

砂地盤における斜杭の力学的特性に関する模型実験 Model Experiment on Mechanical Property of Batter Piles for Sandy Ground

木全卓 工藤庸介 ○山口智功
Takashi KIMATA Yosuke KUDO Tomonori YAMAGUCHI

1.はじめに 温室用基礎として、斜杭を用いることの有用性を検討するため、室内模型実験を行ってその力学特性を検討してきた。これまでは一般的な農地を対象として地盤材料に粘性土を用いてきたが、その結果として、斜杭は直杭よりも明らかに大きい引抜き抵抗力を有しており¹⁾、また通常よく用いられるフーチング基礎よりも大きい引き抜きおよび水平抵抗力を有している²⁾など、比較的軽量な構造物である温室の基礎として斜杭は非常に有効であることがわかっている。しかし、農地には砂地盤もあることに加えて、砂には粘着力が存在しないので力のメカニズムが考察しやすと考えられる。そこで今回は砂地盤において斜杭の引き抜き試験と押し込み試験を行い、砂地盤における斜杭基礎の力学特性について検討した。

2.模型実験の方法 模型実験に用いる装置や基本的な条件は従来と同様にし、今回は前述の通り地盤材料に砂質土(6・7混合珪砂)を用いた。図1に模型実験装置の概要図を示す。模型杭については杭本数2本、杭長200mm, 300mm, 傾斜角は0°, 15°, 30°, 45°の4種類を設定した。砂質土では杭を模型地盤作製後に打ち込むと地盤が乱されることが考えられ、杭周辺の相対密度が均質でなくなってしまう。そこで、あらかじめ模型杭を固定しておき、塩化ビニル製のパイプを使って空中落下法に準じた方法で、相対密度約85%になるように地盤を作製した。変位速度は1.0mm/minとし、変位量50mmまで変位と荷重を計測した。

3.引き抜き試験の結果 図2, 図3に杭長200mm, 300mmにおける引き抜き試験の結果を示す。これらの図より、砂地盤においても斜杭はいずれの傾斜角でも直杭より大きな引き抜き抵抗力を有しており、砂地盤における斜杭の有効性が確認できる。また、杭長によって最大引き

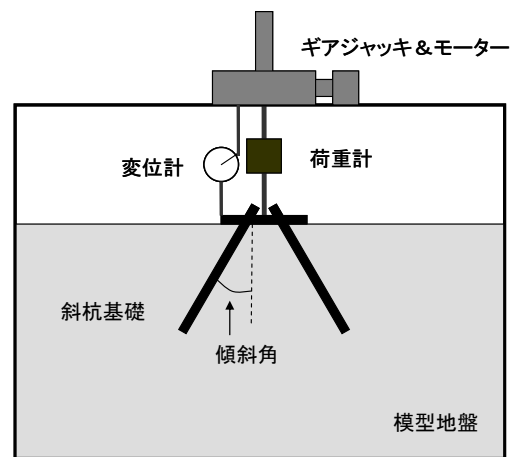


図1 実験装置の概要
Overview of apparatus

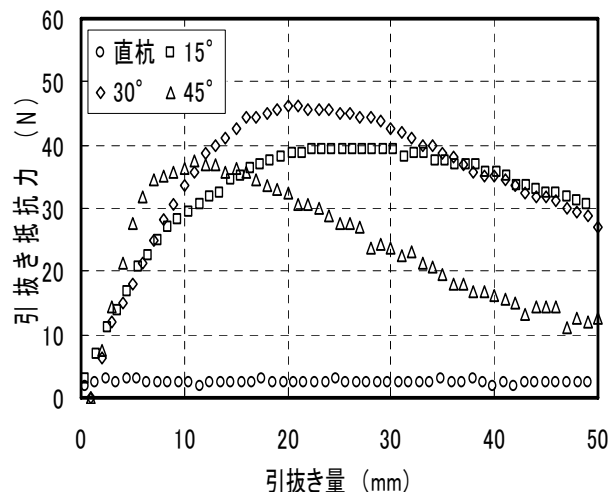


図2 杭長200mmにおける引き抜き抵抗
Pulling resistance in pile length 200mm

抜き抵抗力を發揮する傾斜角が異なっていることもわかる。傾斜角を大きくすると、地盤から受ける貫入抵抗力も大きくなるので引抜き抵抗力の増加が期待できるが、杭の根入れは浅くなり、引抜きの際に地盤の構造を破壊しやすくなるので、短い杭長では傾斜角を大きくすると引抜き抵抗力を發揮しにくくなると考えられる。この傾向は粘性土でも確認できたことなので地盤の性質に関わらずいえることだと考えている。しかし、実物大では根入れを十分深く確保できるので、傾斜角を大きくしても引抜き抵抗力は十分に發揮され、砂地盤でも問題なく斜杭の効果が發揮できると考えられる。

4.押し込み試験の結果 図4に杭長300mmにおける押し込み試験の結果を示す。この図から斜杭の押し込み抵抗においては傾斜角を大きくするにしたがって鉛直荷重も大きくなっていることがわかる。杭長200mmでもこれと同様の結果が得られたので、引抜き試験と異なり、押し込み試験では杭長に関係なく傾斜角を大きくすれば大きい効果が得られると考えられる。また、押し込み抵抗力の大部分は杭頭を固定するためのプレートによるものだということが図よりわかるが、

それでも斜杭部分の押し込み抵抗力は引抜き抵抗力に比べると明らかに大きくなっている。よって、砂地盤において斜杭の押し込みに対する有効性が確認できたと考えている。

5.おわりに 本研究では砂地盤における斜杭基礎の基本的な力学特性を模型実験を行うことによって検討した。その結果、斜杭は直杭よりも明らかに大きな引抜き抵抗力や押し込み抵抗力を發揮し、砂地盤においても有効であるということがわかった。今後は、斜杭の引抜き抵抗力のメカニズムの解明のために、地盤条件、つまり相対密度を変えて引抜き試験を行っていき、今回の結論を確認していきたいと考えている。また、杭本数を増やした試験なども行うことによって引抜き抵抗力のメカニズムの解明につなげていきたい。なお、本研究は株式会社グリーンテックとの共同研究の一部として実施したものである。

参考文献 1) 桑原・木全・工藤・武藤(2003)：温室用基礎としての斜杭の引抜き特性に関する模型実験，平成15年度農業土木学会大会講演要旨集，pp.478-479 2) 桑原・木全・工藤・武藤(2004)：模型実験による斜杭基礎と独立フーチング基礎の力学特性の比較，平成16年度農業土木学会大会講演要旨集，pp.422-423

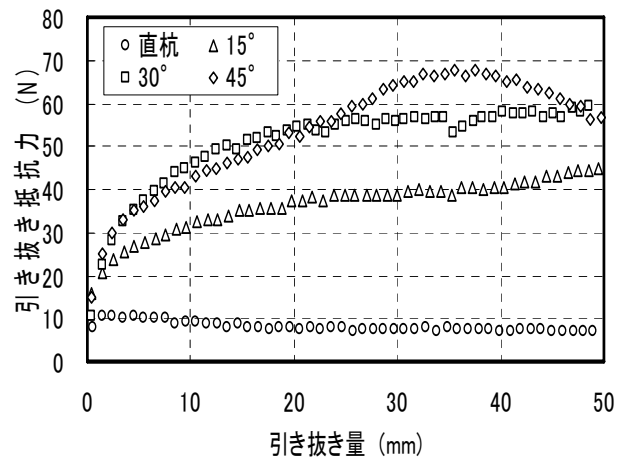


図3 杭長300mmにおける引抜き抵抗力
Pulling resistance in pile length 300mm

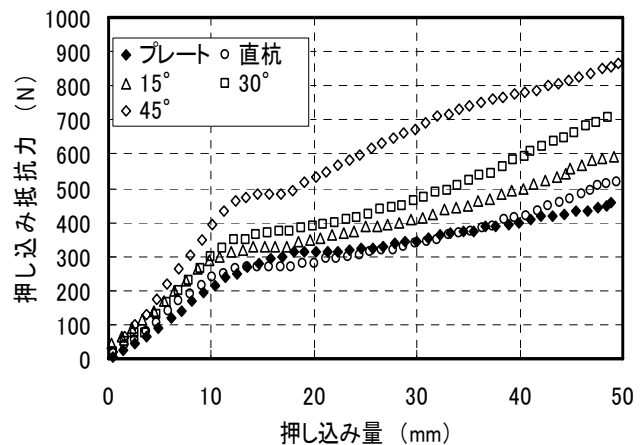


図4 杭長300mmにおける押し込み抵抗
Pushing resistance in pile length 300mm