

パイルドラフト基礎形式の違いによる地盤の沈下抑制効果の比較

(株) 浅沼組 正会員 ○高稲敏浩

名古屋大学 正会員 浅岡 颯、野田利弘、山田英司、学生会員 田代むつみ

1. はじめに

前報では、地盤・杭・スラブの3者間の相互作用を考慮した3次元解析により、パイルドラフトによる沈下抑止機構とその杭長の効果について述べた。本報では、前報と同様の飽和砂・粘土互層地盤の計算条件¹⁾として、杭配置、杭長の違いが沈下量・荷重分担率に及ぼす影響とその荷重分担機構の違いについて述べる。

2. 計算結果

2.1 異なる杭配置・杭長における沈下量、荷重分担率の比較

図1に今回計算した6種類の杭配置を示す。なお、計算では地盤・荷重の対称性を仮定して地盤の1/4領域を計算しているため、図1はスラブの1/4断面を表す。また、基礎形式A（前報¹⁾と同じ）とBについては、異なる杭長（スラブ天端から杭先端までの長さ）について、その他の基礎については杭長16mの場合について杭配置の影響を比較する。図2に各基礎形式について杭長および荷重分担率と最終沈下量の関係を示す。どの基礎形式も同様の傾向を示す。ここで、仮に最終沈下量に11cmという条件が課せられた場合を想定すると、基礎形式Aでは杭長10mの場合、形式Bでは杭長12mの場合が対応し、残りの基礎形式では形式bが対応する。このとき各基礎形式の杭の荷重分担率が図3（軸力図）のようになるが、さらに杭の荷重分担率を下げる必要がある場合には、図2から、その値が約80%の基礎形式bが有利であることが分かる。なお、実際の最適基礎形式の決定には、それぞれの経済性・施工性なども考慮する必要がある。

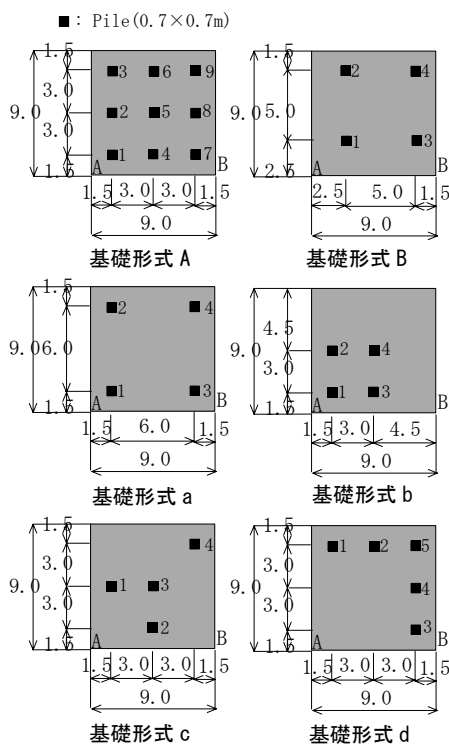


図1 杭配置図

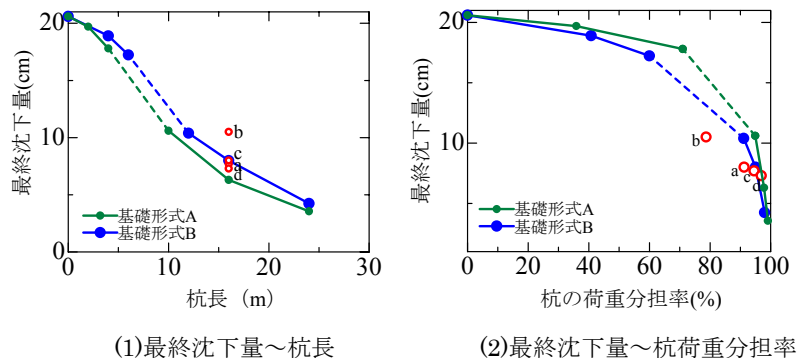


図2 最終沈下量～杭長、荷重分担率関係

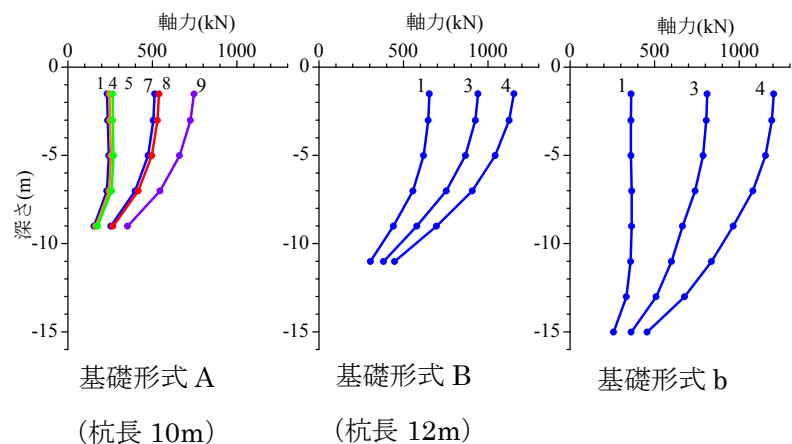


図3 沈下終了時の軸力分布（杭の要素中心で値を計算）

キーワード：有限要素法、弾塑性、パイルドラフト基礎、水～土連成解析、鉛直荷重

連絡先：(株) 浅沼組技術研究所 高槻市大塚町 3-24-1 TEL.072-661-1620, FAX.072-661-1730

2.2 異なる杭配置における荷重分担機構

今回設定した地盤では、基礎形式 **b** を除き、杭配置が異なっても杭長が同じであればほぼ同様な沈下量と荷重分担率を示している（図2）。そこで、杭長が等しいが、荷重分担率が異なる基礎形式 **b** と **d** について、せん断ひずみ、せん断応力および平均有効応力増加の分布（図4と図5）を比較し、両者の荷重分担率の違いを考察する。基礎形式 **d** は1.5m四方を杭で囲んだ形式であるが、せん断ひずみの発生が杭外側で大きく、杭先端部分で平均有効応力の増加が大きい。すなわち、杭とスラブで囲まれた領域が一体となって地盤深部へ荷重を伝達している。このため、スラブ端から杭までの距離が等しい杭配置の場合には、同程度の沈下量が生じるものと考えられる。一方、基礎形式 **b** も杭外側でせん断ひずみが発生するが、スラブ端から杭芯まで4.5mあるため、平均有効応力増加図が示すように、スラブへ荷重がより大きく伝達されていて、スラブの荷重分担率が大きくなっている。これらのことは、せん断応力分布からも見てとることができる。

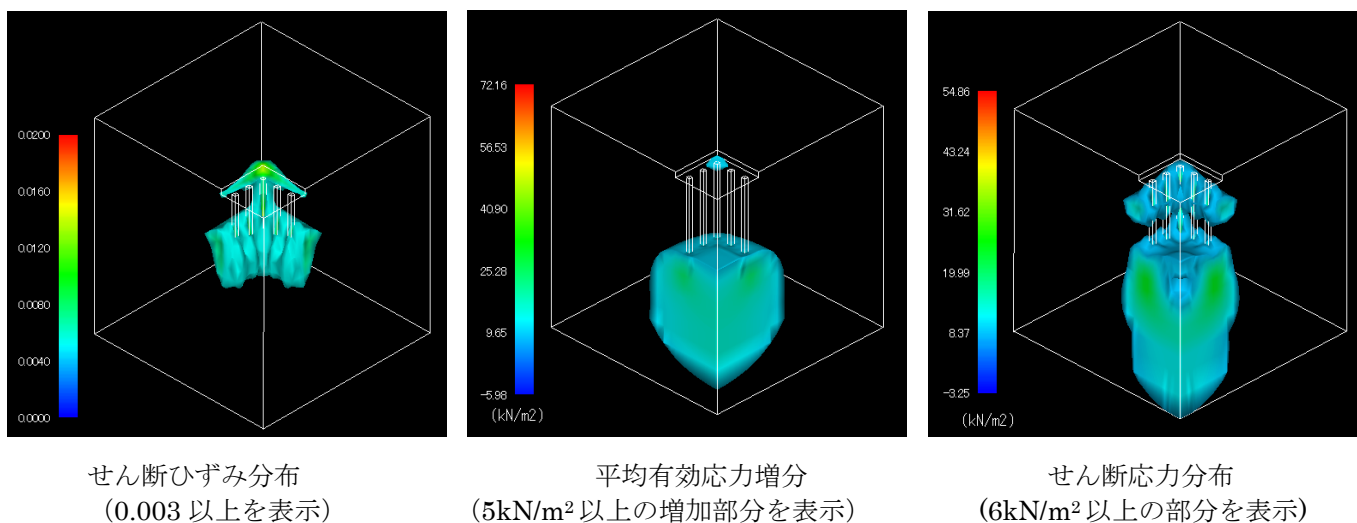


図4 基礎形式 **d** の各分布

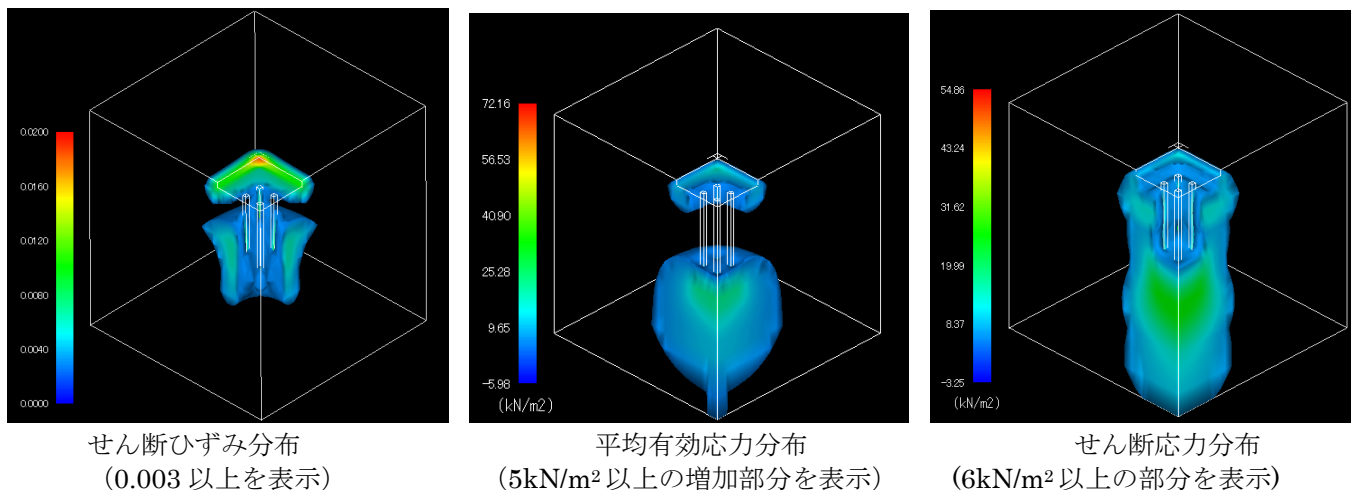


図5 基礎形式 **b** の各分布

3. おわりに

今回設定した地盤は、べた基礎（＝スラブのみ）の場合に沈下が20cm発生していて圧縮性が若干高い（図2）。このような地盤では、杭で囲まれた領域が一体となって地盤深部へ荷重を伝達し、外周の杭からのスラブ張出し部においてスラブが大きく荷重を分担することが分かった。今後、杭・スラブの剛性、載荷荷重の影響なども考慮しながら、種々の地盤に対して沈下抑制効果を検討する予定である。

参考文献：1)田代ら(2003)：地盤の沈下抑止に及ぼすパイルドラフトの杭長の影響、本誌。