

DS「既設造成宅地の耐震性調査から対策まで」

第4章 安定性検討のための調査

調査の目的

「安定性検討のための調査」とは、危険度評価(第3章;1次スクリーニング)で、“危険である”と判断された宅地に対して行う、本調査(2次スクリーニング)である。

【目的】

2次スクリーニング以降の安定計算に用いる設計用地盤定数などを求めること。

【対象】

「地盤」 「既存構造物(擁壁・のり面)」

地盤調査の計画

地盤調査の計画は、既設造成宅地盛土地盤の土質、単位体積重量、摩擦係数(せん断抵抗角)、粘着力、地下水位などを把握するために実施する調査もしくは試験方法の選択および、必要で十分な実施数量を設定することを目的として行うものとする。

予備調査

現地踏査

本調査

一次スクリーニング:

- ・空中写真の判読、文献調査
- ・地形調査、地表地質調査
- ・すべり面調査、地盤変動調査

二次スクリーニング:

- ・ボーリング、物理探査、土質試験
- ・地下水位調査

調査項目と調査手法

調査数量の設定（例）

一団の造成宅地（滑動崩落の主な運動ブロック）ごとに，原地盤の地形や現在の盛土の地形を考慮し，その盛土を代表する滑り面を具体的に確認でき，安定計算を行うのに適した位置および方向”に調査測線を設定して地盤調査を実施する。

「大規模盛土造成地の変動予測調査ガイドライン(案)」(国土交通省 都市・地域整備局 都市計画課 開発企画調整室，平成18年9月)

調査項目		調査方法		現地踏査				本調査			備考	
		予備調査	空中写真の判読	地形測量	地形調査	地表地質調査	地盤変状調査	ボーリング調査	サウンディング調査	物理探査		地下水調査
地盤の液状化	履歴	過去の液状化の履歴										
		盛土の築造履歴										
	地形	地下水位										
		土質・土質構成										
	工学的特性	湿潤密度の設定										
		土のせん断強度										
		土の動的強度(液状化強度)										
		土質区分・粒度特性の把握										
のり面の安定性	履歴・前兆	過去の災害の履歴										
		滑落崖の有無・程度										
		新規の小崩壊・落石										
	地形	斜面下部の押し出し・隆起										
		盛土のり面の形状(高さ・勾配)										
		盛土のり面の形成過程(切盛境界)										
	土質	斜面の微地形(地すべり地形)										
		土質										
		盛土の分布・位置・連続性										
		地下水	地下水・湧水の状況									
間隙水圧												
擁壁の安定性	履歴・前兆	過去の災害の履歴										
		クラックの有無・程度										
		天端のクラック・ひび割れ										
	地形	擁壁の押し出し・基礎部の隆起										
		擁壁の形状(高さ・勾配)										
		擁壁の形成過程(切盛境界)										
	土質	擁壁背面・基礎部の微地形(切盛)										
		土質										
地下水	擁壁の分布・位置・連続性											
排水口の状況・目詰まり												
擁壁背面の間隙水圧												

:特に有効な調査手法、 :有効な調査手法、 :場合によって有効な調査手法

地盤調査

地盤調査は**既存造成宅地盛土の地震時の液状化およびのり面と擁壁の地震時安定性検討**に必要となる地盤の工学的特性（物理的・力学的特性）を得るために行うものである。選定する地盤の調査・試験方法は、その分類，方法，メカニズム，精度を十分に把握して行うものとする。

原位置試験法

- ・ボーリング
- ・サウンディング
- ・物理探査
- ・地下水検査

室内土質試験

- ・物理試験
- ・力学試験

地盤調査法の規格・基準一覧

分類	方法(俗称)	基準NO.	規格の名称	
原位置試験	サウンディング	標準貫入試験	JIS A1219:2001 標準貫入試験方法	
		動的貫入試験	JGS 1433-2003 簡易動的コーン	
		静的コーン貫入試験	JGS 1431-2003	ポータブルコーン
			JIS A1220:2000	オランダ式二重管コーン貫入試験方法
			JGS 1435-2003	電気式静的コーン貫入試験方法
		スエーデン式サウンディング試験	JGS A1221-2002	スエーデン式サウンディング試験
		ベーンせん断試験	JGS 1411-2003	原位置ベーンせん断試験
	孔内水平載荷試験	JGS 1421-2003	孔内水平載荷試験方法	
	物理探査・検層	弾性波探査	JGS 1122	地盤の弾性波速度対層方法
			JGS 1121-2003	地盤の電気検層方法
	地下水調査	地下水位測定	JGS 1311-2003	ボーリング孔を利用した砂質・礫質地盤の地下水位測定方法
			JGS 1313-2003	ボーリング孔内に設置した電気式間隙水圧計による間隙水圧の測定方法
	室内土質試験	物理試験	粒度試験	JIS A1204:2000 土の粒度試験方法 JGS 013-2000
液性・塑性限界試験			JIS A1205:1999 土の液性限界・塑性限界試験方法 JGS 0141-2000	
湿潤密度試験			JIS A1225:2000 土の湿潤密度試験方法 JGS 0191-2000	
力学試験		一軸圧縮試験	JIS A1216:1998 土の一軸圧縮試験方法 JGS 0511-2000	
		三軸圧縮試験	JGS 0520-2000	土の三軸試験の供試本作製方法
			JGS 0521-2000	土の排水圧排水(UU)三軸圧縮試験方法
			JGS 0522-2000	土の圧排水排水(CU)三軸圧縮試験方法
			JGS 0523-2000	土の圧排水排水(CU)三軸圧縮試験方法
			JGS 0524-2000	土の圧排水排水(CD)三軸圧縮試験方法
		繰返し排水三軸試験	JGS 0541-2000	土の繰返し排水三軸試験方法
変形特性を求めるための繰返しねじりせん断試験あるいは三軸試験		JGS 0542-2000	地盤材料の変形特性を求めるための繰返し三軸試験方法	
	JGS 0543-2000	土の変形特性を求めるための中空円筒供試本による繰返しねじりせん断試験方法		

ボーリング

既設造成宅地盛土に設定された測線上のボーリングは、**原位置試験及び室内土質試験**に供する試料採取(サンプリング)を行う削孔であり、この意味から**ロータリー式機械ボーリング**を基本とすることが望ましい。

・ロータリー式ボーリング

・オーガーボーリング

・パーカッション式ボーリング

・ダイヤモンドコアカッター

・試掘

(本ガイドラインで推奨。玉石や巨礫も削孔が可能)

下記の ~ の目的のため、ロータリー式ボーリングの補助的に利用する場合がある。

土質の構成(層厚)や地層境界の深度などを調査する。

室内土質試験に供する不攪乱・攪乱試料採取(サンプリング)やボーリング孔を利用したサウンディング、物理探査・検層、地下水位を調査する。

地盤計測計器を埋設設して観測孔として利用する。

サウンディング

サウンディングはその方法，計測原理によって求められる工学的（物理・力学）特性の空間的な分解能や精度が異なるので，目的とする検討に必要なとなる空間的な分解能と精度を十分に把握して選定し実施することが望ましい。

サウンディングの種類

- ・標準貫入試験
- ・ポータブルコーン貫入
- ・電気式静的コーン貫入試験
- ・原位置ベーンせん断試験
- ・オートマチックラムサウンド
- ・過剰間隙水圧測定を伴う動的貫入試験
- ・ロータリーサウンディング試験
- ・フラットディラトメータ試験
- ・簡易動的貫入試験
- ・オランダ式二重管コーン貫入試験
- ・スウェーデン式サウンディング
- ・孔内水平載荷試験
- ・軽量型動的貫入試験（ミニラム）
- ・動的静的コーン
- ・MWD検層試験

物理探査・検層

物理探査・検層はその方法，計測原理によって求められる工学的（物理・力学）特性の空間的な分解能や評価する値の精度がサウンディング等とは大きく異なるので，目的とする検討に必要な地盤情報の必要性を十分に把握して選定し実施することが望ましい。

物理探査・検層方法

速度検層（PS検層）

電気探査・検層（非抵抗法）

浅層反射法（表面波探査）

放射能探査（密度検層）

地下水調査

地下水調査はその方法，計測原理によって求められる工学的（物理・力学）特性の空間的な分解能や精度が異なるので，目的とする検討に必要なとなる空間的な分解能と精度を十分に把握して選定し実施することが望ましい。

地下水調査方法

水文地質調査

地下水流動調査

室内土質試験

室内土質試験はその方法，計測原理によって求められる工学的（物理・力学）特性の空間的な分解能や精度が異なるので，目的とする検討に必要な空間的な分解能と精度を十分に把握して選定し実施することが望ましい。

室内土質試験方法

変形特性を求めるための繰返し三軸（ねじりせん断）試験

液状化強度特性を求めるための繰返し非排水三軸試験

擁壁の調査

構造形式(重力式、L型、錬り積み、空積みなどの区分)や部材厚(控え長や底版長)、コンクリート強度、鉄筋配置などを把握するための調査

強度: コアサンプルやシュミットハンマー。

控え長: コア抜き

底版幅: 探査針での調査

鉄筋: はつり調査、電磁波レーダー法
電磁誘導法、X線投下撮影法など。

建物基礎の調査

- ・設計図書，施工報告書の確認ならびに目視観察が基本。
- ・必要に応じて，掘り出し調査，基礎躯体（RC）や杭の各種物性調査，基礎の支持性能確認のための調査を実施。

基礎の調査項目と内容

調査項目	調査内容	調査方法
基礎の位置・寸法	設計図書との比較	掘り出し調査（目視，検尺） 地表調査
基礎の品質	コンクリート強度 中性化 鉄筋強度，腐食状態	圧縮試験 中性化試験，目視 引張試験，目視
基礎の支持性能	直接基礎の支持力 杭基礎の支持力	地盤調査 載荷試験
基礎の障害	沈下（不同沈下，傾斜） ひび割れ	目視，検尺 杭の非破壊試験