

# 解説 知っておくと得する

## 施工トラブルを避けるための 土質の事前調査・判断の仕方

ふなばし とおる  
船橋 透

機動建設工業(株)  
関東支部部長  
(本誌編集委員)



### はじめに

推進工事を安全に経済的に施工するためには、事前の調査が重要となります。事前調査には下記のような調査があります。

#### ①立地条件調査

推進工事の計画路線付近の周辺環境を調査することで、主にルートを選定と推進工法採用の可否決定、推進工事の作業規模・内容の選定に用いられ、工事実施上の資料としても利用される。

#### ②支障物件等調査

推進工事のルート選定において、直接支障があるかまたは、影響範囲にある諸物件についての調査です。

#### ③地形および地盤調査

地形および地盤条件の調査は、推進工事の設計および施工の難易度を大きく作用する調査です。既存資料の収集、整理、現地踏査など全般的な地盤状況の把握を行う予備調査、ボーリング調査を主体とした地盤調査を行う基本調査、予備調査や基本調査を補足する詳細調査があります。

#### ④環境保全のための調査

推進工事により周辺環境に影響を及ぼすと予測される項目（振動、騒音、

土壌汚染、水質汚濁等）についての調査です。

これらの調査は、推進工事の設計から施工そして、維持管理まで通して必要なデータとなるが、設計および施工において特に重要と考えられる地盤調査について、Q & A形式で説明します。

**Q1** 推進工事を設計する場合、地質調査（ボーリング調査）をどこで、どの程度実施しなければなりませんか？

**A1** 推進工事は、管路の用途や目的のための必要な呼び径（管の大きさ）と距離、埋設の位置（深さ）で計画設計をしますが、その決定をするためには土質資料を得ることが必要です。その工事を安全で経済的に完結することです。

そのための必要な調査として、地質調査（ボーリング調査）が必須となります。

従って、発進および到達立坑位置またはその付近で各一箇所及び、推進路線上またはその付近に、50～100m毎に土質調査をする必要があります。また、土質変化が著しいと思われる場所や巨石、岩盤が想定される場合では調査間隔を狭める必要があるため、可能な限りの調査をしましょう。

**Q2** 地質調査結果の柱状図には、土質の名称とN値しか示されていませんが、これから何を理解すればよいですか？

**A2** 柱状図とは、ボーリングによって得られたものを深度、土質の種類や色調、標準貫入試験等の結果を図に表わしたものです（図-3）。

この柱状図は、推進工事をする者にとって、一番重要な判断資料となるため、ここで柱状図を理解するための説明をしたいと思います。

表-1 粒径による土粒子の区分と名称

| 細粒分 |       | 粗粒分   |      |      |     |      |    | 石分          |              |
|-----|-------|-------|------|------|-----|------|----|-------------|--------------|
| 粘土  | シルト   | 砂     |      |      | 礫   |      |    | 石           |              |
|     |       | 細砂    | 中砂   | 粗砂   | 細礫  | 中礫   | 粗礫 | 粗石<br>(コブル) | 巨石<br>(ボルダー) |
| 粒径  | 0.005 | 0.075 | 0.25 | 0.85 | 2.0 | 4.75 | 19 | 75          | 300 (mm)     |

まず初めに、土の分類と名称です。

土は、大小さまざまな土粒子が集合してできたものです。その土粒子は粒径によって区分され、表-1に区分されます。土として扱う粒径は75mm以下の粒子をいいます。

また、シルトや粘土粒子が多い土は「細粒土」または「粘性土」、砂や礫粒子が多い土を「粗粒土」、砂が多い場合は「砂質土」、礫が多い場合は「礫質土」と呼んでいます。このように土木工事では土木用語を使います。

また、柱状図には、日本統一土質分類による柱状図用図式記号（図-1）によって、土質を明記します。

次に、N値とは、土の強さを表します。これは、標準貫入試験によって測定します。

標準貫入試験とは、所定の深さまでボーリングし、開けられた孔底に図の標準貫入試験用サンプラーを設置し、63.5±0.5 kgのハンマーを落下高76±1cmで自由落下させることで打撃を与え、サンプラーを30cm打込むのに要したハンマーの落下回数Nを測定します。その回数Nをその深さの地盤のN値といいます。また、その位置の土の試料も採取することができます。

以下に試験方法と、その結果の土質柱状図（参考）を説明します（図-3）。

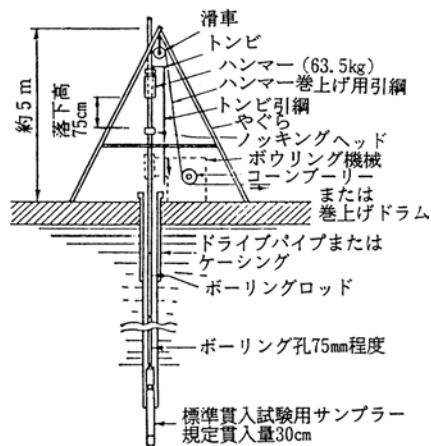


図-2 標準貫入試験

| 区分    | 分類名         | 電算機プリンター・コード | 手書き図式記号 | 区分        | 分類名                                                                                  | 電算機プリンター・コード | 手書き図式記号 |
|-------|-------------|--------------|---------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|
| 岩石質材料 | 硬岩          | +++++        |         | やや詳しい分類の例 | きれいな礫 {G}                                                                            | GGGGGGGG     | ○○○○○○  |
|       | 中硬岩         |              |         |           | 粗粒まじり礫 {G-F}                                                                         | GGGGGGGG     | ○○○○○○  |
|       | 軟岩または風化岩    |              |         |           | 礫質土 {GF}                                                                             | GGGGGGGG     | ○○○○○○  |
|       | 巨石 (ボルダー)   | BBBBBBBB     | ○○○○○○  |           | きれいな砂 {S}                                                                            | YYYYYYYY     |         |
| 簡易分類  | 粗石 (コブル)    | CCCCCCCC     | ○○○○○○  |           | 粗粒分まじり砂 {S-F}                                                                        | GGGGGGGG     |         |
|       | 礫 {G}       | GGGGGGGG     | ○○○○○○  |           | 砂質土 {SF}                                                                             | GGGGGGGG     |         |
|       | 礫質土 {GF}    | GGGGGGGG     | ○○○○○○  |           | 粘質土 {CL}                                                                             | GGGGGGGG     |         |
|       | 砂 {S}       | GGGGGGGG     |         |           | 粘土 {CH}                                                                              | GGGGGGGG     |         |
|       | 砂質土 {SF}    | GGGGGGGG     |         |           | 有機質粘質土 {OL}                                                                          | GGGGGGGG     |         |
|       | シルト {M}     | GGGGGGGG     |         |           | 有機質粘土 {OH}                                                                           | GGGGGGGG     |         |
|       | 粘性土 {C}     | GGGGGGGG     |         |           | 有機質火山灰土 {OV}                                                                         | GGGGGGGG     |         |
|       | 有機質土 {O}    | GGGGGGGG     |         |           | (VH <sub>1</sub> ), (VH <sub>2</sub> )は(V)の図式記号。ビート(Pt), 黒ぼく(Kb)は高有機質土(Pt)の図式記号を用いる。 |              |         |
|       | 火山灰質粘性土 {V} | GGGGGGGG     |         | 特殊記号      | 貝殻                                                                                   | GGGGGGGG     |         |
|       | 高有機質土 {Pt}  | GGGGGGGG     |         |           | 浮石                                                                                   | GGGGGGGG     |         |
|       | 廃棄物 {W}     | GGGGGGGG     |         |           | 表土・埋土                                                                                | GGGGGGGG     |         |

図-1 日本統一土質分類による柱状図用図式記号

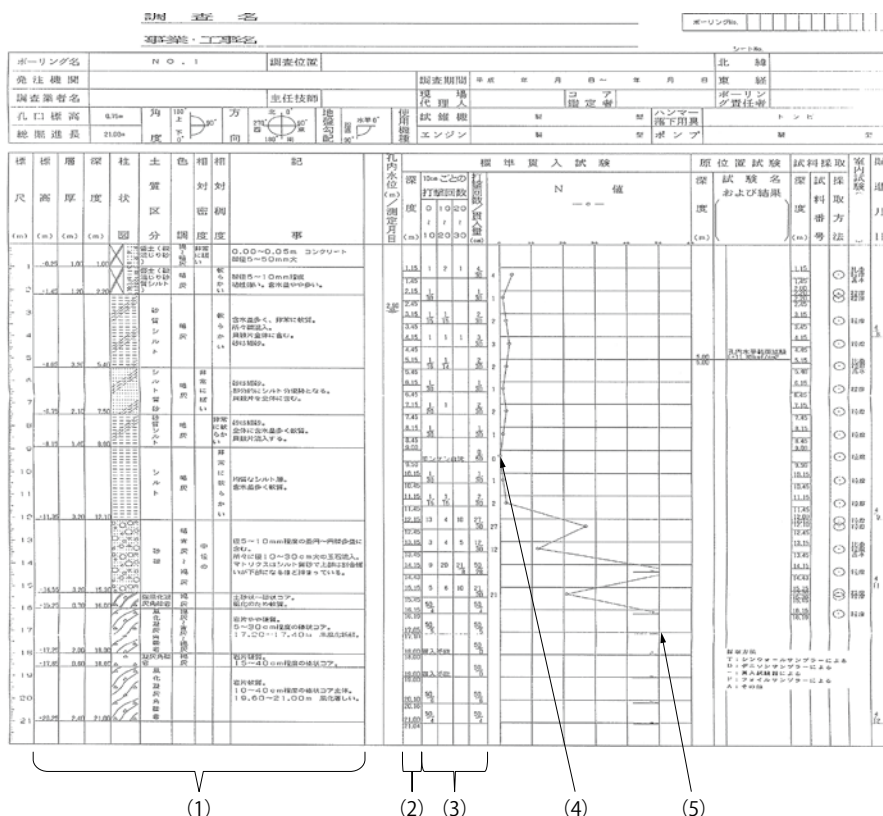


図-3 土質柱状図（参考）による見方