

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 粘性土のせん断強度を求める室内土質試験として、一軸圧縮試験と三軸圧縮試験が用いられている。それぞれの試験の概要と留意点について述べよ。また、一軸圧縮試験と三軸圧縮試験の一般的な使い分けについて述べよ。

Ⅱ-1-2 切土掘削すると、のり面は風化しやすい軟岩であった。なお、掘削時には湧水は確認されていない。この切土のり面の保護工について、のり面緑化工（植生工）、構造物工及びこれらを併用する工種のうち、適用可能な工種を3つ挙げ、概要（材料や構造）を述べよ。また、のり面の状態を考慮してそれぞれの工種の特徴や留意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 地盤掘削を伴う工事では山留めを施工し、工事の安全・品質の確保など様々な目的で各種計測を実施している。山留め構造物、掘削地盤、周辺地盤・構造物における計測項目についてそれぞれ1つ挙げ、具体的な計測目的とその方法及び留意点を述べよ。

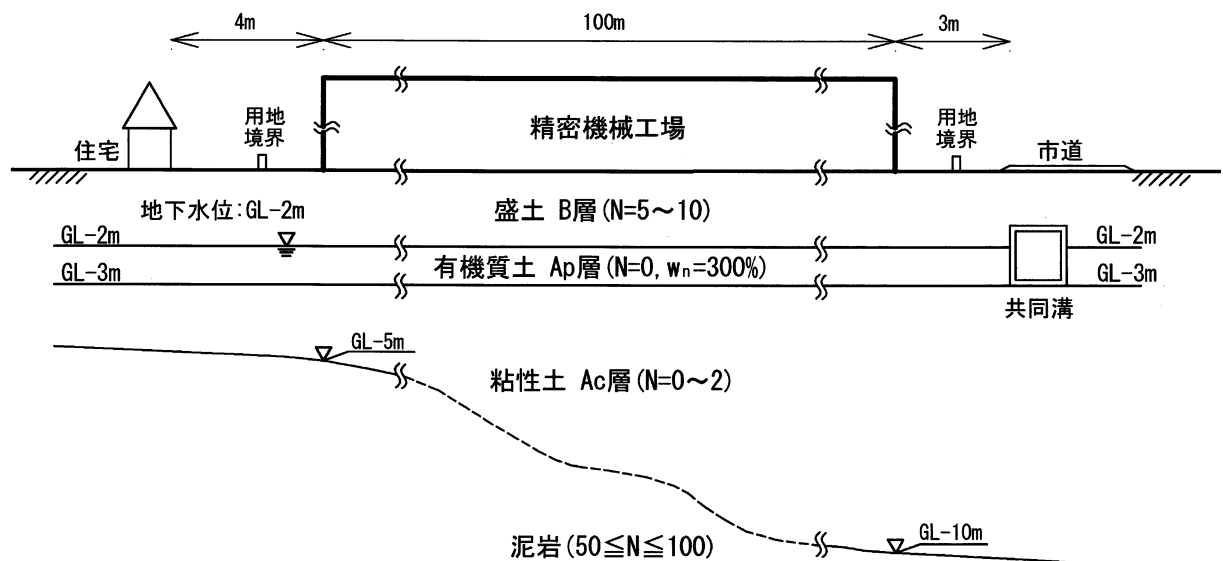
Ⅱ-1-4 地表面付近に軟弱粘性土が厚さ約10m堆積している地盤上に盛土構造物を建設する場合に、すべり破壊・沈下・周辺地盤変形防止のために考えられる地盤改良工法のうち原理の異なるものを3つ挙げて、それぞれの工法の概要、原理及び留意点を述べよ。

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 模式図に示すような地盤に，精密機械工場（建屋寸法60m×100m 最大接地圧  $200\text{kN/m}^2$ ）を建設する計画があり，計画用地周辺には住宅，市道及び共同溝が存在している。既存の敷地内地盤調査結果によれば，地層構成は盛土・有機質土・粘性土・泥岩が確認されており，泥岩の出現深度はGL－5 mからGL－10mと均一ではなく不陸し，詳細な出現分布は把握できていない。

このような条件下で精密機械工場建屋の基礎形式を選定するに当たり，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，完成後の精密機械工場建屋の許容沈下量は，機器の性能に影響を及ぼす可能性があるため，厳しく設定されている。

- （１）現況から考えられる２つの基礎形式の概要をそれぞれ説明し，最適案を選定するために検討すべき事項を，本業務の２つ以上の段階を考慮して説明せよ。
- （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。



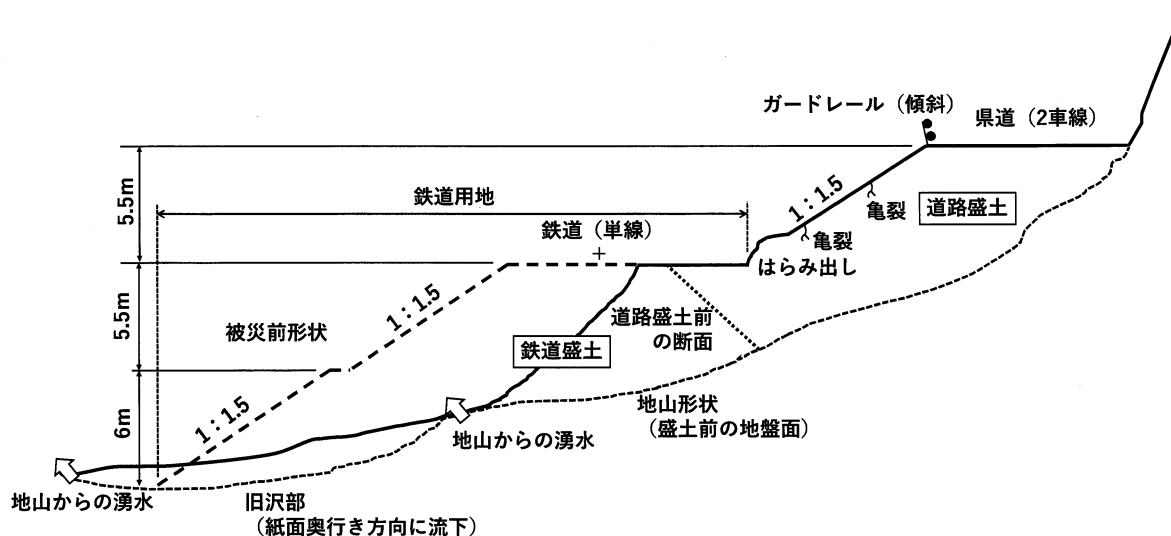
【模式図】

Ⅱ－２－２ 模式図に示すように沢部を埋め立てて建設された谷渡りの鉄道盛土が地震により延長20mにわたり崩壊した。鉄道盛土は約40年前に施工され、その後、約30年前に道路盛土が鉄道盛土の上部に施工された。道路盛土にはのり面に地震前には無かった亀裂・はらみ出しが認められ、ガードレールも傾斜していた。また、露出した地山からは湧水が確認された。

県道はう回路がなく、市街地に向かう唯一のルートであることから、復旧工事期間中も交通機能を維持することが必要である。鉄道の当該線区では耐震対策が進められており、復旧に当たっては現状よりも耐震性を向上させることが求められている。

今後、当該盛土の復旧と耐震性向上を効率的に進めるに当たり、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) 被災原因を踏まえ、当該盛土の現実的な復旧構造を1つ挙げ、同構造を実現するための調査・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) 当該盛土の復旧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) 道路盛土の変状や機能も踏まえ、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 2010年代後半より，建設分野におけるICT施工やデジタル技術の活用が推進され，生産性向上にも一定の効果がみられている。国土交通省は2016年度にICTの活用を進め，建設現場の生産性を2割向上させることを目標に掲げた。その結果，2022年度時点で直轄工事の87%にICTが導入され，作業時間は平均21%短縮された。測量では，ドローンの活用により，従来の4割の人工で作業が可能となった。施工管理においても，3D計測技術の普及が進んでいる。また，ICTの活用は都道府県・政令指定都市や民間でも広がっている。

一方で，生産年齢人口の減少や高齢化，気候変動による災害の激甚化，インフラの老朽化が進む中，担い手不足は依然として深刻である。こうした状況の中，社会資本の整備・維持管理を持続可能なものとするには，ICT活用とともに，建設生産プロセス全体の高度化を図るなど，さらなる生産性の向上が求められる。このような背景を踏まえ，地盤構造物（盛土，切土，擁壁，構造物基礎等）におけるDX（デジタル・トランスフォーメーション）による生産性向上について，土質及び基礎を専門とする技術者の立場から以下の問いに答えよ。

（1）多面的な観点から複数の技術課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その技術課題の内容を示せ。<sup>（※）</sup>

（※）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）で抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題を1つ挙げ，その技術課題に対する3つ以上の解決策を，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 我が国は、大規模地震が繰り返し発生しており、過去の地震災害の教訓を生かして、事前の地震対策を講じることが重要である。地盤工学分野において地盤の液状化による構造物の被害軽減は重要な課題であり、令和６年能登半島地震においても液状化の対策が実施されていない戸建て住宅等で液状化による甚大な被害が発生した。今後想定される大規模地震において、液状化の対策が実施されていない既設構造物（建築物、道路、河川堤防、港湾施設、空港施設等）の被害軽減に対する取組が必要である。この取組においては、限られた予算内で、地震後の事業継続や生活及び社会機能の維持を考慮した適切な被害軽減策が求められている。このような現状を踏まえ、既設構造物の液状化被害軽減について、土質及び基礎を専門とする技術者の立場から以下の問いに答えよ。

- （１）多面的な観点から３つ以上の技術課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その技術課題の内容を示せ。<sup>（※）</sup>

（※）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）で抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題を１つ挙げ、その技術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。