

平成23年度 スキルアッププログラム
「公共測量・地質調査研修」
2011年6月17日

地質調査の計画について — 道路調査を例に —

山形県地質土壌調査業協会
技術委員 瀬野 孝浩 (技術士)

自己紹介

- 氏名 瀬野 孝浩 49歳 (昭和36年8月8日)
- 最終学歴 千葉大学理学部地学科 (昭和59年3月卒業)
- 職歴 昭和59年4月、(株)新東京ジオ・システム(旧新東京ボーリング)に入社
主に地すべり・斜面災害関係の業務のほか、道路、建築などの
一般地質調査の計画・調査・解析一貫して調査関係の業務に従事。
近年は森林土木関係の調査、設計業務を主業務とする。
代表的なものとして、岩手宮城内陸地震に伴う磐井川河道閉塞箇所
の地すべり調査設計業務(市野々原地区)など。
- 資 格 技術士(建設 土質及び基礎), RCCM(河川、砂防及び海岸、海洋)
地質調査技士, 地すべり防止工事士, 林業技士ほか
- 発表等 全国地質調査業協会連合会「技術フォーラム」、日本地すべり学会
「技術発表会」、斜面防災対策技術協会「技術フォーラム」などで、
地すべりの調査・解析に係わる発表を複数行っている。

本日の講習内容

- ① DVD放映 約30分
「建築設計のための地盤調査」
— 現地調査編 —
- ② 地盤調査の目的
- ③ 道路調査計画の概要
- ④ 現地調査
- ⑤ 調査計画時の留意点

* ②～⑤で30分

DVD放映「建築設計のための地盤調査」

(日刊工業新聞社 発行)

— 現地調査編 —

2. 1 ボーリング
2. 2 原位置試験
 2. 2. 1 サウンディング
 2. 2. 2 地下水調査
 2. 2. 3 孔内水平載荷試験
 2. 2. 4 平板載荷試験
 2. 2. 5 現場密度試験
2. 3 探査・検層
 2. 3. 1 PS検層
 2. 3. 2 常時微動測定
 2. 3. 3 その探査・検層
2. 4 サンプリング
 2. 4. 1 粘性土のサンプリング
 2. 4. 2 砂質土のサンプリング
 2. 4. 3 その他のサンプリング



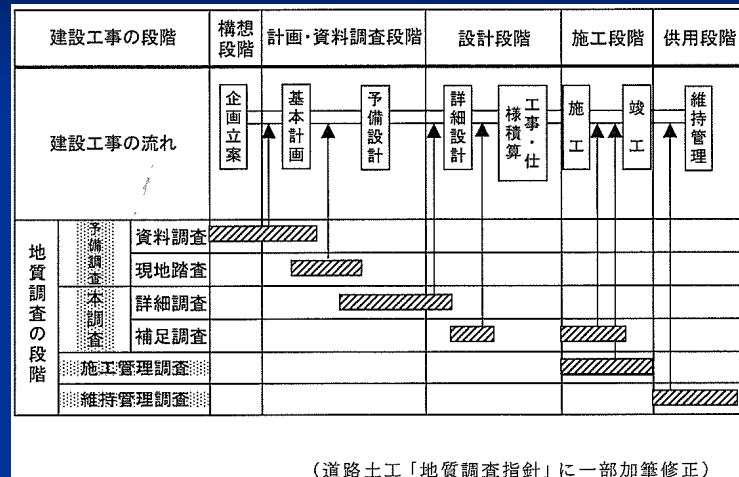
地盤調査の目的

- ① 構造物の計画・設計・施工のための調査
構造物支持地盤を見つけたり、構造物設計に必要な地盤の各種物性値を求めるための調査。
- ② 構造物の維持管理のための調査
土構造物をはじめとした既設人工構造物の劣化原因、度合いを調べ、対処方法を考えるための調査。
- ③ 地盤環境保全のための調査
地下水汚染や土壌汚染など人類の営みが周辺環境に与える影響度合いを調べ、対処方法を考えるための調査。
- ④ 災害(防災)調査
地盤災害が生活環境や構造物に与える外力規模、影響規模を求めるための調査。

道路調査計画の概要

- ① 道路構造物は、大局的には線状構造物であり、路線上には、**盛土・切土・橋梁・ボックス・トンネル**など、種々の計画から成り立っている。
- ② よって、**調査計画・調査手法が多岐・多種にわたるとともに**、1回の調査で済むことが少ない。
- ③ 段階に応じて、**予備調査・本調査・追加調査・施工管理調査及び維持管理調査**と、段階を踏んで実施されることが多い。
- ④ また、予算・供用開始時期など別な要素で、調査時期等が決定される場合もある。

< 建設工事段階と地盤調査の順序 >



「地質調査の知識と技術」より
東北地質調査業協会

現地調査計画の留意点

- ① 予備調査 - 出来るだけ広範囲に、より粗い(大雑把な)調査を実施する
 - * 路線全体の断面図作成と、本調査の計画を提案
 - * 既往資料、地形図、地質図、空中写真などを活用
 - * ボーリング、各種サウンディング試験などを大まかに計画
- ② 本調査 - 計画構造物配置を考慮し、より精度の高い調査を実施する
 - * 設計・施工に必要な情報を把握し、追加調査の必要性を判断
 - * 各構造物毎に現地調査を実施
 - * ボーリング、各種原位置試験、室内土質試験が主体
- ③ 追加調査 - 本調査でも得られなかった情報を得るための調査を実施する。
 - * 出来るだけこの調査を行わないことが望ましい

(施工管理、維持管理調査については割愛する)

＜既存資料から読みとることのできる 地形・地質・地盤情報＞

得られる情報		資料		地形	空中	地	地	地盤	地形	土地	土地	工事	災害
		形	態	図	写真	質	盤	分類	条件	利用	記録	記録	
地形	中小地形	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	微地形	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	傾斜・起伏量	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	災害地形 （崩壊・土石流・洪水・平野被覆・災害状況）	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
地質	岩相（岩種）	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	未固結堆積物タイプ	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	地層の走向・傾斜 断層・破砕帯 その他の割れ目系 不整合などの不連続性	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
地盤	風化・変質状況	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	土質のタイプ 土の力学的・物理的性質	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	地表の含水状況 軟弱地盤の分布やタイプ	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

◎：よく把握できる ○：ある程度は把握できる、あるいは参考になる 無印：ほとんど把握できない

DVD解説書抜粋 1-13

主な計画構造物の調査計画

- ① 盛土－盛土の沈下，安定，盛土自体の圧縮
* ボーリング・サンプリング・土質試験（物理・力学）
- ② 切土－掘削の難易度判定，切土法面の安定
* ボーリング・弾性波探査・地表踏査、稀に土質試験（力学・X線回折）
- ③ 橋梁・ボックス等－支持層深度，鉛直・水平支持力，
周面摩擦力，沈下量，地下水性状
* ボーリング・サウンディング・載荷試験（孔内，平板）・土質試験（圧密，力学）・透水試験（現場・室内）
- ④ トンネル－地山性状，地山分類，断層，地下水性状
* ボーリング・ボアホールテレビ（スキャナ）・弾性波探査・岩石試験（スレーキング等）・湧水圧試験・水文調査

＜主な調査方法・サウンディング及び原位置試験の地盤適用条件＞

調査方法	適用条件	適用地盤と固さ	有効(可能)深さ(m)					適用上の留意点等
			10	20	30	40	50	
ボーリング	ロータリー式機械ボーリング	土砂から岩盤まで						ボーリングマシンの能力により深さが決まる
	ハンドオーガボーリング	軟弱粘性土から、地下水以降の砂質土	10(15)					
サンプリング	固定式ストンションウォールサンプリング	エキステンションロッド式	N値4位までの粘性土や砂質土	20(30)				
		水圧式	N値8位までの粘性土や砂質土	50(70)				
	ロータリー式二重管サンプリング	N値15位までの粘性土	30(50)					
	ロータリー式三重管サンプリング	N値8～50位までの粘性土・砂質土	50(70)					
ロータリー式スリーブ内蔵二重管サンプリング	軟岩から硬岩まで	50(70)						
ブロッカサンプリング	砂礫以外の地層						テストピット内	
サウンディング	標準貫入試験	玉石、中硬岩を除く全ての地盤	40(70)					深くなるとN値の増止必要
	スクエーン式サウンディング	N値8位までの粘性土 N値10位までの砂質土	15(30)					
	ロータリー式コーン貫入試験	N値4位下の粘性土や腐植土	3(5)					
	オランダ式コーン貫入試験	N値15位までの粘性土 N値30位までの砂質土	30(50)					固定装置や中間層により適用条件は変化
	電気式コーン貫入試験	N値15位までの粘性土 N値30位までの砂質土	30(50)					固定装置、容量、中間層により適用条件は変化
	簡易動的コーン貫入試験	N値15位までの粘性土・砂質土および腐植土	3(5)					
	動的コーン貫入試験	玉石、中硬岩を除く全ての地盤	15(30)					
	原位置ヘンゼン断試験	N値4位までの粘性土	15(30)					
	孔内水平載荷試験	孔壁面が滑らかなで、自立する全ての地盤(玉石地盤を除く)						測定器や容量に応じて適用地盤が異なる
	凡例							有効深さ(可能深さ)

地盤条件や調査可能深さ、得られる情報の精度など、それぞれの適正を考慮して調査方法を選定、または組み合わせることが必要。

「地質調査の知識と技術」より
東北地質調査業協会

主な孔内原位置試験の適応土質等

対象地盤	試験項目	適応土質			必要な孔径(mm)	得られる値
		粘性土	砂質土	砂礫		
孔底下の地盤	標準貫入試験	○	○	○	66	N値
	ベーンせん断試験	○	×	×	66以上	せん断抵抗
	サンプリング	○	○	×～○	86以上	各種土質定数
	透水試験(チューブ法)	×	○	○	86～116	透水係数
	間隙水圧測定(電気式)	○	×～○	×	66以上	間隙水圧
孔壁地盤	孔内水平載荷試験	○	○	○～×	56～126	地盤変形係数
	PS検層	○	○	○	46～86	弾性波速度等
孔底と孔壁の地盤	透水試験(ピエゾメーター法)	×～○	○	○	86以上	透水係数
	水位測定	×～○	○	○	66以上	孔内水位

○：可能，×：不可能

DVD解説書抜粋 1-9

試験項目によって、適用土質の区分がある。

ボーリング

- ボーリングは、地中に孔をあけて掘り進み、土や岩の試料を観察したり、地中で試験を行って土の強度などを調査するために行う。
- ボーリング孔を利用した調査は、計測や試験の種類によっては掘削孔径が異なるなど、孔壁保護・直線性保持技術などが要求される。

各計測毎の削孔径

計測項目	削孔径(mm)
ボーリング	66～116が主流
標準貫入試験	66
サンプリング	86～116 サンプリング採取方法により決定される
孔内水平載荷試験	66～86 試験方法により決定される
現場透水試験	主に86

ボーリングの種類

ボーリングマシン(ロータリー・オーガー・パーカッション)

- 一般調査では、最近ではハイドロリックフィード式(油圧式)ロータリー工法が多く用いられ、工事関係ではパーカッション式がほとんどである。
- 土をあるがままの状態で採取する必要があるか否かで、使用するマシンも決まってくる。

* コア採取について

コアを採取する必要がある場合をコアリング、コア採取しなくてもよい場合をノンコアといい、目的別に使い分けることができる。

* 作業スペースについて

最低でも4m×4m程度の広さが必要であるが、現場条件によっては4m×3mでも作業は可能である。高さ(地上空間)は5m程度は必要。なお、斜掘り(上・下向き)の作業スペースは、4m×8m程度必要になる。

ボーリングに用いるツールス

① 土を採取するために用いるコアチューブ

- シングル(粘性土・砂質土・砂礫)
- ダブル(硬質粘土・岩盤)
 - * 最近では、コア採取率向上のため、スリーブ(ビニール)収納タイプが多く用いられる。
- トリプル(ある程度締まった全ての地層)
 - * 三重管式で、本来は土質試験用のサンプリングを目的に開発された。

ボーリングに用いるツールス

② 先端ビット

- 掘削対象となる地層の硬軟、固結度によって使い分ける

<一般土質用>

メタルクラウン(四角チップ)
スーパークラウン(六角チップ)
超硬チップ植付け



<岩盤用>

ダイヤモンドビット

工業用ダイヤモンド植付け



ボーリングに用いるツールズ

③ 標準貫入試験 (JIS A 1219 2001)

- ドライブハンマー 63.5±0.5Kg ・高さ 76±1cm
- 原則15cmの予備打ち,30cmの本打ちを行い、N値を求める。本打ちにおいては、10cm貫入ごとの打撃回数を測定しても良い。
- 自動記録装置を用いた場合は、打撃1回ごとに累計貫入量を記録する。
- N値は、種々の相関性が認められおり、有効な試験である。



先端シュー

標準貫入試験結果(N値)について

■ N値の利用例

* 支持地盤の判定 (良質な支持地盤)

砂質土・礫質土 $N \geq 30$ 粘性土 $N \geq 20$

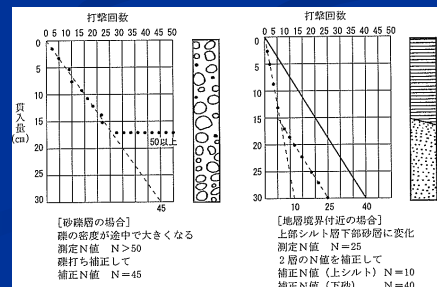
* 土の強度推定

せん断抵抗角 $\phi = \sqrt{(15 \cdot N) + 15}$ (旧建設省の式 $N \geq 5$)

粘着力 $C = 6N \sim 10N (\text{kN/m}^2)$

■ 利用の留意点

- * 礫当たり
- * 試験区間での層変わり
- * 深度補正 etc



ボーリングに代わる調査方法

① スウェーデン式サウンディング試験

- * ボーリング位置の補間や地耐力調査に利用され、比較的安価
- * コア採取はできず、試験時の感覚で地層を判断する
- * 主に軟弱地盤(粘性土4~6以下, 砂質土10以下)に適用
- * 原則として、砂礫地盤には適用しづらい

② コーン貫入試験

- * **ポータブル貫入試験**とも呼ばれ、粘性土や腐食土などの軟弱地盤を対象とした調査に用いられる。
- * 動的(簡易)貫入試験 → 急傾斜・地すべりなど(N値との相関)
- * **三成分コーン試験(先端抵抗・周面摩擦抵抗・間隙水圧)**
→ 軟弱地盤中の砂層の検知、ボーリングより安価
- * オランダ式コーン貫入試験 → 軟弱地盤を対象

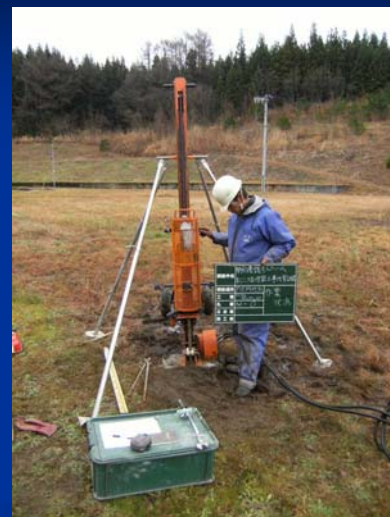
③ 小型動的コーン貫入試験(ミニラムサウンディング)

- * N値との相関が良く、N値30回程度までの砂礫層にも適用可能
- * ボーリング孔間の補完調査や予備調査に活用
- * コア採取できないが、貫入抵抗やトルクによって大まかな土質判定は可能
- * ボーリングより安価

ボーリングに代わる調査方法



スウェーデン式サウンディング試験(自動式)



小型動的コーン貫入試験(ミニラム)

＜主なサウンディング方法の一覧＞

方式	名称	先端	ロッド	せん孔	連続性	測定すべき値	測定値から求められるもの	適用土質	有効(可能)深さ	調査法の性格	備考
チューブ形動貫入	標準貫入試験	レイモンドサンプラー 内径 3.5mm 外径 5.1mm 全長 8.1mm	単管 ボーリング用 ロッド φ4.0, 5mm φ4.2, 0mm	測定深さまでの ボーリングが必要		6.3, 5kgのハンマーを7.5cm自由落下させ、3.0cm打ち込むのに要する打撃回数を求め、これをN値とする。	砂の粗粒相対率等の細粒相対率の測定(φ)砂地盤の状況に対する応答性(φ)粘土のコンシステンシー(φ)粘土の一種別強度(φ)または地盤の強度に対する許容支持力	玉石を除くあらゆる土ただし極めて軟弱な粘土・ビート質土ではN=0となり明確な判定ができない。	40m(70m)深い場合打撃効率低下の修正が必要	すべての標準でサトボーリング、支持層の深さおよび支持力の判定、特に砂質土の判定、調査深度の測定に適用。粘土の場合命中と標準粘土に修正あり。	JISA 1219 (1961) 参照
コロン形動貫入	動的コーン貫入試験 (鉄錐式)	90°コーン断面はレイモンドサンプラーと同じ	ボーリング用ロッド (鉄管) φ4.0, 5mm	不要	連続	標準貫入試験と全く同様で打撃回数をNとす	標準貫入試験のN値に換算する $N = 1 \sim 2N$	同上	15m (30m)	標準貫入試験の補完法として有効、迅速	同類試験法は非常に多いが標準方法は決まっていない
	オートマチックラムサウンディング	90°コーン断面 15, 9cm ²	単管 φ3.2mm	不要	連続	6.3, 5kgのハンマーを5.0cm自由落下させ、2.5cm打ち込むのに要する打撃回数を求め、これをNとす	標準貫入試験のN値に換算する $N = N$	同上	15m (30m)	同上	SGI Standard に準じている
貫入	ポータブルコーン貫入試験	30°コーン断面 6, 4.5cm ²	単管 (φ1.6mm) および二重管	不要	連続	コーン入部より貫入する際の最大抵抗を測定 (コーン抵抗) $q_{tip}(kN/m^2)$	粘土の一種別強度(φ)粘土の粘着力(φ) $c \times 1.0$	ごく軟弱な粘土、ビート質土	5m (10m)	軟弱な粘土の粘着力測定専用 (補完法として有効)	米国地質工学会 (Geotechnical Institute) の改良
	オランダ式二重管コーン貫入試験	60°コーン断面 1.0cm ² (フリクションスリーブ付あり)	二重管 外管 φ3.6mm	不要	連続	φ1.6mmの丸い鋼管をコーン入部より貫入する際の最大抵抗を測定 (コーン抵抗) $q_{tip}(kN/m^2)$	粘土の粘着力(φ)粘土の粘着力(φ) $c \times 1.0$	玉石を除くあらゆる土	2層: 25m(50m) 10層: 30m(50m)	粘性土の粘着力測定、基礎の荷重の支持力判定	JISA 1220 (1976) 参照
	スウェーデン式サウンディング	スクリーポイント φmax 3.3mm	単管 φ1.9mm	不要	連続	φ1.6mmの丸い鋼管をコーン入部より貫入する際の最大抵抗を測定 (コーン抵抗) $q_{tip}(kN/m^2)$	標準貫入試験のN値に換算するに多くの実例が提案されている。	玉石を除くあらゆる土	15m (30m)	標準貫入試験の補完法として有効	JISA 1221 (1976) 参照
ベーン	錐鼻ベーン試験	ベーン D=5cm H=10cm (標準)	単管 φ1.9mm	測定は不連続	測定は不連続	錐鼻の回転モーメントによりせん断力とせん断強度の最大抵抗を測定 (D _{max} を必要とする)	軟らかい粘性土のせん断強度(φ)	軟弱な粘土シルト、ビート質土	5m (10m)	軟弱な粘性土のせん断強度の精密測定専用 (簡易試験迅速)	「現地せん断試験」ともいわれる。
	ベーン試験	ベーン H=20 (標準) D=6~10cm各種	回転ロッドはボーリング用ロッドシャフト φ1.6mm	測定深さまでのボーリングが必要	測定は不連続	せん断力とせん断強度の最大抵抗を測定 (D _{max} を必要とする)	$\tau = \frac{M_{max}}{D^2 H} \times \frac{D^3}{2} \times \frac{1}{6}$	同上	15m (30m)	軟弱な粘性土のせん断強度の精密測定専用	同上 回転モーメントの測定は非常に多くそれぞれ特徴がある。
引き抜き	イスキメーター試験	抵抗値 (折りたたみ式測機各種)	ワイヤーロープ φ6mmによる引き抜き	不要	連続	引き抜きにおける抵抗値を測定 (D _{max} を必要とする)	ベーンのせん断強度γまたは一種別強度σ _v に換算	同上	10m (20m)	極めて軟弱な粘性土のせん断強度の測定に適用。	ベーンに比べて連続データが得られる。

(注) 1. 本表には路床、路盤試験法に属する表層試験 (C, B, R, K値, I値, D値) を除いてある。
2. ボーリング孔を利用しない単管測定方式では深さが大になればロッドのスキンプリクシオンの修正を必要とする。

「地質調査の知識と技術」より
東北地質調査業協会

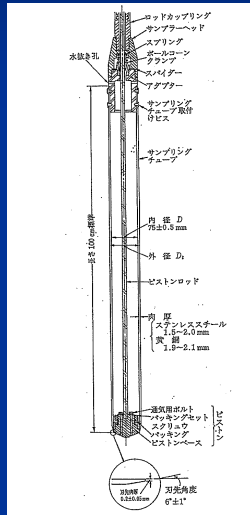
サンプリング (乱れの少ない試料の採取)

- サンプリングは主に力学試験(一軸・三軸・圧密)に供する、乱れの少ない試料の採取を目的とし、手法は、大きく4つに分類される。

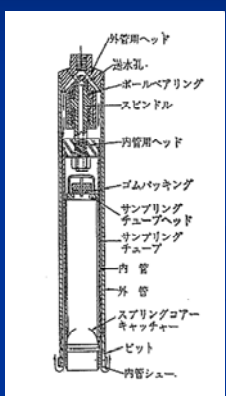
- ① 固定ピストン式シンウォールサンプラー(水圧式もある)
単管式・φ86mm・N値4回までの粘性土
- ② デニソン式サンプラー
二重管式・φ116mm・N値10回程度粘性土(まれに軟岩)
- ③ トリプル式サンプラー
三重管・φ116mm・硬質な粘土、砂質土全般・軟岩
- ④ ブロックサンプリング(露頭・集水井内より直接採取)
採取対象に限られ、試料は掘削による応力開放影響を受け易い

サンプラーの模式図

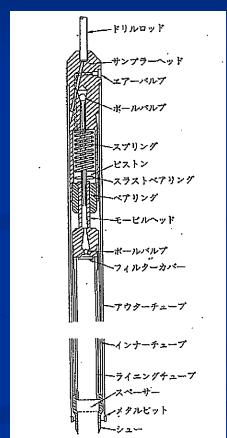
シンウォールサンプラー



デニソン式サンプラー



トリプル式サンプラー



「地質調査の知識と技術」より
東北地質調査業協会

サンプリング計画

- 得るべき情報は何か →何に対する検討を行うのか？
- どのような試料が必要となるのか →試験項目の選定
- どのような採取方法が良いか →サンプリング方法, 必要孔径

* 乱れの少ない試料でしかできない試験項目

- 土の湿潤密度(ノギス法), 力学試験(一軸・三軸・圧密), 動的試験
- ・対象となる地層の性状にあったサンプリング方法を計上する
- ・土の原位置における特性を求める

* 乱れの少ない試料および標準貫入試験試料でできる試験項目

- 土粒子の密度, 含水比, 粒度分析(フルイ, フルイ+沈降), 液性限界, 塑性限界
- ・土の一般的な物理特性の把握に適用
- ・粒度は、(1)がフルイ+沈降分析で、試験対象土は粘性土であり、(2)はフルイ分析で、試験対象土は砂質土である

調査頻度(範囲と密度・配置)

<ボーリング・サウンディングの調査間隔・配置の目安>

工事の種類	ボーリング・サウンディング地点間隔 (m)			一つの構造物に対する最少ボーリング数
	土層均一	土層普通	土層不規則	
高層建築物	50	30	15	4
橋台・橋脚など		30	10	1~2
道路・河川・鉄道	500	200	50	
フィルダム		100以内		
土取り場	300~150	150~50	50~15	

<調査ボーリング深度の目安>

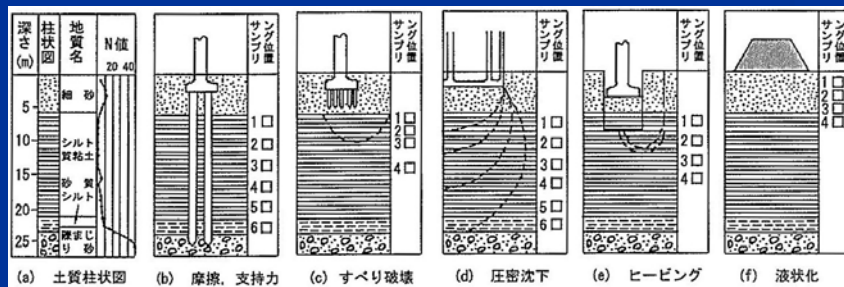
	ボーリング及びサウンディング	調査深度	原位置試験サンプリング及び室内試験
一般的な一次調査	500m 以内ごとに数箇所程度	粘性土ではN値 20 以上、砂質土ではN値 30 以上を5m程度確認するまで行うことが多い。	1m ごとに標準貫入試験を実施。 サンプリングは、各層毎に実施。連続した地層では、3m 間隔程度に実施する。
軟弱地盤調査	平地部では 100~200m、沢横断部では 50~100m に少なくとも1箇所程度実施する。 高盛土などでは、予想されるすべり方向にも調査を配置する。	軟弱地盤の分布と各層の工学的性質の把握、解析に用いる土質ファクターの決定に主眼を置く。 したがって、調査深度は安定・沈下に問題とならない地層までとすることが多い。	標準貫入試験よりもサンプリングや室内土質試験に重点を置いた計画とする。 粘性土では力学試験に重点を置き、圧密試験は沈下対象層全てについて実施することが多い。

「地質調査の知識と技術」より 東北地質調査業協会

調査頻度(範囲と密度・配置)

- 対象となる構造物と検討項目に応じて、サンプリングの深さと頻度を決定する。

<サンプリング計画の一例>



「地質調査の知識と技術」より 東北地質調査業協会

<必要な地盤情報と調査・試験方法>

	問題点	主な実用地盤定数	調査方法・試験方法
粘性土・有機質土	支持力・すべり破壊	粘着力	サンプリング, 一軸・三軸圧縮試験(UU)
	圧密沈下	圧密 e - $\log p$ 曲線, 圧密係数, 排水層, 過剰間隙水圧	サンプリング, 圧密試験, 三成分コーン, 間隙水圧測定
	近接地盤変形	変形係数, 地下水位	孔内水平載荷試験, 三軸圧縮試験(CU)
	基礎杭の水平抵抗力	変形係数	孔内水平載荷試験
	ヒービング 盤ぶくれ	粘着力, 湿潤密度	サンプリング, 一軸・三軸圧縮試験(UU), 湿潤密度試験
	地震時の地盤変形	動的せん断変形特性	PS 検層, 動的三軸圧縮試験
砂質土	支持力	内部摩擦角	N値, 三軸圧縮試験(CD)
	圧密沈下	変形係数	孔内水平載荷試験, N値
	基礎杭の水平抵抗力	変形係数	孔内水平載荷試験
	パイピングボイリング	水圧・間隙比・透水係数	現場透水試験, 粒度試験, N値
	地震時の液状化	地下水位, 締まり具合, 粒度特性, 液状化抵抗力	PS 検層, 動的三軸圧縮試験, N値, 粒度試験

「地質調査の知識と技術」より 東北地質調査業協会

調査計画時の留意点

- ① ボーリングと孔内原位置試験およびサンプリングの重複の可否を確認する。
- ② サンプリングの目的と採取方法ならびにボーリング孔径を確認する。
 - * ①, ②とも場合によっては、実際請負者の企業努力で済まされているケースが多い
 - * できる限りサンプリングは別孔(専用孔)で行うことが望ましい
- ③ 室内土質試験において、標準貫入試験試料でできるものと、サンプリングでできるものとを理解し、必要な情報を確実に得るようにする。

謝 辞

- 長時間に渡り、つたない話をお聞き頂きまして誠にありがとうございました。
今日のお話が、実際の業務に少しでも役立って頂ければ幸いです。
- 本日のお話でまだ不明な点がございましたら、当協会のホームページでご確認頂くか、メールでお問い合わせ頂ければと思います。

山形県地質土壤調査業協会

<http://www.yamagata-geo.jp>