

令和4年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕9-10 施工計画施工設備及び積算【選択科目Ⅱ】

Ⅱ-2-2 地下水位の高い市街地において、鉄道トンネルを整備するためシールドトンネルの発進立坑(長さ20m×幅20m×高さ25m)を構築中、深さ15mまで掘削した時点でソイルセメント地下連続壁の壁面からの異常出水があり、周辺の地盤に一部沈下が発生している。このため連続壁内の水没、道路の通行規制等の応急対応を行った後、工事が中断している。

なお、立坑に隣接して作業ヤードがあると同時に、周辺には店舗・住宅、ライフラインが埋設された道路がある。

- (1)異常出水の発生を受け検討すべき事項のうち重要と思われるものを3つ挙げ、その内容について説明せよ。
- (2)掘削工事の早期再開を実現するために必要となる手順を示し、現場責任者として、どのようにマネジメントするか留意点を含めて述べよ。
- (3)掘削工事再開後、現場責任者として発揮すべきリーダーシップについて述べよ。

(模式図)

解答

○前提条件の整理

1. 地下水位が高い市街地での作業
2. 立坑周囲には店舗・道路・住宅あり
3. ソイルセメント地下連続壁周辺地盤の一部が陥没

1. 異常出水の発生を受け検討すべき重要な事項(3つ)

- (ア)出水原因の把握と対策：地下水位の変動、土留め連続壁の状態、掘削底面の状況、土留め壁背後地盤の状況を十分に調査確認し、異常出水に至った原因を把握し対策を立案する。
- (イ)土留め壁への対策：土留め壁に損傷が想定されるため、既存土留め壁背後地盤の追加改良(補強)を計画する。
- (ウ)周辺工作物への対策：陥没箇所およびライフラインの状態、店舗住宅工作物への被害などを把握し、対策と防護について関係者と協議の上検討を行う。

2. 掘削工事の早期再開のための手順とマネジメント

安全対策を第一に考え、安全が確認された後に工事を再開する。

- (ア)原因の把握と対策案の立案：出水原因を把握し、再発防止対策を立案する。
- (イ)利害関係者への説明：原因と対策について、利害関係者へわかりやすく説明を行う。
- (ウ)再発防止対策の実施：説明後、再発防止対策と周辺施設への対策を実施する。
- (エ)坑内排水と坑内および土留めの安全確認：坑内の排水を周辺状況を確認しながら実施し、排水完了後は出水箇所の状況確認と防護対策を行う。

(オ) 土留めや周辺地盤の変位確認後、掘削の再開：異常出水の再発や土留めの崩壊・変位、背面地盤の変動がないことが確認された後に、掘削を再開する。確認した情報については、利害関係者へ事前に情報提供を行う。

### 3. 掘削工事再開後、現場責任者としてのリーダーシップ

利害関係者は、発注者・周辺店舗関係者・周辺住民・道路管理者・道路占用物（ライフライン）管理者を想定する。

(ア) リスクコミュニケーションの実施：事故再発防止に努めるが、対策しきれないリスク要因による異常発生の内容および確率、その際の通報体制および対策について、十分なコミュニケーションを実施する。

(イ) 土留めや周辺地盤・工作物の監視：定期的に土留めや周辺地盤、地下水位などの変位監視を行う。また次工程移行時や、土質条件等が変化した場合は監視を追加実施する。

(ウ) 利害関係者への情報提供：掘削工事の進捗状況、土留めや周辺地盤の変動や湧水の有無などについて、利害関係者には定期的に情報提供を行う。