

## 平成28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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

II-1-1 山岳トンネルを建設する際に、計画段階において検討すべき周辺環境に及ぼす影響を4つ挙げるとともに、それらに対する対策について述べよ。

II-1-2 山岳トンネルのずり運搬方式を3つ挙げるとともに、各方式の特徴について説明せよ。

II-1-3 市街地の道路部直下に掘削幅20m、深さ25mの開削工法による地下トンネルを計画している。対象地盤が全てN値1～2程度の極めて軟弱な不透水性の粘性土層であると仮定して、トンネルの掘削に伴う土留め壁の変形を抑制するための設計及び施工上の対策をそれぞれ2つずつ挙げ、その概要について説明せよ。

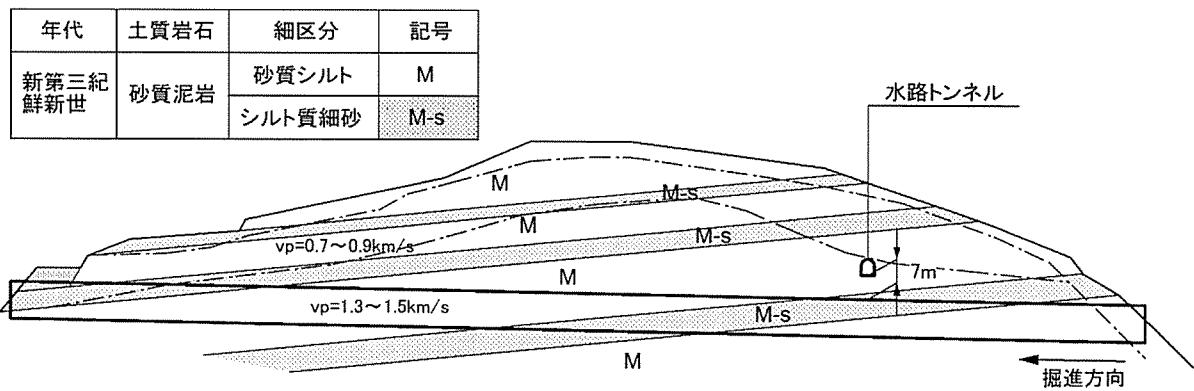
II-1-4 地下30mにトンネル内径5m、曲率半径20mのシールド工法による急曲線施工を計画している。当該箇所の覆工には鋼製セグメントを用いるものとして、以下の問い合わせに答えよ。

- (1) シールド機及びセグメントの計画に当たり、あなたが最も重要と考える検討項目を1つずつ挙げるとともに、その概要について述べよ。
- (2) この急曲線を確実に施工するための留意点を1つ挙げるとともに、その対応策について述べよ。

II-2 次の2設問（II-2-1, II-2-2）のうち1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し、答案用紙2枚以内にまとめよ。）

II-2-1 図のような2車線道路トンネルの建設が山岳工法により計画されている。途中で重要水路トンネルの直下を離隔約7mで交差する。この水路トンネルは昭和初期に建設されたもので内空寸法は幅3m、高さ3mである。この近接施工について、以下の問い合わせに答えよ。

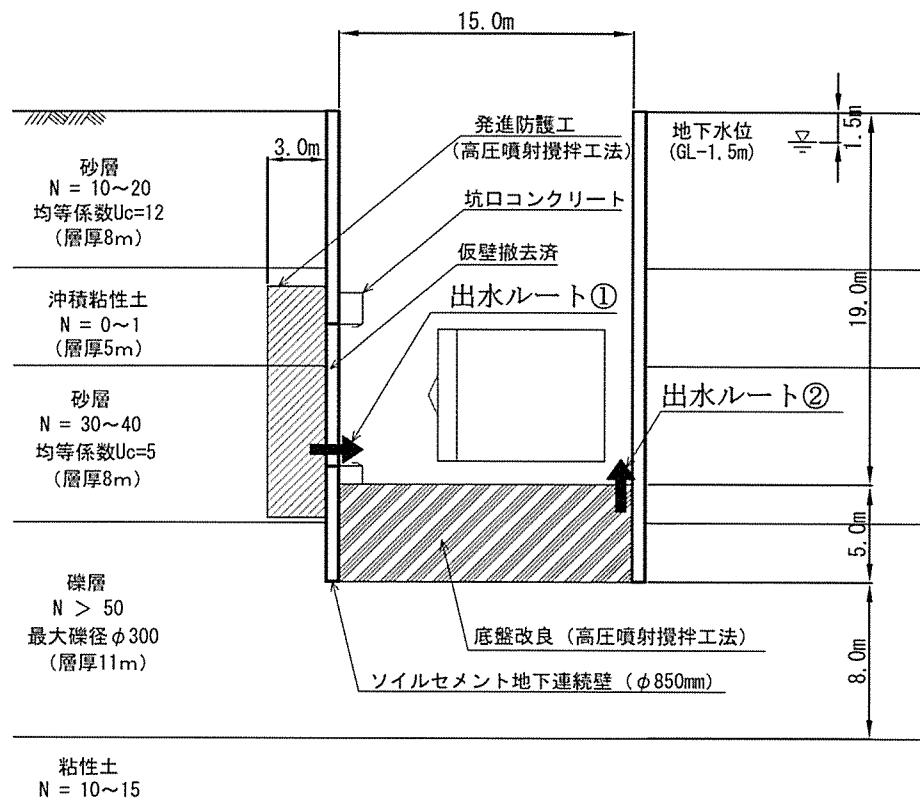
- (1) トンネル建設に伴い懸念される現象及び工事計画段階で必要と考えられる調査項目について説明せよ。
- (2) 既設トンネルへの影響、既設トンネル側の対応、新設トンネル側の対応の3つの観点から、工事計画段階で検討しなければならない項目について説明せよ。
- (3) 施工時に必要となる観察・計測項目を挙げ、施工管理方法について説明せよ。



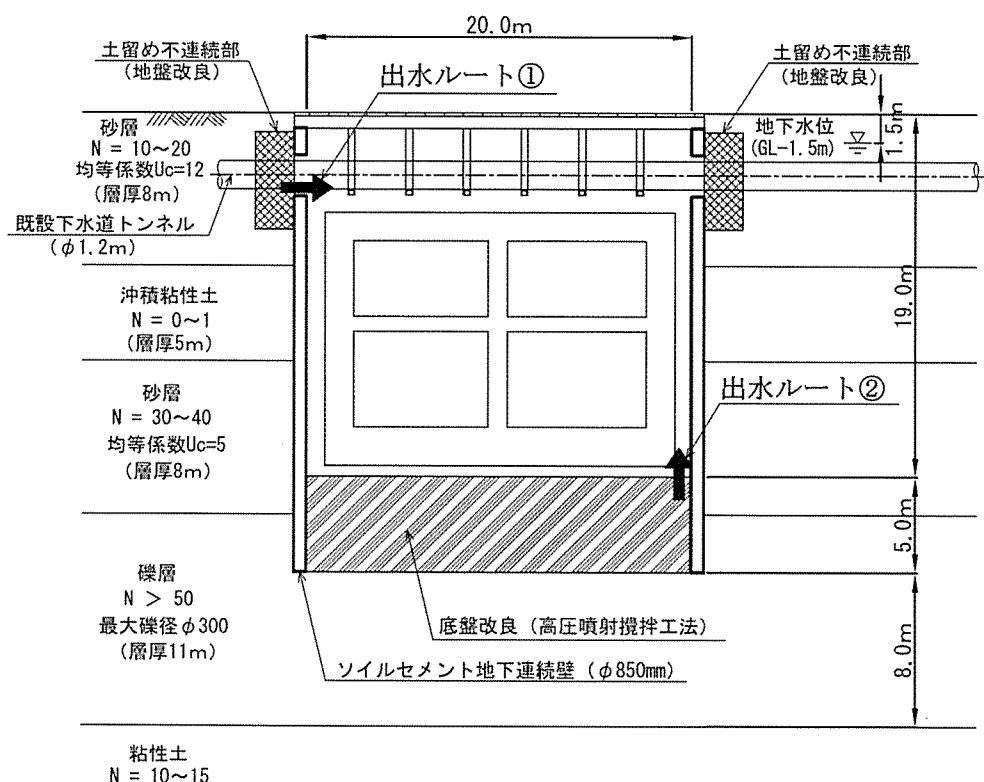
II-2-2 図に示すように、都市部においてシールド発進立坑工事（CASE-A）及び開削トンネル工事（CASE-B）を計画している。それぞれの図は、掘削、床付けが完了している時点の概略図である。

工事による出水事故の防止に関して、どちらか1方のCASEを選択し、以下の問い合わせに答えよ。

- (1) 地盤条件を踏まえ、図に示すような立坑又は開削トンネルの計画及び施工に当たっての留意点をそれぞれ多面的に述べよ。
- (2) 図示した出水ルート①及び②について、出水を未然に防止するための具体的な対策をそれぞれ2つずつ述べよ。



CASE-A シールド発進立坑



CASE-B 開削トンネル

## 平成28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。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 様々な自然災害が頻発する我が国では、いかなる災害が発生しても機能不全に陥らないよう既設及び新設の社会基盤に防災、減災対策を講じておくことは非常に重要である。近年発生した自然災害を踏まえ、建設部門の技術者として、以下の問い合わせよ。

- (1) トンネルなどの地下構造物の防災、減災に関して検討すべき課題を多様な観点から述べよ。
- (2) 上述した検討すべき課題のうち、あなたが特に重要と考える課題を2つ挙げ、その解決のための具体的な方策を述べよ。
- (3) 提案した方策がもたらす効果を具体的に示すとともに、想定される留意点について、あなたの考えをそれぞれ述べよ。

Ⅲ-2 周辺環境や社会的要請が多様化、複雑化する中で、高品質な社会基盤の整備を進めることが重要である。しかし、近年、建設工事において、社会問題となっている「品質確保上の不具合」が生じてきている現状を踏まえ、以下の問い合わせよ。

- (1) 建設される構造物の品質を確保する上で、調査、設計、施工の各段階における検討すべき課題を多様な観点から述べよ。
- (2) 上述した検討すべき課題のうち、あなたが専門とするトンネル分野において、品質を確保するために特に重要と考える課題を2つ挙げ、その解決のための具体的な方策を述べよ。
- (3) 提案した方策がもたらす効果を具体的に示すとともに、想定される留意点について、あなたの考えをそれぞれ述べよ。