

回転圧入小口径鋼管を用いた基礎の構造性能に関する研究

(その3 鋼管と基礎接合部の仕様が弾性支承梁としての布基礎に与える影響検討)

回転圧入鋼管 応力伝達 接合部

正会員 ○ 久保 豊³⁾ 同 妹尾 博昭¹⁾
同 若命 善雄²⁾ 同 石井 善一¹⁾

1. はじめに

筆者らは、小規模建物の沈下を抑止する目的で、回転圧入方式で小口径鋼管を地中に埋設し、その上に布基礎を構築する基礎形式の構造性能について実験的に検証し、合理的かつ経済的な設計法を提案するために研究を行っている^{1)・2)}。「その1」では布基礎と鋼管との間に砕石が介在した場合の挙動について、また、「その2」では鋼管径・布基礎BASE幅および砕石厚が応力伝達におよぼす影響について検討を行った。

本報告は、「その2」で得られた「砕石+地盤+鋼管」の複合地盤パネを用いて、パネを有する連続梁としての布基礎の構造性能におよぼす影響について弾性支承梁モデルを用いて実施した計算結果について報告する。

2. 計算モデル

計算モデルは、図-1に示すような砕石厚:50・布基礎BASE幅450の連続した布基礎形式の一部分を取り出し、5支承・4スパンの弾性支承梁(パネ間隔:@450)とした。

計算は、表-1に示すように鋼管間隔および鋼管径をパラメータとして15CASE実施した。

計算に使用した複合地盤パネは、表-2に示すように、「地盤+砕石」のみが33.3kN/cmで450ピッチに設置し、鋼管がある場合は鋼管設置位置に鋼管径に応じて53.6~214.3kN/cmのパネを取付けた。荷重は、パネ設置位置

表-1 計算CASE

CASE	支承条件	杭間隔(m)
1	ピン	1.8
2		2.7
3		3.6
4	φ50'(砕石無)	1.8
5		2.7
6		3.6
7	φ50	1.8
8		2.7
9		3.6
10	φ100	1.8
11		2.7
12		3.6
13	φ200	1.8
14		2.7
15		3.6

に鉛直荷重として30kN/箇所(箇所)の集中荷重を作用させた。

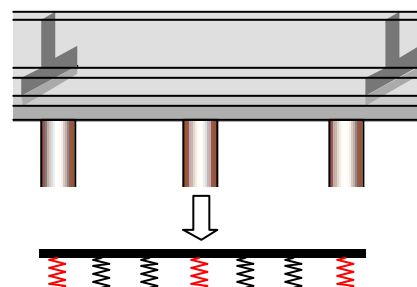


図-1 計算モデル

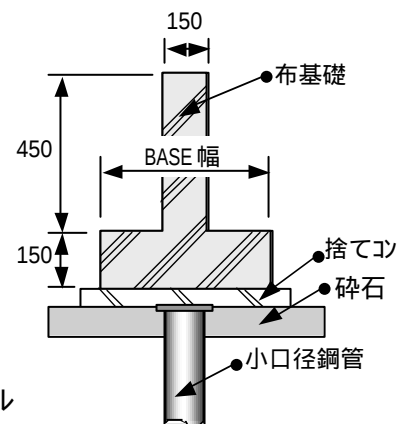
表-2 地盤複合パネ

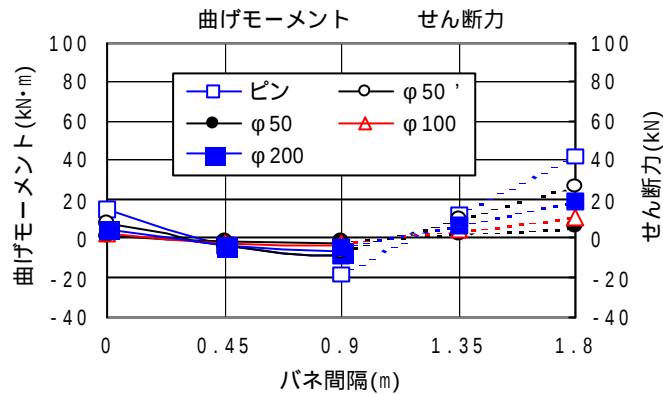
支承条件	パネ(kN/cm)
地盤のみ(鋼管なし)	33.3
鋼管径: φ 50	53.6
鋼管径: φ 100	73.2
鋼管径: φ 200	125.0
鋼管径: φ 50'(砕石なし)	214.3

3. 計算結果

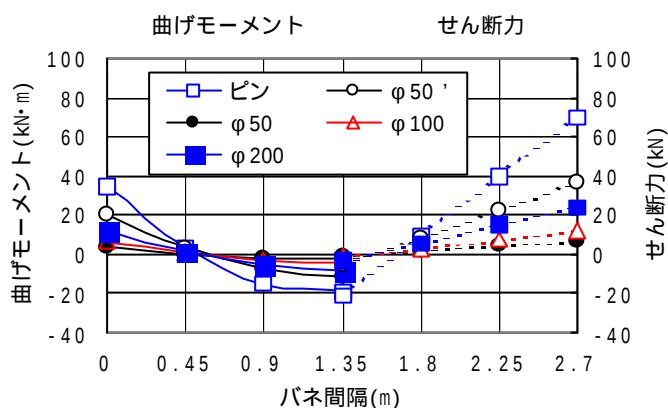
図-2a)~c)に表-2に示した5タイプの支承条件で鋼管間隔が1.8m・2.7m・3.6m場合の布基礎に発生する曲げモーメントおよびせん断力の分布を示した。図のように、布基礎に発生する曲げモーメントおよびせん断力は、地盤複合パネが大きいほどかつ鋼管間隔が広がるほど大きくなる。また、通常の杭基礎を設計する場合に用いられるピン支持の値と比較すると各支承方式や鋼管間隔にかかわらず、曲げモーメント・せん断力ともに小さくなっており、その割合は、支承条件が鋼管径:φ50の場合で約10%、φ100で約15~25%、φ200で約30~45%となっている。

図-3は、鋼管位置での沈下量を表示したもので、各支承とも鋼管間隔が大きくなるほど沈下量は大きくなる傾向にあるが、その増加する割合は複合地盤パネの値が

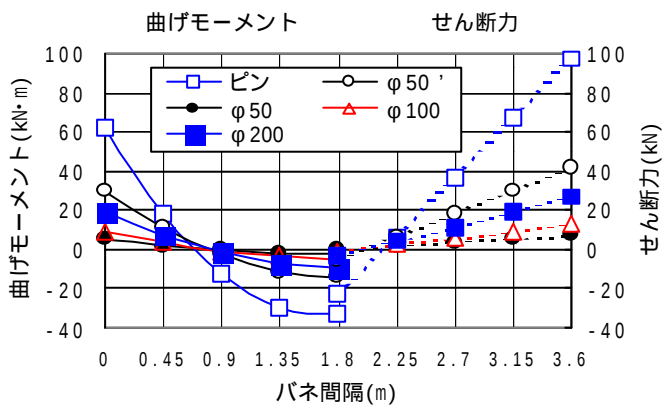




a) 鋼管間隔：1.8 m



b) 鋼管間隔：2.7 m



c) 鋼管間隔：3.6 m

図 - 2 布基礎に発生する曲げモーメント・せん断力分布図
大きいほど大きくなっている。反対に、沈下量は、地盤複合パネが大きいほど小さくなっている。また、「その2」で算定した沈下量に比べて、鋼管径：φ50 で約 1.5 倍、φ100 で約 1.8 倍、φ200 で約 2.5 倍大きくなっている。
図 - 4 は、各支承パネに生じた反力を示したもので、鋼管間隔が広がった場合の反力の増加割合はピン支持が一番大きく、複合地盤パネが小さいほど増加割合は小さ

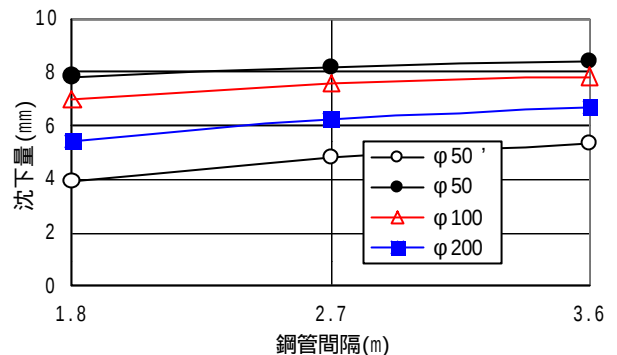


図 - 3 沈下量

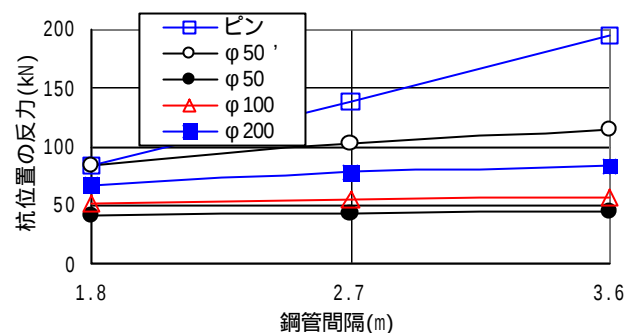


図 - 4 支承パネ反力

くなる傾向にある。そして、鋼管径がφ50 とφ100 の場合には、ほとんど増加していない

4. まとめ

「碎石 + 地盤 + 鋼管」の複合地盤パネを用いて、パネの違いが、パネを有する連続梁としての布基礎の構造的な性能におよぼす影響について弾性支承梁モデルを用いて計算結果した結果、鋼管頭部と布基礎 BASE 部下端の間に碎石が介在する場合には、発生する曲げモーメントおよびせん断力は、通常の杭基礎での設計方法と比較して 50 % 以下であることが判明した。

今後は、地盤性状・碎石厚・鋼管径・鋼管間隔・布基礎 BASE 幅をパラメータとして複合地盤パネを簡易に算出できる方法を確認し、鋼管と基礎の接合部部分の合理的かつ経済的な設計法を検討する予定である。

【参考文献】

- 1) 妹尾・若命・石井・久保：回転圧入小口径鋼管を用いた基礎の構造的な性能に関する研究(その 1), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2002、投稿中
- 2) 石井・妹尾・若命・久保：回転圧入小口径鋼管を用いた基礎の構造的な性能に関する研究(その 2), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2002、投稿中

- 1) 大成建設株式会社 建築本部
- 2) 株式会社設計室ソイル・工博
- 3) システム計測株式会社

- 1) Building Construction Division, TAISEI CORPORATION
- 2) SOIL DESIGN CO., LTD., Dr. Eng.
- 3) SYSTEM MEASURE CO., LTD