

3.2 地質調査の計画

地質調査計画作成は右図の手順で作業を進めます。

既存データ収集の着目点

(1) 何を集めるのか

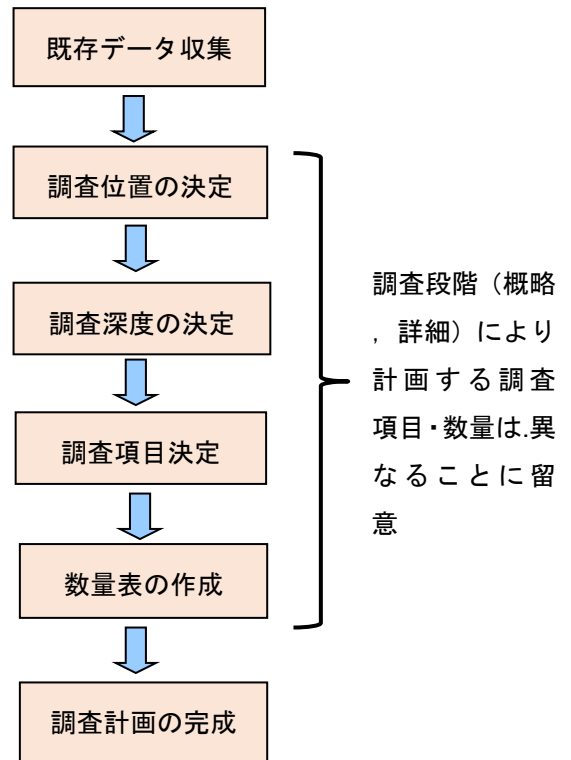
- ① 既設構造物の有無と構造物管理者の把握
- ② 既設構造物の地質調査データ：ボーリング柱状図等
- ③ 既設構造物の基礎構造図：支持地盤、基礎形式等
- ④ 現地状況：現地踏査に先立ち、ストリートビューによる状況確認も有効

(2) 調査目的・内容と既存データとの関連性

- ① 同種構造物のデータ
- ② 距離の近いデータ
- ③ 地形的に連続性があるデータ
- ④ 新しい構造物のデータ

(3) 収集方法

- ① 地形図（古地図、微地形区分図、土地条件図等も含む）、測量成果等の利用。調査計画地を中心に広範囲に周辺地形を確認する
- ② 公開地盤情報データの活用
国土地盤情報センター、ジオ・ステーション等の活用
- ③ 現地踏査（目視調査）
地形・地質の確認、既設構造物の状況確認（安定性や変状状況、影響評価の必要性の有無）



地質調査計画作成の手順

計画構造物の参考となる近傍の公開情報を確認します。

調査位置の決定方法

○基本的な考え方

調査位置は、調査段階（概略・詳細または一次・二次）、目的（橋梁、河川、盛土、地震対策）、構造物の規模、準拠する基準等を考慮して決定されます。

(1) 調査段階と調査位置の関係

- ・概略調査または一次調査
計画路線または区域全体を把握するため、等間隔または代表的な位置を選択する。
- ・詳細調査または二次調査
概略調査結果に基づき、問題点(位置)について精査する。問題解決のために必要な位置を選定し、構造物の場合ジャストポイントで調査を行うことが多い。

(2) 調査位置・試験位置選定の考え方

- ① 平面位置の選定(ボーリング、サウンディング位置)
 - ・概略調査 ⇒ 数百 m 間隔または代表地点（後述資料参照）

- ・詳細調査 ⇒ 数十 m 間隔または構造物位置（後述資料参照）
- ② 深度方向の位置選定(サンプリング、原位置試験位置)
- ・概略調査 ⇒ 数 m 間隔または代表層について実施
 - ・詳細調査 ⇒ 構造物の基礎構造を考慮した位置
基礎設計にあたり地盤条件が問題となる位置
(ネガティブフリクション、圧密沈下、すべり破壊、水平方向地盤係数、液状化、地下水湧水等)

対象・調査段階により調査頻度は様々です。

(3) 軽量・小型構造物または単独構造物の調査位置

- ・調査段階を分けず、1 回の地質調査で全ての調査を完了する事が多い。
 - ・既存資料を基に構造物の形状や大きさ、地形・地質との関係により調査箇所を決定する。
 - ・地層構成の大きな変化がない敷地で複数箇所の調査を実施する場合には、調査地点を「パイロット孔」と「試験孔」に分けると、効率的に過不足のない調査を行うことが可能。
- パイロット孔：土質と N 値確認のため標準貫入試験のみ実施するボーリング孔。問題となる地層の分布を把握し、試験孔によるサンプリング、原位置試験計画立案の参考とする。
- 試験孔：標準貫入試験のほか、パイロット孔で確認された問題となる地層を狙って、サンプリング、原位置試験を実施するボーリング孔。複雑な地層構成の場合に確実なサンプリングを行うため、試験孔では「先行（本孔）ボーリング」で地層を確認し「別孔ボーリング」でサンプリングを行う場合もある。

調査漏れが生じないように注意深い調査計画が必要となります。

調査深度の決定方法

○基本的な考え方

調査深度は目的(基礎設計、解析等)に応じて準拠する基準を考慮して決定されます。

(1) 基礎設計(直接基礎、杭基礎)を目的とした調査：橋梁、擁壁、建築物

① 道路橋示方書・同解説(IV 下部構造編)

【良質な支持地盤の考え方】

基礎からの荷重を安全に支持できる良質な地盤

(岩盤、N 値 30 程度以上の砂質土、N 値 20 程度以上の粘性土で、十分な層厚を有する地盤)

【支持地盤の確認層厚：ボーリングの掘進長】

- ・十分な層厚を有する地盤
- ・層厚：支持層下に圧密沈下を生じる地層がないと予想される場合には、基礎底面からその最小基礎幅程度

確認対象	土質区分	必要となる N 値の目安	備考
支持地盤	粘性土	$N \geq 20$	層厚は、「支持層下に圧密沈下を生ずる地層がないと予想される場合には、基礎底面からその最小基礎幅程度」
	砂質土	$N \geq 30$	

② 旧道路公団(土質地質調査要領)

【支持層の考え方】

砂質土層や礫質土層では N 値 30 以上、粘性土層では N 値 20 以上(一軸圧縮強さ q_u が 400kN/m^2 以上)の地層を良質な支持層と見なすことができる。

層相の分類 \ 支持層	良質な層	堅固な層
砂質土	$30 \leq N < 50$	$50 \leq N$
粘性土	$20 \leq N < 30$	$30 \leq N$

【支持地盤の確認層厚：ボーリングの掘進長】

地表面からの支持層の分布深度により、下表のように明確に設定されている。

支持層が確認された深度	確認後の掘進長(m)			備 考
	土砂	岩 盤		
		軟岩	硬岩	
地表面から 5 m 未満	10	10	5	玉石や転石に当たっていないかどうか十分な注意が必要
地表面から 5 m 以深	5	5	3	

③ 茨城県(道路橋計画・設計要領(案))

【支持層の考え方】

岩盤(軟岩、硬岩)、砂質土層や礫質土層では N 値 30 以上、粘性土層では N 値 20 以上の地層を良質な支持層としている。

【支持地盤の確認層厚：ボーリングの掘止め深度】

地表面からの支持層の分布深度により、下表のように設定されている。

支持層の種類	N 値	支持層を確認する深さ
		支持層の出始めた深さから
粘 性 土	20 以上	5 m
砂 質 土	30 以上	8 m
	50 以上	5 m
軟 岩	—	3 m
硬 岩	—	3 m

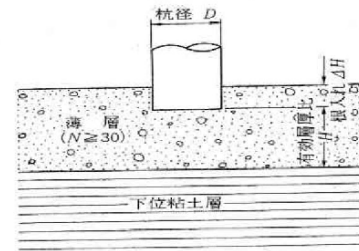
④ 杭基礎設計便覧(日本道路協会)

【支持層の考え方】

支持層の層厚は5mあれば十分と判断されるが、施工される基礎幅との関係から、次のように示しており、支持層が薄層(通常5m未満)である地層において、支持地盤の適否は(最小)基礎幅に影響される。

[杭基礎設計便覧]

右図の関係において、 $H/D \geq 3$ の場合は、ほぼ単一の支持層として取り扱うことができる。



(2) 地盤解析を目的とした調査 (沈下、安定、変形、液状化、地震応答)

【解析の目的と種類】

- ・ 構造物基礎設計：側方移動、地震による液状化検討、地震応答解析等
- ・ 軟弱地盤解析：圧密沈下、すべり破壊、変形、液状化、浸透 (堤防)
- ・ その他：FEM 解析等

① 構造物基礎設計

- 1) 側方移動検討：基礎設計同様、良好な支持地盤まで確認する
- 2) 液状化検討：液状化検討対象深度まで確認：通常は G. L-20m
- 3) 地震応答解析：耐震基盤面確認

[道路橋示方書] 弾性波速度 $V_s \geq 300\text{m/sec}$

[建築基礎構造設計指針] 弾性波速度 $V_s \geq 400\text{m/sec}$

② 軟弱地盤解析

1) 圧密沈下検討、すべり破壊検討、側方変位検討

沈下・すべり破壊対象層の下限深度確認を目的として軟弱層の基底まで確認(下記参照)

【道路土工-軟弱地盤対策工指針】

- ・ 粘性土層：N値 4~6 以上、 $\Delta SW1000\text{N}$ 以上
- ・ 砂質土層：N値 10~15 以上

2) 液状化検討

液状化検討対象深度まで確認。通常は G. L-20m

③ 堤防盛土の浸透対策検討(河川堤防の構造検討の手引き(財)国土技術研究センター]

1) 浸透流解析

堤防直下(基礎地盤の上面)から最低10m程度、最大20m程度まで調査

基礎地盤に難透水層が分布する場合、難透水層を2~3m確認する

④ その他：FEM 解析等

モデル化する地層の連続性を確認し、不動層(基盤)が確認できる深度まで調査する。

通常は(1)および(2)の①~③の調査深度で十分であることが多いです。