

9-1 土質及び基礎【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 地盤の変形係数を設定するために一般的に用いられる原位置調査法について2種類挙げて，各試験内容と変形係数の求め方について説明せよ。また，原位置調査法を活用した際の留意点について，ひずみレベル，ばらつき，地盤物性等の観点から述べよ。

Ⅱ-1-2 地盤から決まる杭の極限支持力について，杭の鉛直載荷試験から求める方法と支持力推定式から求める方法がある。それぞれの方法の概要と適用に際しての技術上の留意点について述べよ。

Ⅱ-1-3 粘性土地盤の圧密を促進し残留沈下を低減する圧密促進工法のうち，ドレーン工法を除く異なる工法を複数示し，そのうちの2工法について概要と適用に際しての技術上の留意点について述べよ。

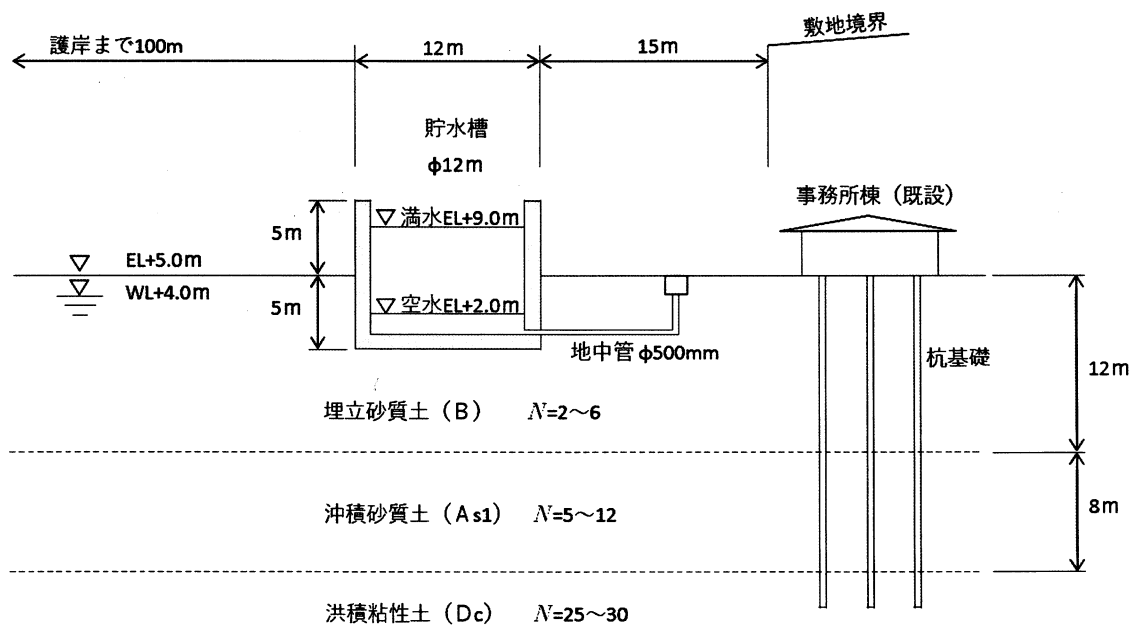
Ⅱ-1-4 固結度の低い土砂（崖錐，崩積土等）や風化が速い岩（泥岩，凝灰岩等）の地山を切土するに当たり，のり面安定上の問題点についてそれぞれ述べよ。また，切土のり面の安定対策工として，地山補強土工法の対策原理を踏まえた工法の概要と適用に際しての技術上の留意点について述べよ。

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。(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 模式図に示すように臨海地域の埋立地盤上に半地下構造の貯水槽を新たに建設する計画がある。また, この貯水槽には地中管が接続され, 近傍には他事業者所有の事務所棟が存在している。貯水槽の仕様は, 外径 $\phi 12\text{m}$ , 地下部分深さ $5\text{m}$ , 地上高さ $5\text{m}$ , 運転貯水深 $7\text{m}$  (EL+2.0m~+9.0m) となっており, ハーフプレキャスト構造であり, 部材等は耐震含め要求性能を満足している。一方で, 供用後に起こりうる地盤の変状についての検討をこれから行わなければならない。

貯水槽と地中管を建設するに当たり, 計画業務の責任者として調査・設計・施工の複数の段階において, 土質及び基礎を専門とする技術者の立場から下記の内容について記述せよ。なお, 事務所棟は杭基礎構造であり常時・地震時ともに支持力や部材の健全性は確保されているとの情報を得ている。

- (1) 貯水槽と地中管の建設における調査・設計・施工の段階のうち, 2つ以上の段階において検討すべき事項をそれぞれ挙げて説明せよ。
- (2) 本業務を進める手順を列挙して, それぞれの項目ごとに留意すべき点, 工夫を要する点を述べよ。
- (3) 本業務を効率的, 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。

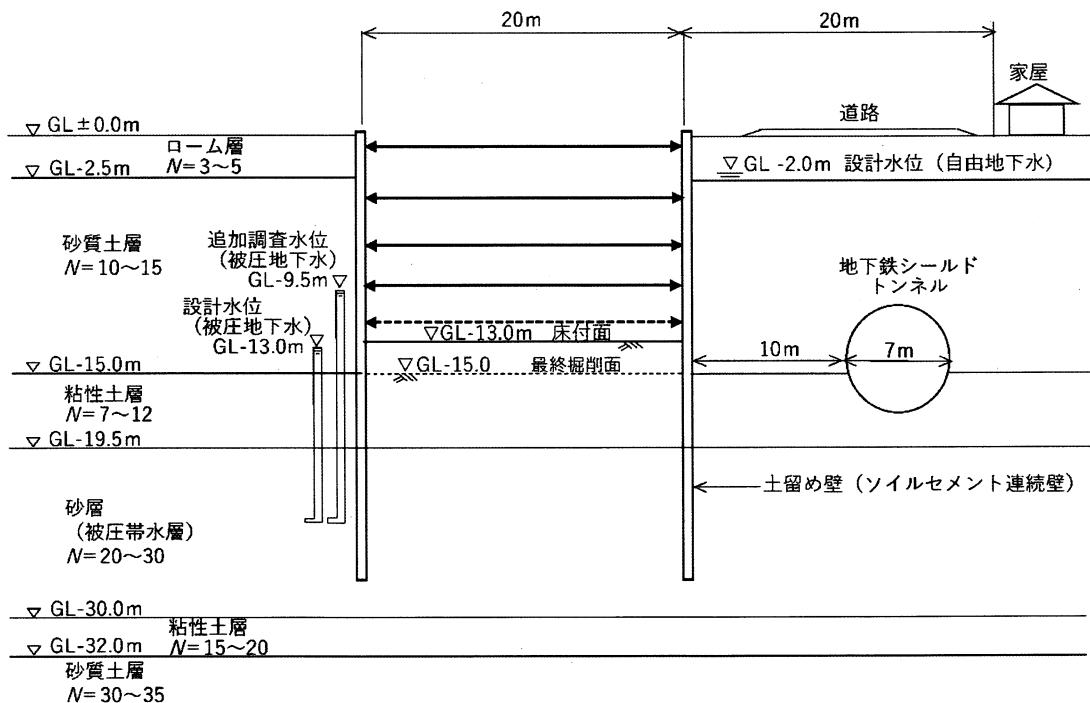


【模式図】

Ⅱ-2-2 模式図に示すように市街地で地下構造物（躯体延長200m）の建設に伴う掘削土留め工事が施工されている。掘削範囲の右側地上に道路、家屋、道路下に地下鉄シールドトンネルが存在し、事前に延長方向に等間隔で5箇所のボーリング調査が実施され、設計断面として、模式図に示す土層構成・N値・設計水位（自由地下水、被圧地下水）などが設定されていた。土留め工は当初設計で5段の切梁で計画され、当計画で工事を進めたところ、5段目の切梁を設置する直前に、床付地盤の上向きの鉛直変位が急増した。このため、一旦、掘削内に注水し、鉛直変位が急増した位置の近傍で地下水の追加調査を行ったところ、砂層でGL-9.5mの被圧地下水位が確認された。ただし、その時点でシールドトンネルの変位は事前の予測値を超えていない。

今後、床付地盤の鉛直変位の急増に留意した掘削土留め工事を進めるに当たり、掘削土留め業務の責任者として調査・設計・施工の複数の段階において、土質及び基礎を専門とする技術者の立場から下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査・設計・施工の段階のうち、2つ以上の段階において検討すべき事項をそれぞれ挙げて説明せよ。
- (2) 本業務を進める手順を列举して、それぞれの項目ごとに留意すべき点、工夫を要する点を述べよ。
- (3) 本業務を効率的、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。



【模式図】

9-1 土質及び基礎【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 我が国では災害の頻発化・甚大化，社会の多様化・人口減少，限られた財源などインフラを取り巻く環境が変化している。このような中，高度成長期以降に集中的に整備されてきたインフラが建設後50年以上経過することとなり，そのインフラの数は加速度的に増加している。地盤構造物（盛土，切土，擁壁，構造物基礎等）はその多くを占めており，これらへの適切な対応が必要となっている。この対応に当たり土質及び基礎を専門とする技術者の立場から，対象となる地盤構造物を明記したうえで以下の問いに答えよ。

(1) 多面的な観点から3つ以上の技術的な課題を抽出し，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。(※)

(※) 解答の際には必ず観点を述べてから課題を示せ。

(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，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策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ－２ 令和３年に熱海市伊豆山において盛土に起因した土石流により、甚大な被害が発生した。また、令和６年能登半島地震では多くの沢埋め盛土が被災しているほか、液状化による宅地盛土の被害も甚大であり、盛土に対する防災・減災の必要性がますます高まっている。現在、堤防や沢埋め盛土等の耐震強化や豪雨対策が進められているほか、令和５年には「宅地造成及び特定盛土等規制法」（通称「盛土規制法」）が施行され、適切な管理の下で規格化された盛土の構築や維持管理が推し進められようとしている。

人材や予算に限りがある状況下で被害軽減に向けた対応を進めていかなければならないことを踏まえ、土質及び基礎を専門とする技術者の立場から以下の設問に答えよ。

(1) 盛土（宅地造成、道路、鉄道、河川等）の豪雨や地震に対する被害軽減について、技術面あるいは制度面に関する多面的な観点から３つ以上の課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで課題の内容を示せ。(※)

(※) 解答の際には必ず観点を述べてから課題を示せ。

(2) 前問（１）で抽出した課題のうちで最も重要と考えるものを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）で抽出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策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。