

令和4年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

9-9 トンネル【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1, Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答
案用紙に解答設問番号を明記し、答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 山岳工法における鋼製支保工の効果を3つ以上挙げ、それぞれについてその
効果の概要を説明せよ。

Ⅱ-1-2 山岳トンネル掘削時の切羽観察項目を4つ以上挙げ、それぞれの項目につい
てその観察内容を説明せよ。

Ⅱ-1-3 地下連続壁を本体利用する場合に設計段階で考慮しなければならない事項を
2つ以上挙げ、それぞれの内容について説明せよ。

Ⅱ-1-4 セグメント製作における品質管理のための検査を3つ以上挙げ、それぞれの
検査の目的と内容について説明せよ。

II-2 次の2設問（II-2-1, II-2-2）のうち1設問を選び解答せよ。（青色の答
案用紙に解答設問番号を明記し、答案用紙2枚を用いてまとめよ。）

II-2-1 トンネル掘削時には、施工の安全性の確保、また周辺環境の保全を目的として補助工法を採用する場合がある。補助工法はトンネルの設計や施工方法と密接に関係するため、その目的や効果を検討したうえで実施する必要がある。また、補助工法の実施記録は維持管理段階でもトンネルに変状が生じた場合には、その原因を検討するうえで重要な情報の1つとなる。

複数の断層破碎帯が存在する泥質岩（軟岩）地山において、切羽での施工の安全性を確保するために実施される補助工法に関し、以下の問い合わせよ。

- (1) 補助工法を採用する目的を複数挙げ、その目的に応じた補助工法を選定、採用するうえで検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 調査、設計から施工段階において、補助工法を採用するうえでの業務を進める手順を列挙し、それぞれの項目ごとに留意すべき点や工夫すべき点を述べよ。
- (3) あなたが担当業務の責任者の立場でこれらの業務を効率的、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。

II-2-2 近年、市街地の公用地では鉄道、道路、上下水道など各種施設の地下利用が進み輻湊した状態にある。そのため、新設されるトンネルはこれらを避けて計画されることから施工深度が大きくなる傾向にあり、適切な検討を行い対応しなければならない。このような背景を踏まえて、開削工法、シールド工法のどちらかを冒頭に明記したうえで、この業務の担当技術者として下記の内容について記述せよ。

- (1) 施工深度が大きいトンネルを築造する場合に検討すべき事項を複数挙げ、それぞれの検討内容を説明せよ。
- (2) 前問（1）で記述した検討内容から重要と考えられるものを2つ挙げ、2つの検討内容に対し調査・計画から施工までの業務手順を列挙して、それぞれの項目ごとに留意すべき点、工夫をする点を述べよ。
- (3) 業務を効率的、効果的に進めるための内外の関係者との調整方策について述べよ。

令和4年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

9-9 トンネル【選択科目III】

III 次の2問題（III-1, III-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し、答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

III-1 トンネルは地山内に構築される線形構造物であるため、坑口部では地形が改変され、トンネル掘削では大量の掘削ズリとともに湧水が排出される。そのため、トンネルの建設時には、様々な周辺環境を保全した施工が求められ、供用開始後の影響を考慮したうえで、調査・計画、設計、施工の各段階において十分に配慮して業務を遂行することが重要となる。このことを考慮して以下の問い合わせよ。

(1) 山間地のトンネル工事において配慮すべき周辺環境に関する課題を、トンネルの技術者として多面的な観点から3つ以上抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その課題の内容を示せ。なお、施工条件は以下のとおりである。

- ・民家や重要構造物は近接していない。
- ・土捨て場は坑口近くに計画されている。
- ・トンネルルートは河川や沢等と交差する。
- ・坑口周辺には保全すべき動植物が生育している。

(2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える項目を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を、専門技術用語を交えて示せ。

(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。

III-2 都市部のトンネルは立地条件や地盤条件に応じて、当該地の様々な要素を考慮する必要があり、トンネルを長期にわたり健全に供用させるためには、これらの要素を作用として適切に設定し評価することが必要不可欠である。このような背景を踏まえて、開削工法、シールド工法のどちらかを冒頭に明記したうえで、以下の問い合わせに答えよ。

- (1) トンネルの用途にかかわらず適切に評価すべき作用を設定するうえでの課題を、作用の種類について技術者として多面的な観点から3つ以上抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その課題の内容を示せ。ただし、地震の影響は除くものとする。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える項目を1つ挙げ、調査・計画から施工までの各段階におけるその課題に対する複数の解決策を、専門技術用語を交えて示せ。
- (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。