

PBD打設時のマンダレル貫入抵抗による土質判定

港湾空港技術研究所 正会員 渡部要一
 東京都港湾局 鈴木和美
 五洋建設(株) 正会員 ○新舎博 宮本健児

1. はじめに

プラスチックボードドレーン（以下、PBD）を用いた地盤改良を行う際には、ドレーン打設時に、マンダレル貫入時の機械油圧（以下、貫入抵抗）を測定することが可能である。PBDは1～2m程度の正方形配置で打設することが多く、マンダレルの油圧記録から簡易的に土質判定ができれば、工区全域にわたる広範囲の土層構成を把握することができ、砂の多い層の分布が沈下量へ与える影響などを比較的詳細に評価できるものと考えられる。

東京都新海面処分場Cブロックにおいては、軟弱粘土地盤の減容化工事¹⁾が実施されており、沈下予測の精度を向上させることが望まれている。当地盤は砂を多く含む河川浚渫土を排砂管による送泥方式で処分したため、浚渫埋立土層の中に中間砂層の存在が確認されている。本文ではPBD打設時のマンダレル貫入抵抗の深度分布から、浚渫埋立土層の中に含まれる中間砂層の分布について評価を試みた新たな取り組みについて結果を報告する。

2. マンダレル貫入抵抗とコーン先端抵抗との比較

図-1はPBD打設時の力のつり合いを示している。マンダレルの貫入力 P は(1)式で表されるように、先端抵抗 P_t 、周面摩擦 P_f 、間隙水圧 u と負のマンダレル自重 W の和となる。周面摩擦は深度方向の積分値となる。貫入力 P をマンダレルの断面積 A で除したものが貫入抵抗 p_M になり、これがマンダレル貫入時の機械油圧に等しいと考えられる。

$$P = P_t + \sum P_f + u - W \quad \dots (1) \quad p_M = P / A \quad \dots (2)$$

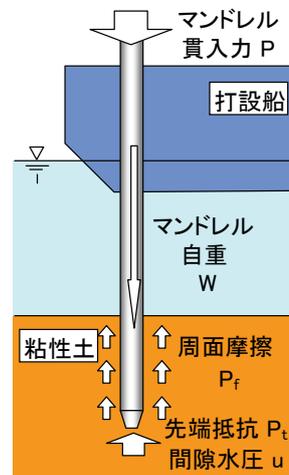


図-1 力のつり合い

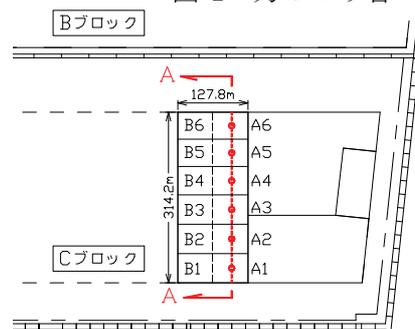


図-2 施工平面図

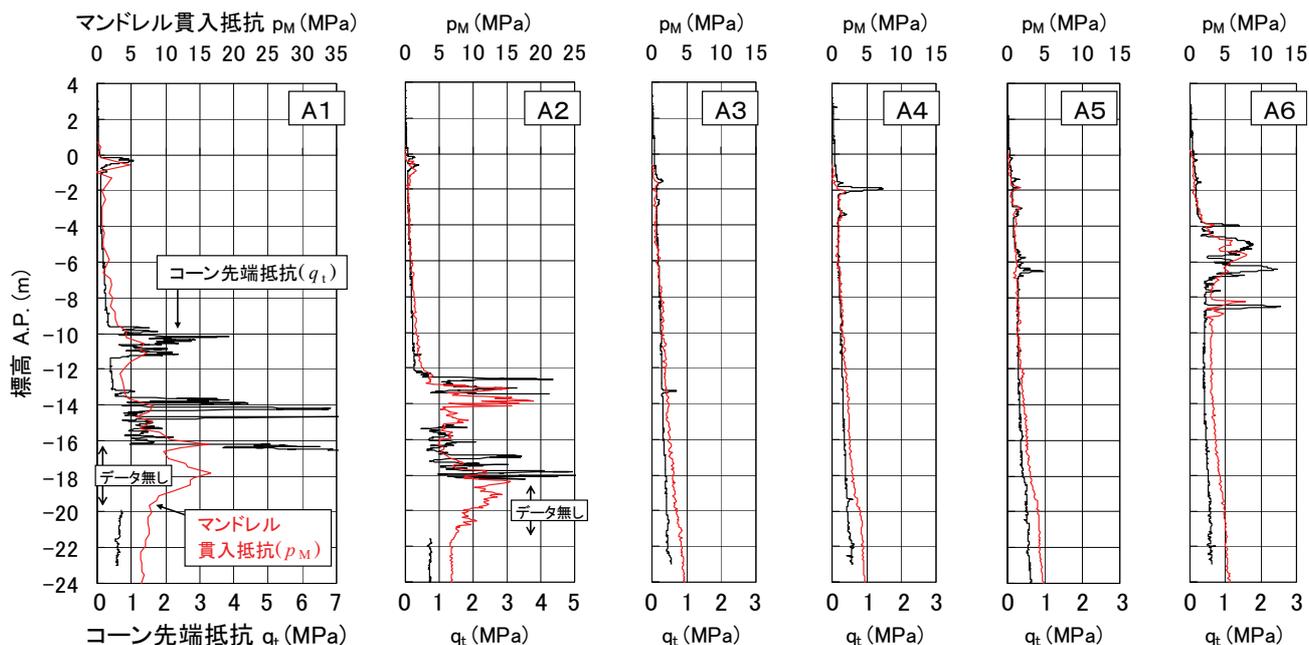


図-3 マンダレル貫入抵抗 p_M と三成分コーン先端抵抗 q_t の比較

キーワード：プラスチックボードドレーン，貫入抵抗，土質判定

連絡先：〒112-8576 東京都文京区後楽2-2-8 五洋建設(株)土木本部土木設計部 TEL：03-3817-7655

図-3は、図-2に示す施工区域内A1～A6の各ブロックの中央位置で測定したマンデル貫入抵抗と、ほぼ同じ地点で、地盤改良前に実施した三成分コーン貫入試験の先端抵抗 q_t の深度分布を示している。マンデル貫入抵抗は地盤への貫入開始時点で0（実際の測定値は $-W$ に相当）となるように補正している。コーン貫入抵抗が大きく中間砂層と考えられる深度において、マンデル貫入抵抗も大きくなっており、両者の傾向は見事に一致している。

3. 中間砂層の判定

図-4は、図-2のA-A測線におけるドレーン打設時のマンデル貫入抵抗をすべて示したものである。ドレーンの打設間隔は1.8m毎であるので、総データ数は175になる。マンデル貫入抵抗は、深度の増加とともに土被り圧と周面抵抗の増加により値が増加する。この影響を除去するために、 $p_M(z)$ の測定結果から、ベースとなる $p_{M0}(z)=-4.16 \times z + 0.9$ を補正值として差し引き、得られた値を貫入抵抗コンターとして図-5に示す。図-3の傾向と合わせて考えると、貫入抵抗の分布から把握できる貫入抵抗の大きな層は中間砂層に相当し、その層厚と締まり具合などの概略を把握することができると思われる。

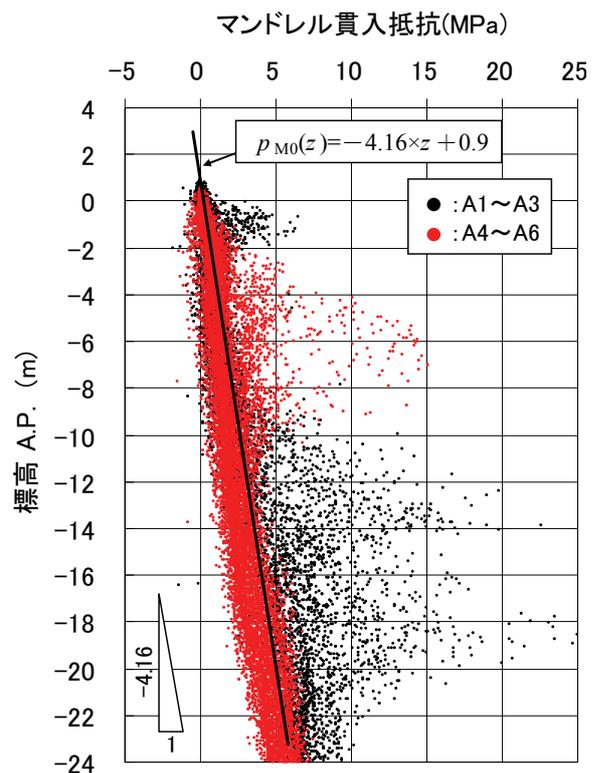


図-4 深度 z ～マンデル貫入抵抗 p_M の総括図 (A-A 測線)

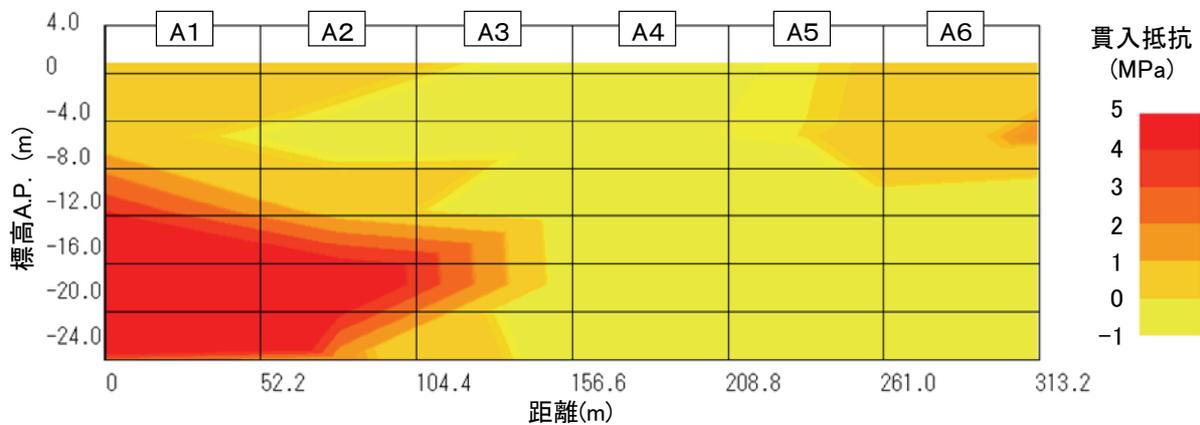


図-5 マンデル貫入抵抗コンター (A-A 測線)

4. まとめ

プラスチックボードドレーン (PBD) 貫入時の油圧記録を用いた土質判定の可能性について検討・考察した。その結果、次のことが明らかとなった。

- (1) マンデル貫入抵抗と三成分コーン貫入試験の先端抵抗の深度分布を比較すると、砂層で両者の貫入抵抗が増加する深度が一致するなど、類似した深度分布の傾向を示した。
- (2) 中間砂層を含む地盤において、マンデル貫入抵抗から、砂層の厚さ、分布および締まり具合などを概略把握することが可能である。

PBDによる地盤改良は多くの場所で実施されており、今後は多くのデータを蓄積し、地盤の堆積状況について調査を継続する予定である。

参考文献

- 1) 手塚博治、竹谷健一、新舎博、山下徹：新海面処分場の延命化対策、地盤工学会誌、56-9、pp.14-17、2008.