

圧密沈下が進行する塩竈市新浜地区の軟弱地盤特性

東北工業大学 学生会員 ○月館優太
東北工業大学 フェロー 今西 肇

1. まえがき

塩竈市新浜地区は、軟弱な粘性土地盤が厚く堆積している海底部を埋め立てて造成された土地である。一般的な軟弱粘性土地盤は、30 年程度で地盤の沈下が収束し安定するが、同地区の地盤は地震の度に沈下が進行し収束していない。東日本大震災直後も大規模な地盤沈下とともにその後の沈下勾配が大きくなったことが確認されている。¹⁾

本報告は、塩竈市新浜地区の軟弱な粘性土地盤に着目し、その地盤特性を把握するために、現地から採取した試料を用いて土質試験（物理試験・圧密試験）を行い、粘性土の特性を把握できたのでその結果を示すものである。

2. 対象地域の地形と地質の概要

塩竈市新浜地区は人工的に海岸や湾入部を埋め立てた低地、あるいは丘陵部を造成した人工地盤の多い地域である。地盤構造は新第三紀中新世松島湾層群網尻層が基盤岩となっており、その上を沖積層（海底に堆積した粘性土）が覆い、表層部には埋立土、盛土が分布する。

3. 試験内容・方法

試験に供した試料は、塩竈市新浜三丁目地内でシンウォールにより採取した不攪乱試料である。土質試験は日本工業規格に準拠し、以下の試験を行った。

物理試験：土粒子の密度試験(JIS A 1202)、土の含水比試験(JIS A 1203)、土の粒度試験(JIS A 1204)、土の液性限界・塑性限界試験(JIS A 1205)

力学試験：標準圧密試験(JIS A 1217)（供試体は同じ深度から作成し攪乱試料、不攪乱試料の 2 種類）

4. 試験結果

土質試験結果を図-1 の土性図にまとめた。

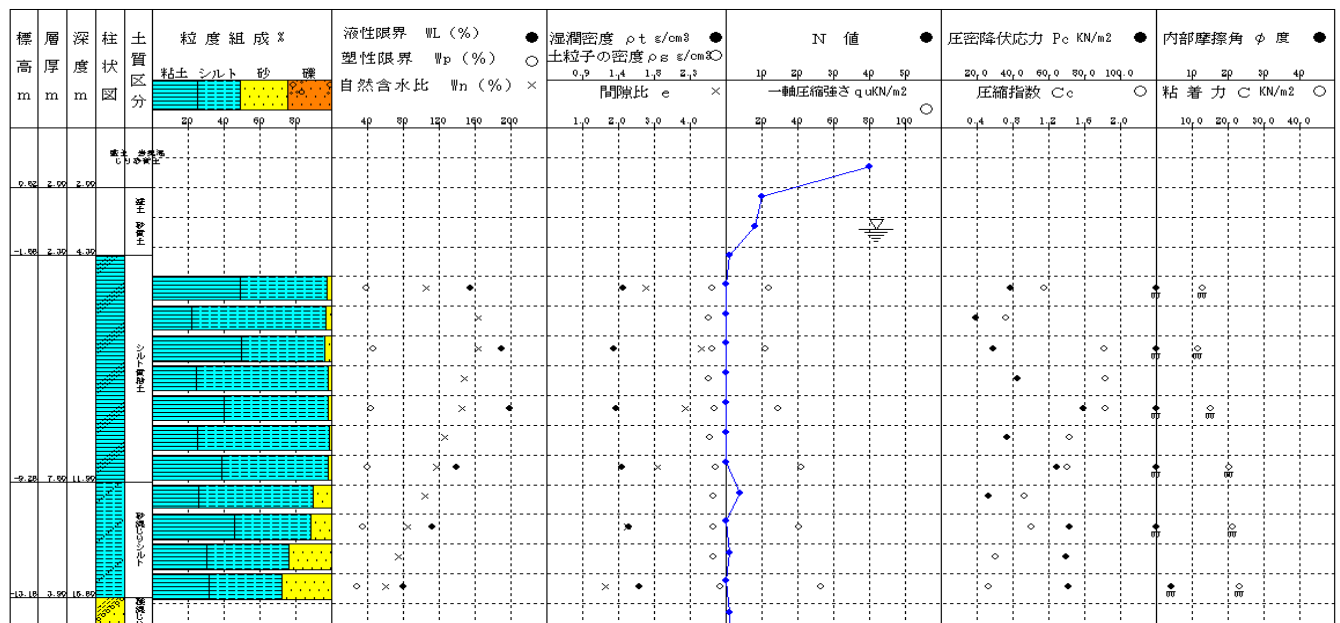


図-1 土性図

キーワード：軟弱粘性土地盤 地盤沈下 圧密 埋立地 土質試験

連絡先：〒982-8577 宮城県仙台市太白区八木山香澄町 35-1 東北工業大学都市マネジメント学科 TEL022-305-3311

これより、軟弱粘性土地盤は G.L-5.00m～-15.85m に分布し、平均 N 値はほぼ 0 であり、含水比が非常に高いことがわかる。

塑性指数 (I_p) と粘土含有率 (C_p) の関係を図-2 に示した。スケンプトンによって定義された活性度の分類によると、新浜地区の粘性土はグループ 2～3 付近に分布し活性度が高いことを示している。

塑性指数 (I_p) と液性限界 (W_L) の関係を図-3 に示す。図からもわかる通り、全ての点が A 線より上に分布している。加えて液性限界値が 50% を超えていることから、高塑性で圧縮性が大きい粘性土と判断できる。

液性限界 (W_L) と自然含水比 (W_n) の関係を図-4 に示す。新浜地区の粘性土は $W_L=W_n$ 線付近に点在していることから、外力に対して強度が低下する可能性が強いと考えられる。¹⁾

圧縮指数 (C_c) と液性限界 (W_L) の関係を図-5 に示す。スケンプトンの関係式と比較すると、ほとんどの点がこの式より上側に位置するため圧縮性が大きいと判断できる。

骨格構造を人為的に破壊した粘性土 (攪乱試料) と不攪乱試料の e -log p 曲線を図-6 に示した。この図より、両曲線の間隙比の差は簡易的にはあるが、この地盤の地震時の最大沈下量 (沈下ポテンシャル) を示すものと考えられる。¹⁾

5. まとめ

塩竈市新浜地区の粘性土地盤の各試験結果の数値を一般的な沖積粘土と比べると、やや大きい値を示した。伊藤ら²⁾の同地区の地盤特性の検討結果も、本報告の検討結果と同じ傾向が見られた。今後、地盤沈下の対策案³⁾を検討する資料としてこれらの結果を利用していきたい。

参考文献

- 1) 東日本大震災に関する東北支部学術合同調査委員会：報告書、2013
- 2) 伊藤孝男・平田勝也・麓秀夫：東北地方における土質工学的諸問題仙台湾沿岸地盤の土質諸特性、1989
- 3) 今西肇・金澤泉・齊藤賢二郎・柏井康彦：超軟弱粘性土地盤を対象とした地震に強い壁状地盤改良基礎の提案、平成 25 年度土木学会東北支部技術研究発表会、2014.3

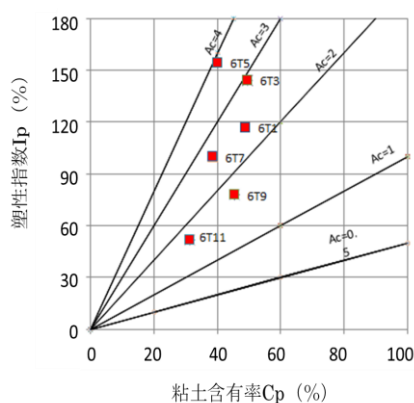


図-2 粘土の活性度

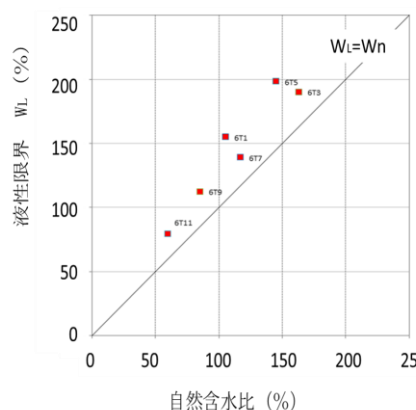


図-4 液性限界～自然含水比

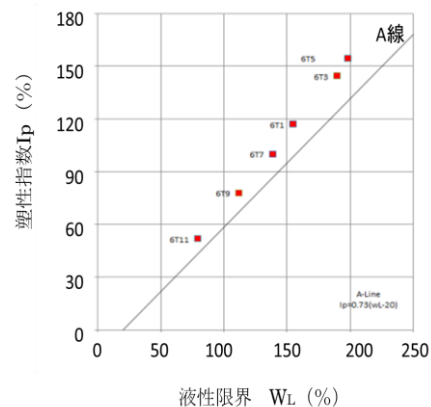


図-3 塑性図

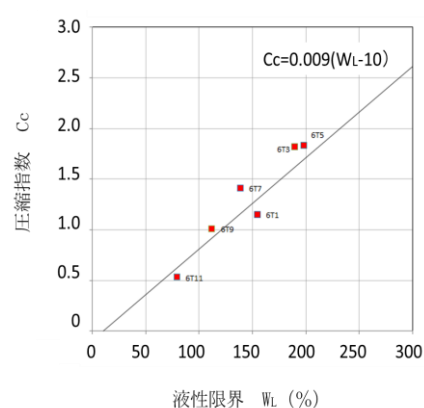


図-5 圧縮指数～液性限界

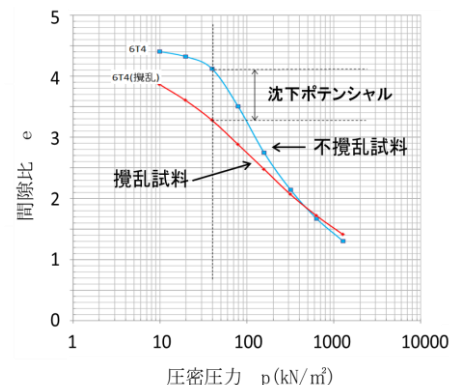


図-6 e -log p 曲線