

翼型原位置載荷試験に関する研究

武蔵工業大学 学生会員 ○古部 祥子

武蔵工業大学 正会員 末政 直晃 田中 剛

株) 日本住宅保証検査機構 正会員 大和 真一

1. はじめに

平成12年に実施された住宅の品質確保の促進等に関する法律「品確法」により、住宅建設前に地盤状況を適切に調査することが重要となっている。そこで本研究では、宅地における基礎地盤の圧縮特性を調べることを目的とした、翼型原位置載荷試験(Wing Bearing Test 以下WBT)の開発を目的としている。本報告では、土質の異なる模型地盤を作製し、載荷実験を実施し、地盤種別によって羽根付きスクリーポイントが地盤に与える影響について検討を行った。

2. 段階式繰り返し載荷実験

2. 1 実験装置

図-1に実験装置を示す。この実験装置は、トルク計およびロッド、模型羽根付きスクリーポイントから構成されている。羽根付きスクリーポイントの要求性能として①切削貫入がしやすいこと②切削貫入時に地盤を乱しづらいこと③載荷時に変形しないこと④平板載荷試験と同様の円形に近い形状であること。これらの事項を考慮して、羽根付きスクリーポイントは、鉄製で直径30mmのピッチ6mmの螺旋状プレート¹⁾を用いた。また、形状による影響を確認するために、円形プレート(Flat Plate)でも実験を実施している。

2. 2 地盤作製方法および実験方法

表-1に実験ケースを示す。模型地盤には、関東ローム、藤森粘土、硅砂7号の3種類の試料を用いた。関東ロームは、含水比60%に調整した試料を4層に分けて土槽(直径19.8cm、深さ15.6cm)に投入し、ベロフラムシリンダーを用いて締め固めた。藤森粘土は、含水比を53%に調整し、十分に練り混ぜ、土層に投入し最終的に上載圧を45kPaで圧密を行った。硅砂7号においては、ホッパーを用いて空中落下させ、相対密度が40%(ゆるい砂)80%(密な砂)となるように地盤を作成した。載荷実験は、はじめに模型地盤上に先端に羽根付きスクリーポイントを取り付けたロッドを鉛直に立て、回転させながら深さ5cmまで切削貫入させ、荷重制御による段階式繰り返し載荷を行った。載荷実験は、1サイクルにおける載荷時間を5分間とし、最大載荷荷重120Nで荷重増分を15Nとした。

3. 実験および考察

図-3に深度-トルク関係と羽根付きスクリーポイントが5cm切削貫入するために要した回転数を合わせて示す。Case-1~Case-3では、地盤の上載圧が大きくなるに連れて、切削貫入回転数とトルク値が増加する傾向を示した。Case-4では、深度方向に関係なくトルク値がほぼ一定であった。Case-5とCase-6においては、回転数に差が見ら

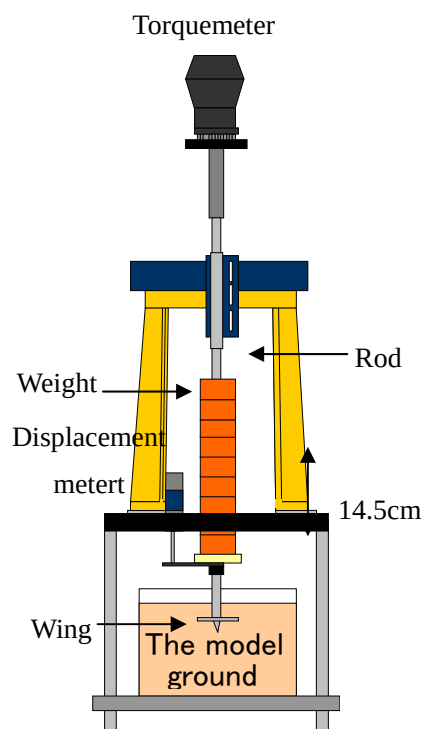


図-1 実験装置

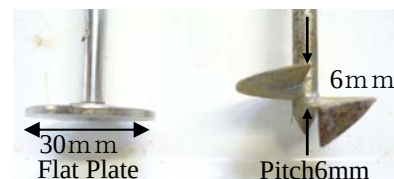


図-2 各羽根付きスクリーポイント

表-1 実験ケース

	地盤種別	上載圧(kPa) および 相対密度(%)
Case-1	関東ローム	15
Case-2	関東ローム	45
Case-3	関東ローム	75
Case-4	藤森粘土	45
Case-5	硅砂7号	40
Case-6	硅砂7号	80

キーワード 原位置試験, 載荷実験, 地盤調査

連絡先: 〒158-8557 東京都世谷区玉堤 1-28-1 武蔵工業大学 TEL03-5707-2202 E-mail: ttanaka@sc.musashi-tech.ac.jp

れたが、トルク値は相対密度に関係なく、ほぼ同様な値を示した。

図-4 に Case-2 の载荷圧-沈下量関係を示す。羽根付きスクリーポイントの Flat Plate に比べ総沈下量が大きくなった。その沈下量の差は载荷初期に大きく発生し、3 サイクル除荷時の残留沈下量に着目すると Flat Plate は 0mm に対し、Pitch6mm は 0.11mm となった。しかし、3 サイクル以降は Flat Plate, Pitch6mm とともに増加沈下量は、ほぼ一定の値となっている。これは、切削貫入によって乱された地盤が繰り返し载荷により、地盤が締め固められたことを示唆している。

図-5に沈下量比 - 切削回転数比関係を示す。切削貫入回数比とは実験での切削貫入回数 (n_a) とトータル貫入量 (5cm) を各ピッチ幅で除した切削貫入回数 (n_0) の比であり、沈下量比とは極限支持力時の Flat Plate (S_f) と螺旋型(S_w)の比である。図より、Case-1, Case-4は、切削貫入回数比が1に近く、切削貫入時に地盤に与える影響も少なく、沈下量比も1付近になったと考えられる。Case-3では切削貫入時に地盤を大きく乱した影響で沈下量が大きくなり、沈下量比は小さくなったと考えられる。

図-6に極限支持力比 - 切削回転数比関係を示す。極限支持力比とは、Flat Plateの極限支持力をPitch6mmの極限支持力で正規化したものである。図より、切削回転数比が0.8から1.7の範囲であれば切削貫入時における地盤の乱れの影響が少ないが、切削回転数比が0.8を下回る場合は乱れの影響を受けるといえる。よって、地盤の圧縮性が小さい地盤ほど、切削貫入時に地盤を乱す影響が大きくなる傾向がみられた。すなわち、切削貫入によって乱された地盤は、载荷によって地盤が締め固める際に沈下が生じるため、Flat Plateに比べ極限支持力が小さくなると考えられる。

図-7に地盤の塑性変形係数 - 切削回転数比関係を示す。ここで、载荷圧 - 沈下量曲線における極限支持力後の傾きを地盤の塑性変形係数と定義する。地盤の塑性変形係数比とは、Flat Plateの地盤の塑性変形係数をPitch6mmの地盤の塑性変形係数で正規化したものである。極限支持力後の地盤の塑性変形係数比は、Case-3を除くその他のCaseでは、Flat PlateとPitch6mmの間に差がなかったことから、極限支持力後においては切削貫入時の地盤の乱れの影響を受けづらいと考えられる。したがって、極限支持力後の地盤の塑性変形係数は切削貫入による地盤の乱れの影響を受けづらいと考えられる。

4. まとめ

- ① 载荷圧 - 沈下量曲線の初期勾配は切削貫入による地盤の乱れの影響があるが、極限支持力および極限支持力時の地盤の塑性変形係数でみると切削貫入による地盤の乱れを無視することができる。
- ② 羽根付きスクリーポイントを用いても、地盤の圧縮性を評価することが出来ると考えられる。

【参考文献】

- 1) 新井啓太: 翼型原位置試験に関する研究, 第34回関東支部技術研究発表会講演, 2007.3

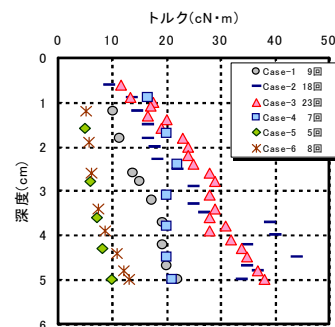


図-3 トルク - 深度関係

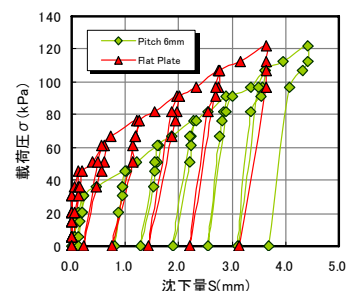


図-4 Case-2 の载荷圧-沈下量関係

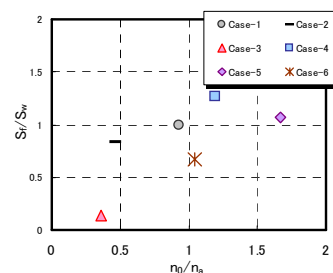


図-5 沈下量比 - 切削回転数比関係

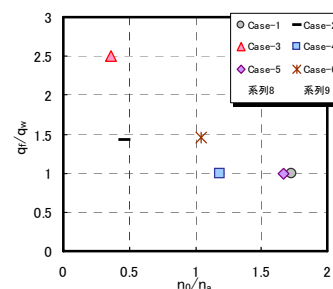


図-6 極限支持力比 - 切削回転数比関係

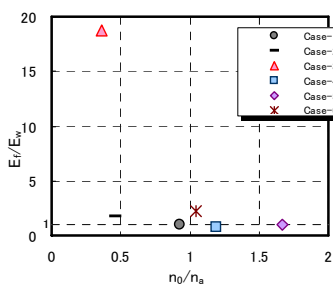


図-7 地盤の塑性変形係数比 - 切削回転数比関係