

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 山岳トンネルの掘削工法を5つ挙げ，それぞれについて適用条件，長所及び短所を説明せよ。

Ⅱ-1-2 山岳工法トンネルの覆工には，材料，環境，施工に起因するひび割れが発生しやすいが，ひび割れを低減するための対策を4つに分類し，それぞれについて説明せよ。

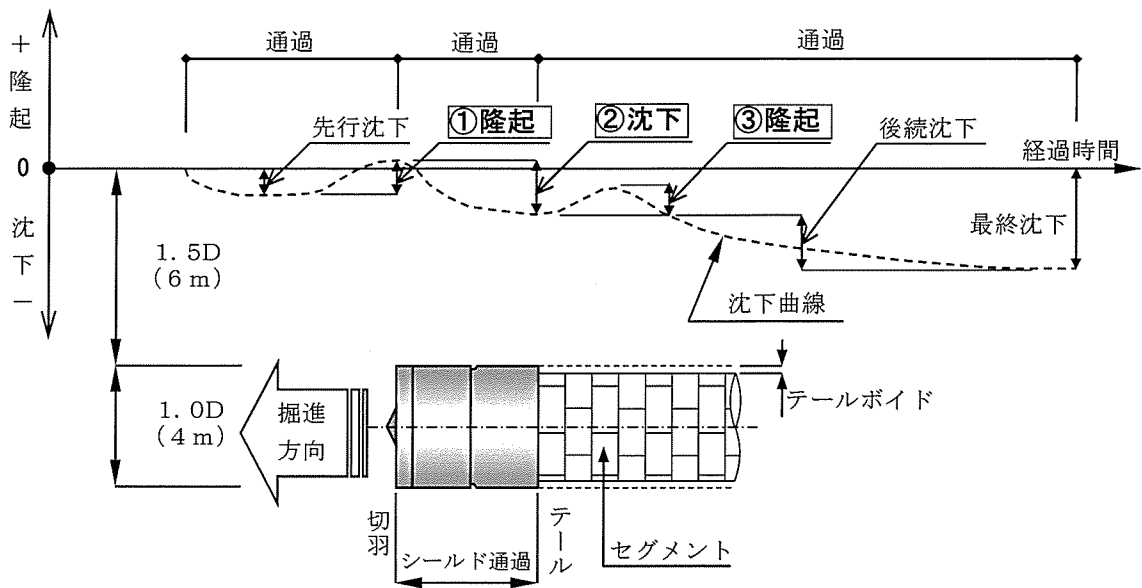
Ⅱ-1-3 海岸線に近く地下水位が高い軟弱な沖積層において土被りが少ない開削トンネルの建設を計画している。この開削トンネルの設計耐用期間中の性能照査を行うに当たり，以下の問いに答えよ。

(1) あなたが最も重要と考える外力あるいは環境等の作用を2つ挙げ，それぞれの留意点を述べよ。

(2) 上記の2つの留意点に対する対応策を挙げて内容を説明せよ。

II-1-4 軟弱粘性土層（N値1から2）の小土被り区間（1.5D）において、シールド掘進に伴う地盤変位が下図に示すように発生した。これを踏まえて、以下の問いに答えよ。

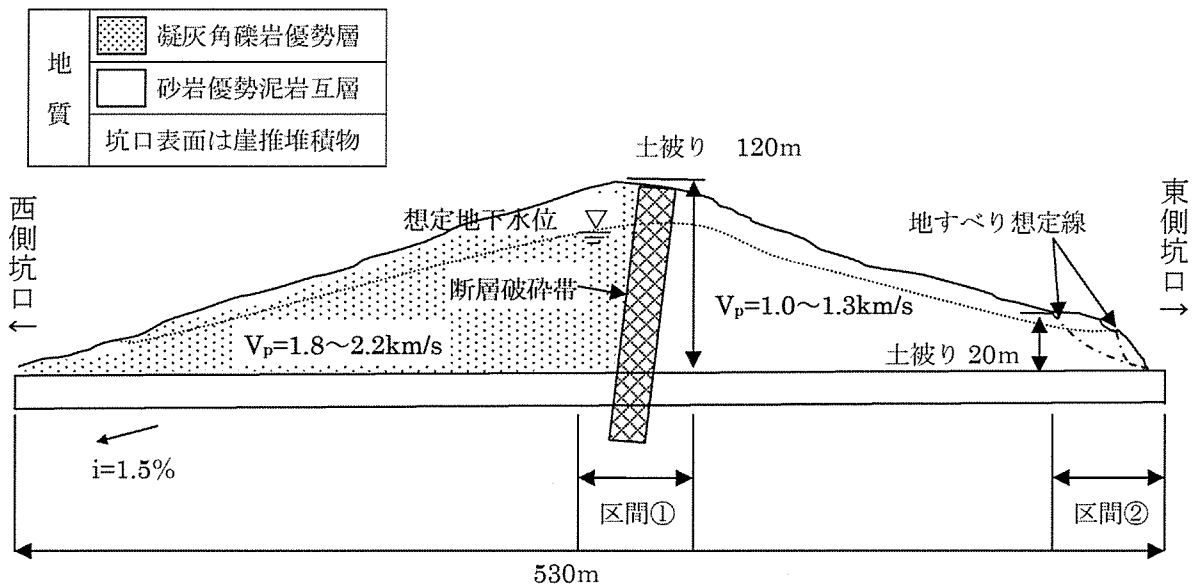
- (1) 計画段階で行う地盤変位の予測及び施工中の計測管理について述べよ。
- (2) シールド通過前の①隆起、②通過時の沈下及び③通過後の隆起それぞれについて、発生原因と対策について述べよ。



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 下図のような条件の道路トンネルを山岳工法により西側坑口から掘削する。トンネルを掘削するに当たって，断層破碎帯部の区間①と，地すべりが想定される区間②のそれぞれに対し，以下の問いに答えよ。

- (1) 区間①の掘削に当たって，断層破碎帯の施工上の問題点と，その対策を多面的に述べよ。
- (2) 区間②の掘削に当たって，施工上の問題点と，その対策を多面的に述べよ。



現場条件：東坑口外側からの工事車両のアプローチは不可



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 地球規模の環境問題から脱却し、人間社会の発展と繁栄を確保していくためには、「低炭素社会」、「自然共生社会」、「循環型社会」を構築することが必要である。また、循環型社会を構築する上で、建設副産物対策や建設発生土の有効利用が重要な課題となっている。これらの状況を踏まえ、建設部門の技術者として、以下の問いに答えよ。

- (1) 「低炭素社会」、「自然共生社会」の構築のために、あなたが重要と考える対応策と具体例について、それぞれ多様な観点から述べよ。
- (2) 建設副産物対策の課題及びその解決策について、2項目以上述べよ。
- (3) トンネル工事において、建設発生土の有効利用を促進する上での課題、解決策及び留意点について、3項目以上述べよ。

Ⅲ-2 近年、政府・行政をはじめとして労働者の「働き方改革」について、様々な議論がなされているところである。一方で、建設業では全国的に技能労働者不足が顕在化している。このような社会情勢下においてトンネル工事は計画から完成までに数年以上の期間を要する場合が多く、労働環境の改善あるいは生産性の向上に関する課題が山積している。このような状況を勘案して、以下の問いに答えよ。

- (1) 建設業において担い手の確保・育成のために検討すべき課題を3項目以上挙げ、それぞれの課題について述べよ。
- (2) あなたの専門とするトンネル分野において、生産性向上を実現する上で重要と考える対応策を4項目以上挙げ、それぞれの概要、効果及び留意点について述べよ。