといけないのだが、A～Cの課題があったりして、なかなか進まない。

その中でも最も重要なのは課題Aで、その課題Aについては解決策の①と②がある。

その解決策の①と②を実施することで耐震化はそれなりに加速化していくんだけど、でもそこにはとあるリスクが潜んでいて・・・。

こんな流れかな。

あと、これに、問題文の前半を反映しよう。そもそもなぜ耐震化を加速化させなければならぬのか。

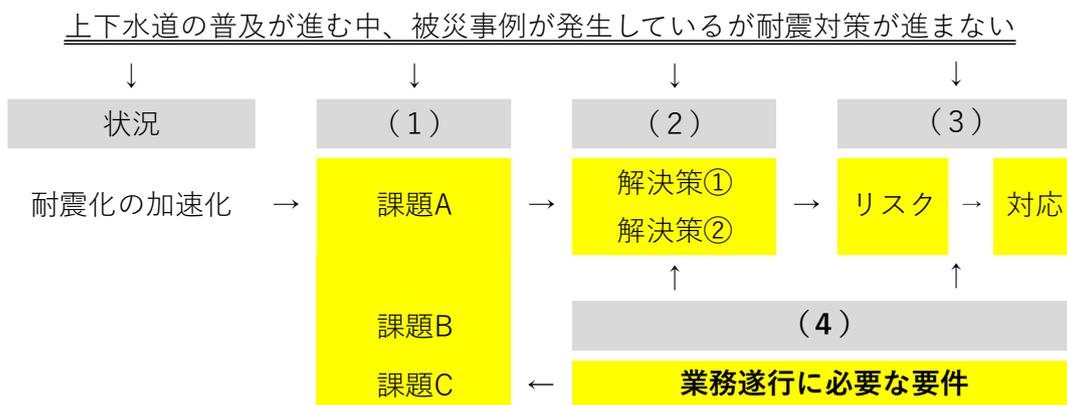


こうだよな。

上水道はほぼほぼ 100%、下水道も約 80%で、確かに広く普及が進んでいる一方で、大きな地震が起こるたびに浄水場や下水処理施設の中には大きく被災するところがあって、インフラとしての本来の機能に支障をきたすケースがある、と。

だから、耐震対策を進めていかないといけないけれど、なぜか、遅々として進まない理由が、そこにはある・・・あっ、忘れてた。(4) の設問もあった。

この(4)って、どう加えていくんだろう・・・業務遂行の要件・・・。対象範囲は、業務としてやる範囲、だからな・・・。っていうと、こんな感じかな。



課題を挙げていたり、解決策を提示したり、またそのリスクやらを整理していたり。関係するのはこの業務っぽい部分だよな。

でも、こうして設問の全体を眼で俯瞰できると、すこし考えやすくなるな。

なんとか複雑な設問の相関は把握したから、今度はキーワードをぶら下げていこう。

①「1. 上下水道施設の耐震化の加速化の技術的課題」について

まず、扱う課題の候補を挙げていかないといけないよな。しかもそれは耐震化についてのものでなくて、耐震化を「加速化」することについての課題・・・。

一旦、考えやすい下水処理施設だけで考えてみるか・・・。

んー・・・加速化・・・どんどん進めていきたいけれど、なかなか進まない・・・ということに対する課題か。

耐震化の技術そのものは、もうマニュアルなども整備されているくらいだから、必須科目の出題にはならないはずだ。

だから、確かに主題は「加速化」。

耐震化を進めたいけれど、なかなか思ったように進まない・・・何が原因で進まない・・・何が原因なのか・・・

まず、ともかく課題を3つ挙げていこう。

何があるかな・・・何が原因で耐震化が進まないの・・・？

下水処理場の耐震化は、何が原因で進まないのか・・・？

んー・・・、そうだ、どうせ課題ごとに観点を示さないといけないんだから、観点から入っていこう。

多目的観点リストを思い出して・・・。

えーっと、資源的観点、評価的観点、技術的観点・・・。いろいろあったな。

とりあえず、一般的な資源的観定の、ヒト、モノ、カネ・・・。

なんだか、ヒトって、この設問に馴染まなくないか？

ヒトって、技術者が足りない、とか、ノウハウを知っている人がいない、とか、なんか技術的な課題とは言いにくくないか？そこを設問の趣旨に適合するようにうまく表現するのは、きっと無理だなあ。

あんまり触らないでおこう。

だったら、やっぱり、モノ、かな。

モノ・・・んー・・・なんかまだ漠然としすぎていて、具体のイメージが広がらないなあ。別の観点から見ようか。

ヒト、モノ、カネでなくって、時間、空間、情報。これはどうだ？

時間・・・。んー。微妙。

空間・・・あっ！これはありそう。だって、耐震補強工事するときには、それなりの空間

がないとできないからな。場所が狭すぎて最終沈殿池とか生物反応槽とか、汚泥処理施設とか、耐震化工事を入れたくても入れられない、っていう感じか。アリだな。

後は、カネ、か。

カネねえ……。これは、事業費が足りる足りないの話だから、下水処理場全部の施設を新しく耐震性能のある施設に一気に置き換えられたらいいけど、それはできない、とかか……。

この切り口は何かに使えるかもな。

そして、情報。

情報という切り口から耐震化を眺めてみると……。ん？……。アッ、そうか、耐震補強工事をする前には、少なくとも耐震診断ができてないとダメだよな。

それぞれの下水処理場の土木施設の現時点の耐震性能がどのくらいかを定量的に把握できて、しかもそれが設計地震動の目標となる性能に足りていない、ということが分かって初めて耐震補強工事に入れるわけだからな。

これもアリだよ。

空間と、カネと、情報と、あともう一つ、何かないかな……。

多目的観点リストを思い出して……。

何かフィットする観点ははないか……。

あっ、計画適合性。これ、ぜんぜんアリかも。

というか、あった、温暖化とか、そのあたりの施策目標などと耐震化の整合。これはアリだよな。

耐震化にはもちろん耐震化の計画があって、それをさらに加速化していきたいんだけど、当然、下水処理施設にはほかの関連計画がある。施設の更新計画とか長寿命化計画とか。温暖化対策計画などもあるだろうし。

なんて言っただって、下水処理施設は公共施設であって、各種の施策や計画に沿って様々な社会的責務を果たしていく必要がある。

そんな観点からすると、いくら耐震化という重要なファクターだからといって、他の計画で土木施設の補修や更新のスケジュールとか温室効果ガス削減とかの計画が予め策定されていたとしたら、それをリスケさせるのって、相当難しいよな。

そんな中で仮に耐震化を加速化させるなんてなったら、大変だぞ？

老朽化の度合いだとか、劣化の度合いだとか、耐用年数だとか、そんなものをきちんと踏まえて作成した長寿命計画や更新計画とか、調整済みの温暖化の計画とかもあるのに。

そんなもの一切のスケジュールが狂って、目標としているものすべてが達成できない、という状況になってしまうことが考えられるよな。

そりゃ課題だわ。大きな課題だわ。これは採用できる。

じゃあその課題を「他計画との整合性」と表現するなら、観点はどう表現しよう。計画適合性のままだでもいいけど・・・そうだな、各種計画の目標を達成する観点、というのはどうだろう。

ん？・・・んー・・・、ま、いっか。

ひとまず観点というところから課題を3つ挙げられるかって考えてみたけど、一応、それらしい3つに辿り着くことができたぞ。

今度は、その3つを具体的な課題として整理しよう。

まず一つ目は、これはさっきの計画適合性という観点から導いた、「他計画との整合性」ということでいいか。これは大丈夫だな。観点は、「各種計画の目標を達成する観点」ね。

・・・この課題は浄水場も一緒だよな？・・・。

浄水場は脱窒工程が無いから一酸化二窒素なんて強烈な温室効果ガスなんか出ないだろうけど、一応の処理施設があって相応の電力量は消費するわけだから、温暖化対策計画上の扱いは下水処理場と同じはずでないとおかしいだろう。

民間に温室効果ガス削減を命じておいて、公がそうしないなんて・・・ありえないし。

この課題は明らかに上下水道ともに共通するよな。

そして二つ目の課題。観点は、「空間」だけ。

必要な空間が取れないから、耐震補強工事に入りたくても入れない。

空間・・・んー・・・そうか、空間というのはスペースだから、下水処理場にスペースがない、もうフル稼働しているから空いているスキマがない・・・アッ、そうか、フル稼働ということは、現在絶賛供用中の土木施設に対して耐震化を図る、ということだ！

そうか、だったら、土木躯体の中には汚水がたっぷたぷに入っているはずだよな。だったら、内側の鉄筋コンクリートが劣化しているからって、そう簡単に補修とかってできないし。これなら十分課題になりえるな。

これはどんな課題かという、そうだな、供用中の運転に支障が無いように耐震化を進めないといけない、という課題。

もっとスッキリ言うと、「安定供用下での耐震化」、かな。

そうだとすると、もしこの安定供用ということをするなら、なんか、「空間」という切り口は、なんだかいまひとつだよなあ。

安定供用しなきゃいけないのは重要な社会インフラだからだろ？だから供用を片時も止めることはできない。観点はそういうところだよな。

あと、この課題って、浄水場でも一緒だよなあ？・・・。土木躯体の中にはたっぷたぷに入っているのが汚水でなく原水なだけで。

よし、この課題も上下水道ともに共通する課題、ということで大丈夫だな。

あともう一つ。課題の三つ目。情報という観点。

情報・・・んー・・・

難しいなあ・・・何かないか・・・

・・・耐震化する施設って、基本、古くて、阪神大震災以前に設置された、耐震基準が甘かった頃の構造物だろうな・・・。

設計年次が古いからそもそも耐震設計なんてしてないし、しかも長年供用しているから老朽化も進んで、余計に脆くなっている・・・。

確かに、中には古い処理場もあるからな。昔、地方の中継ポンプ場で大正時代に設置したようなビンテージ級の揚水ポンプを見たことがあるぞ。黒光りして妙な音を立てながら現役で動いてたよ・・・あー・・・古くて、古すぎて設置当初の資料がないってこと、絶対あるな。大正時代の設計図書なんて残っているわけがないし、そこまで古くなくても、手書きの時代の設計図とか、保存状態が極めて悪いのは当然だし、そんな話、いろいろ聞いたことがあるぞ。

これって、必要な情報が無い、ということだよな。

エッと、待てよ・・・、何に必要な情報かという、下水処理場の耐震化の補強工事をする前の耐震性能診断。これは、そこに必要な情報、つまり基礎的資料が無いってことだ。

基礎的資料が用意できない、っていうのなら、そりゃなかなか耐震化は進まないよなあ。設置年度があまりに古くて構造図等が亡失している、これが原因で耐震診断になかなか入れない。

どう？これって課題になる？

・・・なるよ。課題になりますよ。耐震化は遅れますよお。

だって、設置年代を頼りに思い切って鉄筋の状態を仮想するか、それか探査とか、何か特別なプロセスを挟まないと、診断に入っていけないんだから。そりゃ遅れますよお。

こういう感じに仕上げれば、課題には一応なるかな・・・解決方法が簡単すぎてなんだか減点されそうだけど・・・まあ、ひとまず・・・ひとまず。

「基礎的情報が不十分な施設に対する耐震化」している、という課題。

観点は？っていうと、対象施設に関する基礎的情報が無いと、どんな対策も打ちにくい、という観点かな。

あと、これ、浄水場も同じだよなあ？・・・浄水場なんて下水処理場より古いのなんかザラにあるだろうし。

上下水道ともに共通する課題だな。これも間違いなく。

一応、課題が三つ出せたぞ。

「他計画との整合性」

「安定供用下での耐震化」

「基礎的情報が不十分な施設に対する耐震化」。

一応入れておいた「はじめに」は、おそらく不要だろうな。

見出し 1	見出し 2	見出し 3	キーワード（要素）
1. 上下水道施設の耐震化の加速化の技術的課題	1-1 課題 他計画との整合性	1-1-1 観点	・ 各種計画の目標を達成する観点
		1-1-2 内容	・ 温暖化対策計画 ・ 更新計画 ・ 長寿命化計画
	1-2 課題 安定供用下での耐震化	1-2-1 観点	・ 重要な社会インフラという観点
		1-2-2 内容	・ 供用中の土木施設に耐震対策を実施 ・ 耐震対策は安定供用に支障がない方法にする
	1-3 課題 基礎的情報が不十分な施設に対する耐震化	1-3-1 観点	・ 耐震対策には基礎的情報が不可欠
		1-3-2 内容	・ 古い施設は構造図等が亡失 ・ 現地調査や探査等で情報を補填

② 「2. 最重要な課題と解決策」について

これらのうち、どれを最重要な課題Aにするか。

どれも最重要にならなかつたりして・・・。

んー、少なくとも「基礎的情報が不十分な施設に対する耐震化」っていうのは、そんなに深いものではないから、課題Aはしんどいな。っていうか、大役を任せられないわ。

減点されるかもしれないような課題に大役は無理よ。もっと他にいいのがあれば変えたいくらいだし。これは課題Cにしておこう。何か別の良い課題を思いついたら入れ替えてしまいたいくらいだ。

となると、残る「他計画との整合性」と「安定供用下での耐震化」のどちらが最重要なのか。どちらだろう・・・。

仮に、「他計画との整合性」を最重要にした場合、解決策は二つ挙げられるか？さらにその先のリスクとか、そこまでネタがあるか？・・・思いつかないなあ。そこまでの深さは無いよなあ。時間をかけたら出てくるかもしれないけど、そんな急には想像できないなあ。

技術ノートにも、他計画との調整が必要、とぐらいしか書いていないし。ダメだ。これ、課題Bだわ。

だったら、残る「安定供用下での耐震化」が、最重要な課題Aなの？大丈夫？

解決策を二つ・・・少し真剣に・・・。

んー・・・供用中の施設を動かしながら耐震化する・・・確かに課題ではあるよな。そう簡単に解決できないもん。

補強は・・・そうだな、躯体の内側を水の無いドライ状態にしてキチンと耐震対策する

ことはできなくても、外側からコンクリートを増し打ちするだとなら、供用中でも論理的には可能よな。そして更新の時をひたすら耐えて待つ、という、ね。

これは解決策？まあ、妥協の伴う解決策か。

妥協って、何とか折り合いが付くならある程度の痛みは許容する、っていうものだからな。これが解決策①か。

他に解決策はあるか？「安定供用下での耐震化」の、もう一つの解決策。

本当は複数ということだから3つくらい挙げたいところだが、なかなか3つは難しいな。せめてもう一つ・・・。

んー・・・そうだなあ・・・あっ、今まで都市内にある古くて狭い敷地に余裕のない大規模処理場みたいなのを勝手にイメージしていたけど、それに限ることはないな。

だったら、逆に、そうだな、敷地に余裕があるような、地方の中規模の下水処理場だったら、どうだ？・・・あー、いけるよ。余剰地があるんだったら、そこに仮設の代替施設を造ってしまえば、対策期間中だけ耐震化が必要な既設処理系列をドライにすることが、少なくとも論理的にはできるはずだ。しかも処理場として供用を続けたままで。

中をドライにさえできれば、全体での抜本的な補強工事が可能になるはず。

よし、これならいける。解決策②だ。

もっともなあ、浅くてこの解決策では高得点は得られないだろうけど、ここは高望みするところではない。6割を死守するのだ。そのためには技術的な部分の論理性だけは確保しておかないといけない。ストーリーの中に技術的な矛盾があったら得点など望むべくもない。

技術的な矛盾はないよな・・・敷地に余裕があれば、まずはそれを生かせないかって、普通は考えないといけないだろ？・・・な。大丈夫だ。

だったら、あとは最重要と考える理由だけれど、これは・・・やっぱり社会インフラとしての役割を果たす必要があるから、というところだよな。インフラとして本来の機能を発揮することが第一義なんだからな。

見出し1	見出し2	見出し3	キーワード(要素)
2. 最重要な課題と解決策	2-1 最重要な課題	2-1-1 課題A	安定供用下での耐震化
		2-1-2 最重要と考える理由	インフラとして本来の機能を安定して発揮することが第一義だから
	2-2 解決策	2-2-1 解決策①	・ 躯体外側からコンクリート増し打ち
		2-2-2 解決策②	・ 余剰地に代替施設を設置

③「3. 残るリスクとそれへの対応」について

解決策①②はなんとか用意できた。

とならば、残されたリスクはどうだ？描けるか？

残されたリスク・・・この残るリスクって、問題文をそのまま素直に読むと、当然、加速化に対するリスクだよなあ・・・んー・・・無いなあ・・・。

加速化に関しての・・・こんな深いレベルでのリスクって・・・ああ、事業費とか、ヒトとかか？・・・んー・・・カネが足りない・・・ヒトが足りない・・・でもなあ・・・「専門技術を交えた考え」を示すんだからなあ・・・カネもヒトもピンと来ないよなあ・・・。技術的なリスクなんて、思いつかないよ・・・。

もう一度設問（3）の問題文をあたろう。・・・やっぱり、加速化に対するリスクだよなあ・・・。

んー、よし、埒が明かないから、いっそのことそもそも耐震化対策ができなくなった、という余程の事態を想定してみようか。

耐震化できないということは、加速化のスピードがゼロになる事態ということだから、題意からも外れてはならないはずだ。

だとすると、耐震化できないリスク・・・アッ、せっかく耐震化したのにその土木施設が地震で壊れてしまうリスク・・・あー、地震は天災だから決して防ぎ切ることなどできない・・・だから、せっかく耐震対策は実施したけれど、そうだ、設計震度以上の巨大地震に見舞われて、せっかく工夫に工夫を重ねて講じた耐震対策が破られた、という破滅的な状況・・・。

コレ、無くないか??

耐震対策を実施しても、それを卓越する地震というのは当然起こりうるし、せっかくの耐震対策がそれに破られるリスクというのも当然ある。

だからこそ、その最悪の状況に陥った場合のシナリオを予め持つておく、つまりいわゆる「プランB」・・・コレだ！

このリスクは、解決策①②の後も当然残るぜ。それにこれが発生すると、耐震対策がやり直しになるんだから。

加速どころかスピードがゼロになるんだから、これも加速化に対するリスクではあるから、大丈夫だよ。

だとすると、耐震対策が破られた場合のリスクへの対応としては、そうだな、例えば、貯留施設を予め設置しておいて処理機能が少し喪失しても一旦貯められるようにしておくとか、下水処理場をつないで一方がダメになっても別のところに送水できるような連絡管の整備とか、ということになるよな。

あと、被災した時に適切な緊急措置や応急復旧などが行いやすいように耐震対策と合わせて予め施設を整備しておく、とかもあるな。

これって、浄水場も同じだよな・・・？

よし、残されたリスクとそれへ対応策も、だいたいこんなイメージでまとめよう。
 高得点よりも時間のほうが今は大事だ。
 減点上等。

見出し 1	見出し 2	見出し 3	キーワード (要素)
3. 解決策を実施しても残るリスクとそれへの対応	3-1 残るリスク	—	設計震度を卓越する大地震に見舞われるリスク
	3-2 それへの対応	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貯留施設を整備 ・ 連絡管を整備 ・ 緊急措置や応急復旧を考慮した施設の改修

④ 「4. 業務遂行に必要な要件」について

あともう一つあるぞ。この業務を進めるための要件。倫理の観点と社会の持続可能性の観点ね。

きっと業務遂行に必要な要件リストには何かの手掛かりがあるだろうから、そこから考えていこう。

まず、倫理については・・・、科学技術が公衆の安全、健康及び福利を損なう恐れがあることを知っていて、そのことに謙虚であるか、ということだったよな。

このことをこの業務に落とし込んでいくと・・・落とし込んでいくと・・・んー・・・そうだな、謙虚でいる、ということは・・・想定外というものをちゃんと認識しておく、ということでないか？

そうだろ？きちんと想定外も考慮して対策を立てておくという責任感は大切だよな。

よし、これ一つ目だけどイケるんじゃないか。

あとは、倫理の観点で他に・・・そうだな、対話力って、何かで使えないかな。

対話力って、なんだか格好いいからな・・・アッ、多くの計画の調整とか、被災時の応急復旧とかの調整とか、結構いろんな人たちとの調整が必要な業務だぞ。だったら、関係者とのコミュニケーションを良好に保って信頼関係を築かないといけない。ならば、この対話力、こうしたコミュニケーションに絡めて使えるんじゃないか？

あと、社会の持続可能性か・・・。

社会の持続可能性については・・・環境、経済、社会という観点から将来利益を損なうことなく、現世代の必要も満たす開発が行われているべきことを知っておくこと、だったよな。

んー、だったら、んー・・・んー・・・アッ、そうだ、いろんな計画間の調整を円滑にとっていかないといけないというのはまさに複数施策の統合的な調整能力だ。

温暖化とか、事業費もそう。浸水対策なんて、下水道でとてもホットな問題だし。こうした様々な対策の目標を達成させながら、一方の耐震のほうでも目標を達成していこうというんだから、この複数の計画に関する総合的な調整応力は、これ、解答ネタとして使えるだろ。

見出し 1	見出し 2	見出し 3	キーワード (要素)
4. 業務遂行に必要な要件	4-1 倫理の観点からの要件	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重要な社会インフラについて想定外も視野に入れる責任感 ・ 関係者との良好なコミュニケーションに基づき信頼関係を築く対話力
	4-2 社会の持続可能性の観点からの要件	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数の計画に関する総合調整能力 ・ 温暖化対策計画 ・ 浸水対策計画 ・ 長寿命化計画

【ステップ4】問題解決には着眼点と解決への仮説を示す

いよいよだ。他の受験者との差を広げるチャンス・タイムだ。

ただ、気負いすぎはいけない。これは必須科目だ。問われているのは、大きな社会問題に対し技術部門全体としてどのように対応するのか、というレベルだ。

扱う問題のレベルが大きいのだから、問題解決の考え方、それを導いた着眼点も、一般的にコンセンサスが得られている、もしくは得られそうな、いい意味でありきたりなものになるはずだ。

コンセンサスが形成されておらず、論点も定まっていない、個人個人で解決策が違ってしまうような問題では採点できようはずもない。難しく考えすぎないほうがいい。

必須科目なのだから技術的には浅くていいはずだ。論理性さえ確保すれば・・・。

このことを肝に銘じて。

まず、「2-2-1 解決策①」と「2-2-2 解決策②」を各々、「着眼点」と「課題解決の考え方」の二つに分割しよう。

解決策①について。

内側からの補強は難しいので外側からの補強で凌ぐ、というのが答えだ。

このとき、何に着目したからこの答えに辿り着いたのか？

何に着目したのか・・・。

んー・・・あつ、そんなに悩まなくてもいい。内側には水が張ってあって、そう簡単にドライにはできないから、ということだろ？

もし内側をドライにするには、仮締切（水の流入を一時的に遮るための仮設構造物等）とか、何らかの形で躯体の内側を空にする必要があり、相当大変だ、ということだよな。

これを整理すると、着眼点としては、補強工事の種類にもいろいろあって、内側の補強と、外側からの補強がある、外側からなら比較的容易、ということかな。

でも、ずいぶん浅いなあ・・・まあ、論理的には間違っていないからいいか・・・。

それで課題解決の考え方は、外側からの補強。コンクリートの増し打ちは早くから思いついていたけど、あと、壁面補強材とか、何かほかにもあるよな。継ぎ手を耐震性のあるものに取り換える、とかな。この辺りもキーワードを足しておこうか。

次に解決策②について。

この答えは、どこかに代替施設を設置できれば系列全体の一時停止が可能になる、だったな。浅いー・・・。

では、これに至った時の着眼点は・・・？

結局、代替機能さえどこかで担保できれば、対象の沈殿池とか反応槽とかをドライにできるので、内側から外側まで制約がなくなる。だから抜本的な耐震補強が打てるぞ、とい

うことだったよな。なので、どこか余っているスペースで機能を一時的に代替できないか、と。

そして課題解決の考え方は、これはもう、未利用地に仮設の処理施設を設置して代替処理を行う、ということだよな。

で、その結果、ドライにすることができた対象施設について、杭を増し打ちするか、液状化対策として矢板を地中に建て込むとか。

あと、もちろん躯体内部の補修もだよな。仮締切なども不要だし。

それ以外にはないかな・・・そんなところかな。いまのところは。

見出し1	見出し2	見出し3	キーワード(要素)
2. 最重要な課題と解決策	2-1 最重要な課題	2-1-1 課題A	安定供用下での耐震化
		2-1-2 最重要と考える理由	インフラとして本来の機能を安定して発揮することが第一義だから
	2-2 解決策	2-2-1 解決策①	着眼点 ・ 外側からの補強工事は比較的容易 課題解決の考え方 ・ 対策は躯体外側からとする ・ 鉄筋コンクリートの増し打ち ・ 壁面補強 ・ 耐震タイプの継ぎ手
		2-2-2 解決策②	着眼点 ・ 未利用地があれば機能の一部を代替可能 課題解決の考え方 ・ 予定地に仮設で代替処理を実施 ・ ドライ状態で抜本対策 ・ 杭の増し打ち ・ 矢板の打設 ・ 躯体内部の補修

【ステップ5】 答案フレームを完成させる

①見出し及びキーワードの再考

まず（1）の見出しについて。

見出しそのものに違和感はないけど、課題の登場順は入れ替えたいな。今後の展開も考えたら、最重要の「安定供用化での耐震化」は、一番初めに持ってこよう。

あと、見出しの表現も少し補足しておこう。

キーワードについては、そうだな、まだ肉付けが足りないので、足して、整えていこう。

他計画の中で浸水対策とかも触れておいたほうが良いだろうし。

見出し1	見出し2	見出し3	キーワード（要素）
1. 上下水道施設の耐震化の加速化の技術的課題	1-1 課題A 安定供用下での耐震化対策の実施	1-1-1 観点	・ 対象施設は安定供用が必要かつ重要な社会インフラであるという観点
		1-1-2 内容	・ 対象施設は供用中が多く、耐震対策中も供用を続ける必要あり ・ 耐震対策は運転の支障にならずいかに円滑に実施するかが課題
	1-2 課題B 他計画（温暖化対策計画等）との整合性	1-2-1 観点	・ 公共施設として各種計画に基づき多様な社会的責務を果たす必要があるという観点
		1-2-2 内容	・ 予算の制約の中、温暖化対策、浸水対策、長寿命化計画等と整合させつつ耐震化を加速させる必要あり ・ これら複数の計画をいかに両立、調整させるかが課題
	1-3 課題C 基礎的情報が不十分な施設に対する耐震化	1-3-1 観点	・ 耐震診断を実施するには基礎的情報が必要
		1-3-2 内容	・ 古い施設は基礎的資料が亡失している場合あり ・ 耐震対策では基礎的情報は不可欠 ・ 探査等の追加調査をいかに効率的かつ迅速に行うかが課題

(2) の見出しはどうか。特に違和感はないな。きちんと流れに収まっている。
 キーワードについては・・・多少、ここも表現を整えて、補足もしようか。あつ、この
 (2) の解決策は「上下水道の専門技術用語を交えて示せ」とあったな。大丈夫か？・・・
 専門技術用語っぽいものに変えられるのは変えておこうか。

見出し 1	見出し 2	見出し 3	キーワード (要素)
2. 最重要な課題と解決策	2-1 最重要な課題	2-1-1 課題A	安定供用下での耐震化対策の実施
		2-1-2 最重要と考える理由	社会の重要インフラとして本来の機能を常に発揮し続けることが第一義なため
	2-2 解決策	2-2-1 解決策①	<u>躯体外側からの補強工事</u> 着眼点 ・ 供用中施設内側の補強には仮締切が必要だが外側なら比較的容易 課題解決の考え方 ・ 躯体外側から鉄筋コンクリートの増打ち、カーボン補強材の貼付け、液状化・側方流動対策としての地盤改良を実施 ・ 場内配管を可撓性のある耐震型継ぎ手に交換
		2-2-2 解決策②	<u>仮設処理系列の設置による代替処理</u> 着眼点 ・ 代替施設があれば運転停止させ抜本的な耐震補強が可能 課題解決の考え方 ・ 予定地等の未使用空間に仮設沈殿池等を設置し代替処理を行う ・ その一方で対象施設をドライにし支持杭の増打ち、液状化対策としての止水矢板の設置、躯体内側の劣化部の補修工事を実施

続いて、(3) の見出し。見出しはこれしかないよなあ。

キーワードは・・・やっぱり少し肉付けが必要だね。あと・・・あれだ、「専門技術を踏まえた考え」に適合させておかないといけない。

まあ、これについては大丈夫かな。でも、ネットワーク管とか、簡易処理とか、少し専門技術っぽいキーワードを足しておこうか。

見出し 1	見出し 2	見出し 3	キーワード (要素)
3. 解決策を実施しても残るリスクとそれへの対応	3-1 残るリスク	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計震度を卓越する地震動が発生する可能性あり ・ 本来の機能を部分的に喪失するリスクが残る
	3-2 それへの対応	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貯留施設を整備し流量調整に備える ・ ネットワーク管、連絡管を整備しておき冗長性を確保 ・ 応急給水や簡易処理、消毒施設等、緊急措置や応急復旧が可能な施設改修を実施

あと、(4) の見出しは、これ以上どうしようもない。

キーワードは・・・ん、特に問題ないな。

このままで十分だろう。

見出し 1	見出し 2	見出し 3	キーワード (要素)
4. 業務遂行に必要な要件	4-1 倫理の観点からの要件	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重要な社会インフラについて想定外も視野に入れる責任感 ・ 関係者との良好なコミュニケーションに基づき信頼関係を築く対話力
	4-2 社会の持続可能性の観点からの要件	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数の計画に関する総合調整能力 ・ 温暖化対策計画 ・ 浸水対策計画 ・ 長寿命化計画

②キーワードの並べ替えと接続語の追加

まず（1）について。

んー、特にキーワードの並び順に違和感は無いな。

接続語だけ補足しておこう。

見出し1	見出し2	見出し3	キーワード（要素）
1. 上下水道施設の耐震化の加速化の技術的課題	1-1 課題A 安定供用下での耐震化対策の実施	1-1-1 観点	・ 対象施設は安定供用が必要かつ重要な社会インフラであるという観点
		c 1-1-2 内容 よって	・ 対象施設は供用中が多く、耐震対策中も供用を続ける必要あり ・ 耐震対策は運転の支障にならずいかに円滑に実施するかが課題
	1-2 課題B 他計画（温暖化対策計画等）との整合性	1-2-1 観点	・ 公共施設として各種計画に基づき多様な社会的責務を果たす必要があるという観点
		1-2-2 内容 したがって	・ 予算の制約の中、温暖化対策、浸水対策、長寿命化計画等と整合させつつ耐震化を加速させる必要あり ・ これら複数の計画をいかに両立、調整させるかが課題
	1-3 課題C 基礎的情報が不十分な施設に対する耐震化	1-3-1 観点	・ 耐震診断を実施するには基礎的情報が必要
		1-3-2 内容 しかし よって	・ 古い施設は基礎的資料が亡失している場合あり ・ 耐震対策では基礎的情報は不可欠 ・ 探査等の追加調査をいかに効率的かつ迅速に行うかが課題

(2) についても、特に問題はなさそうだ。

なので、この順番をもとに接続語を追加する・・・と、ここはいずれも箇条書きで行けそう。箇条書きが可能なのであれば、無理に文章化する必要もない。

見出し1	見出し2	見出し3	キーワード(要素)
2. 最重要な課題と解決策	2-1 最重要な課題	2-1-1 課題A	安定供用下での耐震化対策の実施
		2-1-2 最重要と考える理由	社会の重要インフラとして本来の機能を常に発揮し続けることが第一義なため
	2-2 解決策	2-2-1 解決策①	<u>躯体外側からの補強工事</u> 着眼点 <ul style="list-style-type: none"> ・ 供用中施設内側の補強には仮締切が必要だが外側なら比較的容易 課題解決の考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・ 躯体外側から鉄筋コンクリートの増打ち、カーボン補強材の貼付け、液状化・側方流動対策としての地盤改良を実施 ・ 場内配管を可撓性のある耐震型継ぎ手に交換
		2-2-2 解決策②	<u>仮設処理系列の設置による代替処理</u> 着眼点 <ul style="list-style-type: none"> ・ 代替施設があれば運転停止させ抜本的な耐震補強が可能 課題解決の考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・ 予定地等の未使用空間に仮設沈殿池等を設置し代替処理を行う ・ その一方で対象施設をドライにし支持杭の増打ち、液状化対策としての止水矢板の設置、躯体内側の劣化部の補修工事を実施

(3) についてはどうか。

少しだけキーワードの並びがおかしいので、そこだけ直しておこう。

見出し 1	見出し 2	見出し 3	キーワード (要素)
3. 解決策を実施しても残るリスクとそれへの対応	3-1 残るリスク	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計震度を卓越する地震動が発生する可能性あり ・ 本来の機能を部分的に喪失するリスクが残る
	3-2 それへの対応	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貯留施設を整備し流量調整に備える ・ 応急給水や簡易処理、消毒施設等、緊急措置や応急復旧が可能な施設改修を実施 ・ ネットワーク管、連絡管を整備しておき冗長性を確保

最後の (4) はどうだろうか。

とくに問題はなさそうだ。

見出し 1	見出し 2	見出し 3	キーワード (要素)
4. 業務遂行に必要な要件	4-1 倫理の観点からの要件	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重要な社会インフラについて想定外も視野に入れる責任感 ・ 関係者との良好なコミュニケーションに基づき信頼関係を築く対話力
	4-2 社会の持続可能性の観点からの要件	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数の計画に関する総合調整能力 ・ 温暖化対策計画 ・ 浸水対策計画 ・ 長寿命化計画

【ステップ6】 キーワードをもとに答案ネタを列挙する

省略

【ステップ7】 答案用紙のレイアウトを設定する

省略

【ステップ8】 行数・レイアウトを調整して短文で答案用紙に記述する

省略

3 答案例

1 枚目

1	上	下	水	道	施	設	の	耐	震	化	の	加	速	化	の	技	術	的	課	題	←		
①	課	題	A	:	安	定	供	用	下	で	の	耐	震	化	対	策	の	実	施	←			
観	点	:	対	象	施	設	は	安	定	供	用	が	必	要	か	つ	重	要	な	社	会	イ	ン
フ	ラ	で	あ	る	と	い	う	観	点	←													
内	容	:	耐	震	化	の	対	象	と	な	る	施	設	は	供	用	中	で	あ	る	こ	と	が
多	く	、	耐	震	対	策	中	も	常	に	本	来	の	機	能	を	発	揮	し	続	け	る	必
要	が	あ	る	。	よ	っ	て	、	耐	震	対	策	を	実	施	す	る	に	は	対	象	施	設
の	運	転	の	支	障	に	な	ら	な	い	と	い	う	制	約	条	件	の	中	で	い	か	に
円	滑	か	つ	速	や	か	に	実	施	す	る	か	が	課	題	と	な	る	。	←			
②	課	題	B	:	他	計	画	(温	暖	化	対	策	計	画	等)	と	の	整	合	性	←
観	点	:	公	共	施	設	と	し	て	各	種	計	画	に	基	づ	き	多	様	な	社	会	的
責	務	を	果	た	す	必	要	が	あ	る	と	い	う	観	点	←							
内	容	:	対	象	施	設	は	公	共	施	設	で	あ	り	、	予	算	の	制	約	が	あ	る
中	で	温	暖	化	対	策	、	浸	水	対	策	、	長	寿	命	化	・	更	新	計	画	な	ど
各	種	の	計	画	や	施	策	目	標	と	の	整	合	を	図	り	つ	つ	耐	震	化	を	加
速	さ	せ	る	必	要	が	あ	る	。	し	た	が	っ	て	、	こ	れ	ら	の	複	数	の	計
画	を	い	か	に	両	立	、	調	整	さ	せ	る	か	が	課	題	と	な	る	。	←		
③	課	題	C	:	基	礎	的	情	報	が	不	十	分	な	施	設	に	対	す	る	耐	震	化
観	点	:	耐	震	診	断	を	的	確	に	実	施	す	る	に	は	対	象	構	造	物	に	関
し	一	定	の	基	礎	的	情	報	が	必	要	と	い	う	観	点	←						
内	容	:	供	用	開	始	が	古	い	施	設	の	一	部	に	は	土	木	軀	体	の	構	造
図	等	に	関	す	る	基	礎	的	資	料	が	亡	失	し	て	い	る	場	合	が	あ	る	。
し	か	し	、	耐	震	診	断	や	補	強	工	事	に	お	い	て	こ	れ	ら	の	基	礎	的
情	報	は	不	可	欠	で	あ	る	。	よ	っ	て	、	詳	細	な	現	地	調	査	や	探	査
を	い	か	に	効	率	的	か	つ	迅	速	に	行	う	か	が	課	題	と	な	る	。	←	

24字×25字←

3枚目

強	を	行	っ	て	も	、	そ	れ	を	卓	越	す	る	地	震	動	に	襲	わ	れ	る	可	能	
性	は	あ	る	。	こ	の	場	合	、	本	来	の	浄	水	場	、	下	水	処	理	施	設	と	
し	て	の	機	能	を	部	分	的	に	喪	失	す	る	リ	ス	ク	が	残	る	。	←			
対	応	策	：	←																				
・	予	め	貯	留	施	設	を	整	備	し	て	お	き	、	被	災	時	に	流	入	水	の	流	
量	調	整	が	可	能	に	な	る	よ	う	備	え	て	お	く	←								
・	応	急	給	水	や	簡	易	処	理	、	消	毒	施	設	等	、	容	易	か	つ	速	や	か	
に	緊	急	措	置	や	応	急	復	旧	が	で	き	る	よ	う	考	慮	さ	れ	た	施	設	改	
修	等	を	行	い	、	送	水	停	止	や	未	処	理	放	流	を	防	止	す	る	←			
・	上	水	道	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	同	士	や	下	水	処	理	施	設	間	を	接	続	す	
る	連	絡	管	を	整	備	す	る	こ	と	に	よ	り	、	被	災	時	の	社	会	イン	フ		
ラ	と	し	て	の	冗	長	性	を	確	保	す	る	←											
4	・	業	務	遂	行	に	あ	た	り	必	要	な	要	件	←									
倫	理	の	観	点	か	ら	の	要	件	←														
・	重	要	な	社	会	イン	フ	ラ	に	携	わ	る	技	術	者	と	し	て	、	想	定	外		
も	念	頭	に	対	策	を	計	画	す	る	責	任	感	と	、	そ	の	限	界	を	正	し	く	
認	識	し	対	応	を	提	案	す	る	リ	ス	ク	へ	の	感	度	が	求	め	ら	れ	る	←	
・	関	係	機	関	や	地	域	住	民	等	と	の	良	好	な	コ	ミ	ュ	ニ	ケ	ー	シ	ョ	
ン	を	通	じ	て	信	頼	関	係	を	構	築	し	、	対	策	の	着	実	な	実	施	に	つ	
な	げ	る	対	話	力	も	重	要	で	あ	る	←												
社	会	の	持	続	可	能	性	の	観	点	←													
・	複	数	の	計	画	（	温	暖	化	対	策	・	浸	水	対	策	・	長	寿	命	化	計	画	
等	）	と	の	整	合	を	図	り	つ	つ	、	効	率	的	か	つ	持	続	的	な	整	備	を	
進	め	る	総	合	調	整	能	力	が	必	要	で	あ	る	。	←								

24字×25字←

技術士合格の仕組み講座

Copyright 2025 ビジネスマン自立実践会 All rights reserved

本付録は『改訂版 聴く！技術士二次試験一発合格のツボ』を購入しアンケートに回答した方に提供するもので、他者への譲渡、無断複写・転載等を禁じます。