

17-3 地質【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 化石を用いた層序対比の手法について説明せよ。また，我が国の新第三紀以降の地層で標準的な化石帯区分に利用される微化石の種類を2つ挙げ，層序対比におけるそれぞれの特徴を示せ。なお，底生・浮遊性は区別せずに同一の種類とみなす。

Ⅱ-1-2 風化の種類を複数挙げ，それぞれの特徴を述べよ。また，風化により切土法面が不安定化するメカニズムを示せ。

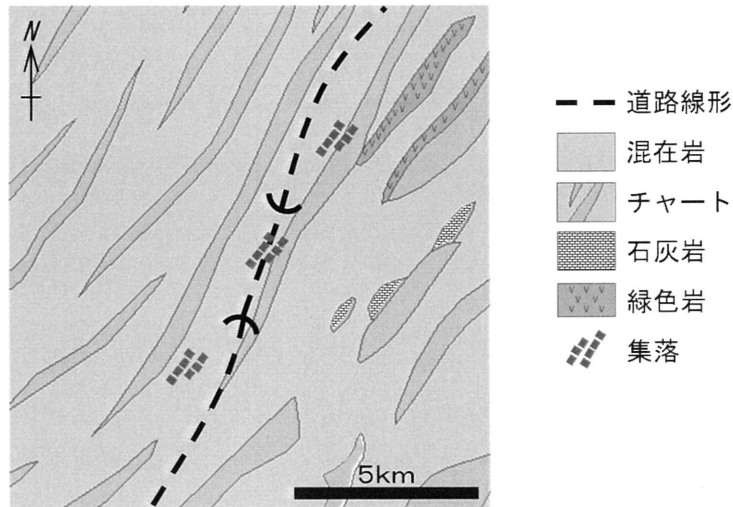
Ⅱ-1-3 地すべり対策における抑制工の機能を説明せよ。また，抑制工のうち機能の異なる2つの工種を挙げ，その概要と計画上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 原位置で岩盤の透水性を把握するための単孔式試験方法を1つ挙げ，その概要を示せ。また，その具体的な試験手順と試験における留意点を述べよ。

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 付加体分布域において，下図に示すような２車線道路の建設が計画されている。現時点では，道路に沿って断続的に切土が必要で，トンネルは山岳トンネル工法（NATM）で掘削する計画となっている。この計画に対する地質調査業務を担当責任者として進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- (1) 切土区間かトンネル区間のいずれかを明記したうえで，必要とされる調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 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) 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。



Ⅱ－２－２ 谷底平野の農村地域を横断する道路建設現場で、自然由来のひ素が溶出する可能性がある建設発生土を無対策で盛土材料として用いていたことが判明した。あなたはこの現場で事業者の緊急的な対応の支援，及び周辺環境への影響の評価を行う業務を実施することとなった。

- (1) 本業務の遂行に当たって必要とされる調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙するとともに，業務遂行上留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 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。

令和5年度技術士第二次試験問題〔応用理学部門〕

17-3 地質【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 関東大震災が起こってから100年を迎えようとしている。内閣府では、「関東大震災の記憶・教訓を継承し，一人ひとりの防災意識の向上」が図られることを期待して，特設サイトを開設している。表は，その後に起こった阪神・淡路大震災，東日本大震災との被害状況を比較したものである。変動帯に位置する我が国では，今後も大規模地震は起こると考えられており，インフラ・ライフライン等への被害が想定されている。このような状況を踏まえて，技術者としての立場から以下の問いに答えよ。

- (1) 大規模地震により被害を受けると想定されるインフラ・ライフライン等を1つ挙げたうえで，その被害を低減させるための課題を技術者としての多面的な観点から3つ抽出し，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。
- (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地質に携わる技術者としての視点から示せ。
- (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応策について専門技術を踏まえた考えを示せ。

表 関東大震災，阪神・淡路大震災，東日本大震災の被害状況

	関東大震災	阪神・淡路大震災	東日本大震災
発生日	1923年（大正12年）9月1日 土曜日 午前11時58分	1995年（平成7年）1月17日 火曜日 午前5時46分	2011年（平成23年）3月11日 金曜日 午後2時46分
地震規模	マグニチュード M7.9	マグニチュード M7.3	モーメントマグニチュード Mw9.0
直接死・行方不明	約10万5千人 （うち焼死 約9割）	約5,500人 （うち窒息・圧死 約7割）	約1万8千人 （うち溺死 約9割）
災害関連死	-	約900人	約3,800人
全壊・全焼住家	約29万棟	約11万棟	約12万棟
経済被害	約55億円	約9兆6千億円	約16兆9千億円
当時のGDP	約149億円	約522兆円	約497兆円
GDP比	約37%	約2%	約3%
当時の国家予算	約14億円	約73兆円	約92兆円

出典：諸井・武村（2004）『日本地震工学会論文集』第4巻第4号、東京市役所（1926）『東京震災録：前編』、一橋大学社会科学統計情報研究センター『長期経済統計データベース』、気象庁、警察庁、消防庁、復興庁、国土庁、内閣府、財務省、兵庫県資料をもとに内閣府防災担当作成

（出典：内閣府「関東大震災100年」特設ページ (<https://www.bousai.go.jp/kantou100/index.html>)

Ⅲ－２ 近年では、様々な分野で地質情報の３次元化が積極的に進められている。また、国土交通省では令和５年度より、原則として直轄土木業務・工事全てを対象にBIM／CIMが適用される。BIM／CIMとはBuilding／Construction Information Modeling, Managementの略で、計画・調査・設計段階から３次元モデルを導入することにより、その後の施工や維持管理の各段階においても３次元モデルを連携・発展させて事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産・管理システムの効率化・高度化を図ることを目的としている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (１) 地質情報の３次元化における課題を、多面的な観点から３つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで課題の内容を示せ。
- (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残り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。