

# 機械式コーン貫入試験による小規模建築物の宅地地盤評価への適用性

## その2 試験結果の他試験との比較

小規模建築物 コーン貫入試験 土の種類

日建ラボ 正会員 ○若命省吾  
 日建ラボ 正会員 菅澤才幸  
 M地盤技術者事務所 正会員 松下克也

### 1. はじめに

報その1では、主に小規模建築物の住宅地盤調査方法の概要と課題、また、小規模建築物の宅地地盤調査では概ね実施されていない土質判別に関して、簡易に判別の可能性が期待できる機械式コーン貫入試験（以下、CPTM）の適用性について述べた。本報では、CPTMにおいて、周面摩擦力が計測可能なフリクションスリーブマンツルの先端コーンを使用した試験を実施し、その可能性を検討した。

### 2. 試験の概要

#### 2.1 試験地の地盤

試験を実施した敷地は、千葉県木更津市笹子で小櫃(おびつ)川の南に当たる氾濫平野に位置し、有機物を含むN値2~3程度の粘性土が6mほど堆積し、それ以深は細砂・中砂からなる砂質土地盤となっている。

図-1に試験場所、図-2に事前に実施した標準貫入試験の結果と推定柱状図を示す。

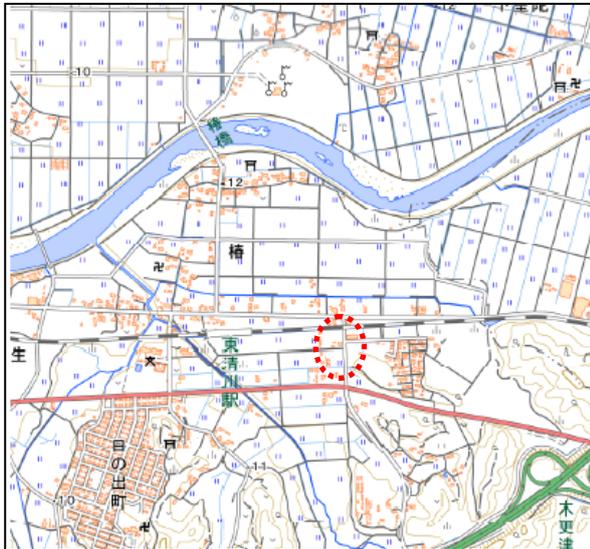


図 - 1 試験場所

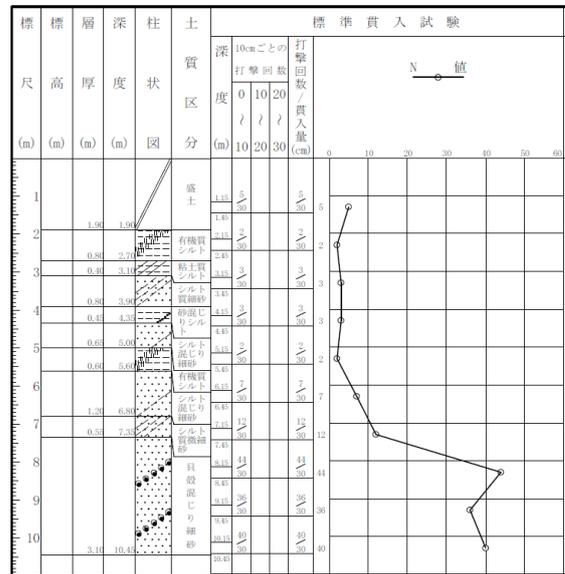


図 - 2 標準貫入試験結果と推定柱状図

#### 2.2 フリクションスリーブマンツル方式を用いた CPTM-M2 の概要

地盤に貫入させる CPTM のロッドは、先端にコーンが付いた内管とそれを覆う外管の二重管構造となっており、ロッド側面に作用するフリクションの影響を受けずに、深さ方向に連続して貫入抵抗が測定できる。今回実施した CPTM-M2 は、従来のコーン貫入力計測用のマンツルコーン部分にフリクションスリーブを備えたもので、マンツルコーン貫入力 ( $Q_c$ ) と周面摩擦力 ( $F_s$ ) の計測を可能とした試験方法である<sup>1)</sup>。

写真-1に CPTM-M1 と CPTM-M2 を写真-2に試験装置を示す。M1 と M2 のコーンは、いずれも先端の円錐形の部分とテーパを有した伸張部から構成されており、M2 では、最初の 40mm を超えない貫入で、コーン貫入力 ( $Q_c$ ) が測定され、それに続く次の貫入では、 $Q_c$  と総周面摩擦力 ( $Q_{st}$ ) の合力が測定される。 $Q_{st}$  は 2 番目の貫入において得られる測定値から最初の貫入で得られる  $Q_c$  を差し引いた値となる。

#### 2.3 実施した試験の概要

CPTM-M1 及び CPTM-M2 は標準貫入試験位置からそれぞれ 1.5m 離間した位置で試験を行った。CPTM-M1 は不連続で、計測間隔は 25cm 毎 5cm 間隔で先端コーンの貫入を行い、貫入力によるグルーピングリングの変位をダイヤルゲージから目視で読み取り、その計測値  $D$  (初動時以降の最大値) にグルーピングリングの更正係数  $K$  を掛けた値  $KD$  をマンツルコーン貫入力  $Q_c$  (kN) とした。

今回の CPTM-M2 は、先端コーン周辺の土質判別を実施するため、ロッドの総周面摩擦力ではなく、コーン周面の

みの摩擦力を取り出す計測方法とした。計測間隔は 10cm として、5cm 毎に先端コーンのみのマントルコーン貫入力  $Q_c$  (kN) と先端コーンとフリクションスリーブを同時に貫入させた時の貫入力 ( $Q_c + F_s$ ) を 1 秒毎に連続計測し記録した。この値からマントルコーン貫入力  $Q_c$  (kN) を差し引いた値を先端コーン周面摩擦力  $F_s$  とした。

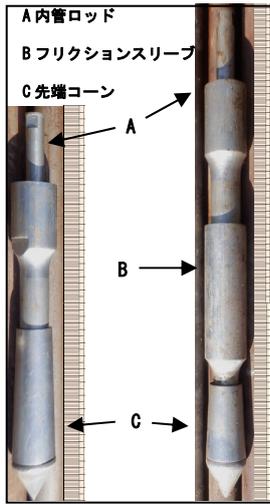


写真 - 1 CPTM - M1 と CPTM - M2

試験手順

CPTM - M1

- ① 測定深度に到達
- ② 内管ロッドを用いて先端コーンを押込み
- ③ 次の測定深度まで外管押込み
- ④ ①~③繰り返し

CPTM - M2

- ① 測定深度に到達
- ② 内管ロッドを用いて先端コーン押込み
- ③ 先端コーン+フリクションスリーブ押込み
- ④ 次の測定深度まで外管押込み
- ⑤ ①~④繰り返し



写真 - 2 試験装置 (ソイル技研)

3. 試験結果

当該敷地は、地表面から GL-2m 程度まで礫混じりの埋土であったため、GL-2m 以深の結果から検証を実施した。試験結果を図-3 に示す。CPTM-M1 は、計測間隔が 25cm 毎で不連続計測であることに対して、ロードセルにより連続した計測ができる CPTM-M2 では、地層の変化による貫入抵抗の強弱をより細かく計測できている。

柱状図の GL-2m~3m および 6m~7m の砂質土の層と GL-4.5m~5.5m の粘性土の層で比較すると、砂質土の層では、深度と共に CPTM-M2 のマントルコーン貫入力  $Q_c$  (kN) および周面摩擦力  $F_s$  (kN) が共に増加する傾向が見られた。また、粘性土の層では、深度の影響が見られないことから、計測位置の土質によって周面摩擦力  $F_s$  (kN) が増減する事が分かった。この周面摩擦力  $F_s$  (kN) はフリクションスリーブの表面積  $A_s$  で除する事により周面摩擦抵抗  $f_s$  (kN/m<sup>2</sup>) を求め、マントルコーン貫入力  $Q_c$  を換算式<sup>1)</sup> にて求めたコーン貫入抵抗  $q_c$  と地下水位を計測することで、その 1 で述べた通り、土質分類指数 ( $I_c$ ) による土質判別が可能であると判断できる。

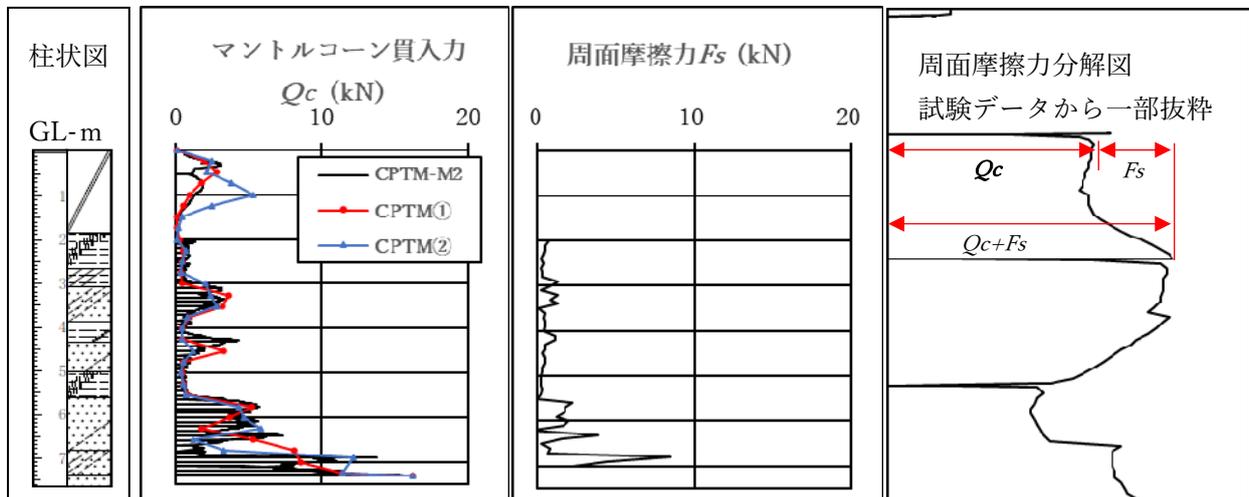


図 - 3 試験結果 (マントルコーン貫入力  $Q_c$  及び周面摩擦力  $F_s$ )

4. まとめ

今後は、各種調査方法とも比較を実施し、試験結果の整合性の検証を行うと共に、サンプリングによる室内土質試験を実施し、CPTM - M2 による土質判別の精度も併せて確認して行く。

参考文献

- 1) 日本工業規格：「機械式コーン貫入試験方法」JIS A 1220.
- 2) 菅澤才幸, 若命省吾他：機械式コーン貫入試験による小規模建築物の宅地地盤評価への適用性 その 1 地盤調査法の概要と新たな宅地地盤調査法開発の狙い, 第 59 回地盤工学研究発表会, 2024 年 7 月.