

周辺に礫を充填した節杭の鉛直支持特性に関するモデル実験(その4:節部形状の影響)

(株)ジオトップ 正会員 藪内 貞男
 同上 正会員 平山 英喜
 同上 正会員 ○ 山下 啓明
 同上 正会員 上紺屋好行

1. まえがき

杭の周辺に礫を連続的に充填した節杭(以下、礫充填節杭と呼ぶ)の周面抵抗のメカニズムは、砂中での結果¹⁾²⁾と同様であることが確かめられた³⁾。したがって、礫充填節杭の周面抵抗にも、砂中での結果⁴⁾同様、節部下面の形状が影響すると考えられる。

本稿では、節部下面の形状が異なる3種類の節杭の周辺に礫を充填して、モデル実験を行い、それらの結果を比較して、礫充填節杭の周面抵抗に及ぼす節部下面の形状の影響について考察する。

2. 実験方法

2.1 モデル杭

モデル節杭は、砂中の実験で用いたもの⁴⁾と同じステンレススチール製で、長さ1,000mm、節部径100mm、軸部径58.2mmのものである。節部下面の形状として、図-1(a)(b)に示す節部下面が傾斜しているもの(傾斜型)、フラットのもの(フラット型)を用いた。また、図-1(c)に示す傾斜とフラットを組合せたもの(組合せ型)も用いた。この、組合せ型の節杭は、4章で後述するように、傾斜型とフラット型の節杭の実験後、それらの結果から判断して追加したもので、フラット型の節部下部の隅角部に、図-1(c)に示す三角形断面のリング状のハンチを取り付けたものである。以下、実験名として、節部下面の形状で区別し、傾斜型の実験を N_i 、フラット型の実験を N_f 、組合せ型の実験を N_{if} と呼ぶことにする。

礫充填節杭の周面抵抗応力 f は、図-1に示し

たひずみゲージから計算した軸力の差から算定した。この際、節杭の杭径は、節部径の100mmを用いている。

2.2 実験手順

本実験は、文献3)と同じ方法で行った。したがって、実験土槽・実験に用いた砂および礫・地盤作成方法・礫充填節杭の設置手順・実験手順の詳細については、文献3)を参照されたい。

ここでは、砂地盤作成時に砂地盤中に設置したケーシングの中央に節杭を挿入した後の礫充填節杭の設置方法について、図-2に示しておく。つまり、本実験での礫充填節杭の設置法は、文献3)の実験名P23・VAと同一のものである。

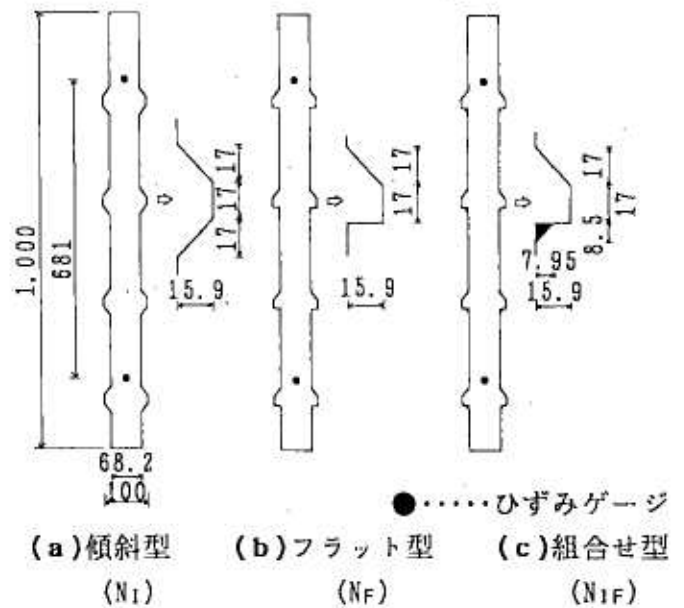


図-1 モデル杭(単位:mm)

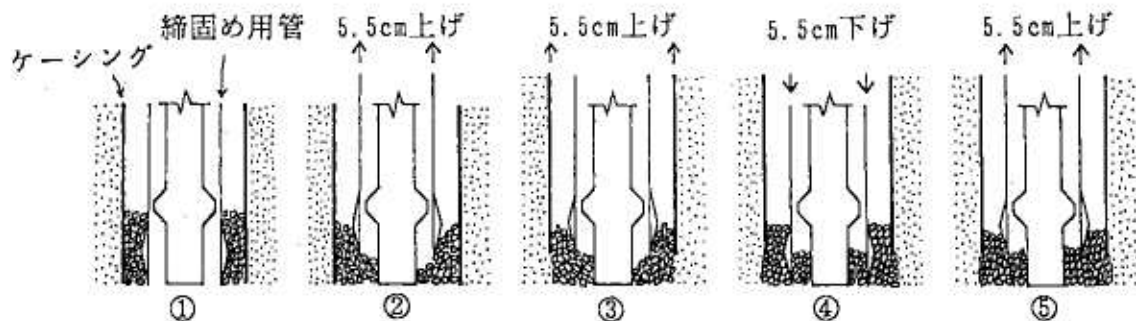


図-2 礫充填方法の手順

3. 実験結果

図-3は、 N_I (傾斜型)・ N_F (フラット型) および N_{IF} (組合せ型) の節杭の周面抵抗応力 (f) - 沈下量 (S) 関係を沈下量 $S = 100\text{mm}$ までと、沈下量 $S = 10\text{mm}$ 、すなわち基準沈下量 $S/D = 0.1$ (D : 節部径) まで示したものである。

4. 考察

図-3 (b)より、 N_F の f は、 N_I と比べ $S = 10\text{mm}$ 程度以上からピークまでは10% 前後大きい。したがって、基本的には、 N_F の方がよいと考えられる。しかし、 N_F の $f - S$ 関係において、 $S = 0.4\text{mm} \sim 2\text{mm}$ で f の増分が極端に低下していることが分かる。砂中での結果⁴⁾でも同様な傾向が見られた。

杭先端の接地圧分布は、実測値⁵⁾を参考にして模式図を描くと図-4 (a)のようになる。これを参考にすると、 N_F の節部底面の接地圧分布の模式図は、図-4 (b)のようになると考えられる。すなわち、沈下初期では地盤が弾性的な挙動をするため、①のように節部外周部が大きくなり、沈下と共に②、③のように中心部、つまり隅角部に向かって大きくなると考えられる。このことより、上述の増分の低下の原因は、図-2の礫充填法では、 N_F において、隅角部の礫を、周辺礫部と同様に締固めることが出来なかったためと推察される。

上記のことを検討するために追加実験した N_{IF} の f は、図-3 (b) より、 N_I に比べ沈下初期から大きく、 $S = 10\text{mm}$ ($S/D = 0.1$) で約25% 大きいことが分かる。このことから、隅角部に部分的なハンチを付けることにより、隅角部の礫のゆるみ領域の影響を取り除くことができたと判断される。

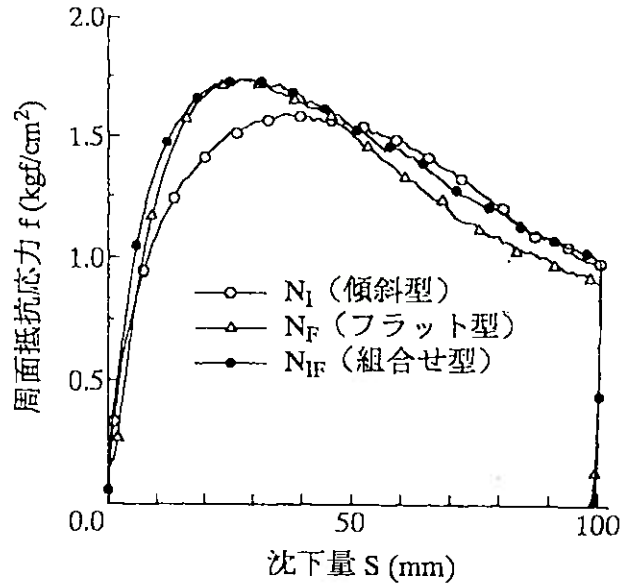
5. あとがき

以上より、図-2の礫充填法によれば、隅角部に部分的なハンチを付けて、隅角部の礫のゆるみ領域をなくすような改良をした N_{IF} (組合せ型) の節杭が、最も f を発揮することが分かった。

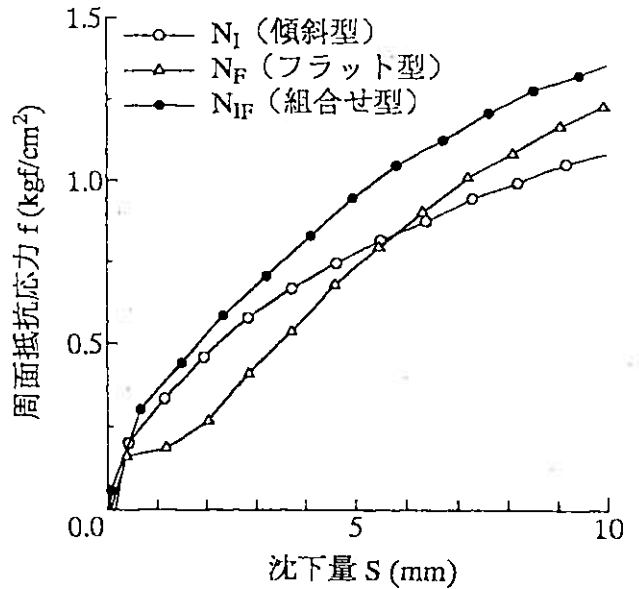
実際においても、隅角部の締固めの困難さを考慮すると、 N_{IF} (組合せ型) の節杭がよいと考えられる。

参考文献

- 1) 藪内・平山・山下・上紺屋(1993): "砂中の節杭周辺の地盤変形モード", 第28回土質工学研究発表会, pp. 1773-1774.
- 2) 藪内・平山・山下・上紺屋(1993): "杭先端抵抗と比較した節杭の節部抵抗", 第28回土質工学研究発表会, pp. 1775-1778.
- 3) 藪内・平山・山下・上紺屋(1994): "周辺に礫を充填した節杭の鉛直支持特性に関するモデル実験 (その1、その2)", 第29回土質工



(a) $S = 100\text{mm}$ まで



(b) $S = 10\text{mm}$ まで

図-3 周面抵抗応力 (f) - 沈下量 (S) 関係

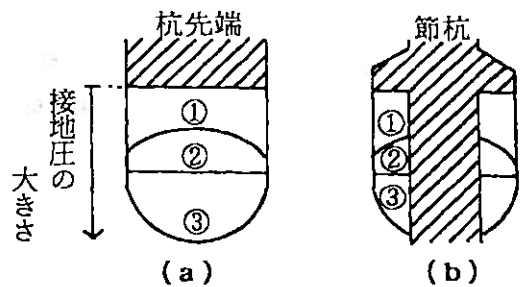


図-4 杭先端・節部底面の接地圧分布の模式図

学研究発表会, pp. 1475-1480.

- 4) 藪内・平山・山下・染川(1992): "節杭の節部形状の影響に関するモデル実験", 第27回土質工学研究発表会, pp. 1505-1506.
- 5) 岸田・高野(1977): "砂地盤中の埋込み杭先端の接地圧分布 (その2. 接地圧分布と埋込み杭の先端支持力の関係)", 日本建築学会論文報告集, 第261号, pp. 25-38.