

ジオグリッドの引抜きに伴うアーチ作用の影響

苫小牧高専 正会員 中村 努
 室蘭工業大学 学生員 ○岩田 雄太郎
 苫小牧高専 正会員 吉澤 耿介

1. はじめに

土とジオグリッド間の摩擦特性を評価する試験のひとつとして引抜き試験が広く用いられているが、試験結果に及ぼす諸要因は明らかになっていないことも多く、そこから得られる強度定数は現段階では信頼性があるとは言いがたい。一般的に引抜き試験は剛な引抜き土槽内に詰めた土試料から補強材を引抜く試験であり、その境界条件は実現場での引抜き現象とは明らかに異なる。本研究では引抜き土槽前方に剛な壁面が存在することにより生じる、引抜きに伴うアーチ作用に着目し、土槽前壁の素材剛性および引抜き口部分の土中スリーブ長を変化させて引抜き試験を行い、それらの影響について検討を行った。

2. 土中引抜き試験

土試料は乾燥した豊浦砂を用い、相対密度 80% になるように引抜き土槽内に堆積させた。また、補強材としてポリエステルを心材としたジオグリッド（目合い：25mm×25mm、破断強度：58kN/m）を用いた。試験土槽のサイズは幅 250mm×長さ 500mm×高さ 200mm であり、土槽壁面の剛性による影響を明らかにするために、2 種類の剛性の異なる素材（ゴム板、スポンジ）を土槽前壁全面に貼付け、既存の鉄製前壁を含め 3 種類の素材にて試験を実施した。

一方、引抜き口の大きさおよび形状に関して、ASTM D6706-01¹⁾では、引抜き口部分のスリーブを土中に設置した方法を推奨している。本研究で用いた試験装置は、引抜き口部分の鉄製スリーブが図 1 に示すように引抜き方向にスライドし任意の位置で固定でき、土中スリーブ長を $d=0, 30, 50\text{mm}$ に設定した。

3. 結果と考察

(1) 土槽前壁面の剛性の影響

ジオグリッドを引抜く際にジオグリッド周辺の土粒子は引抜き方向へ移動しようとする。しかし引抜

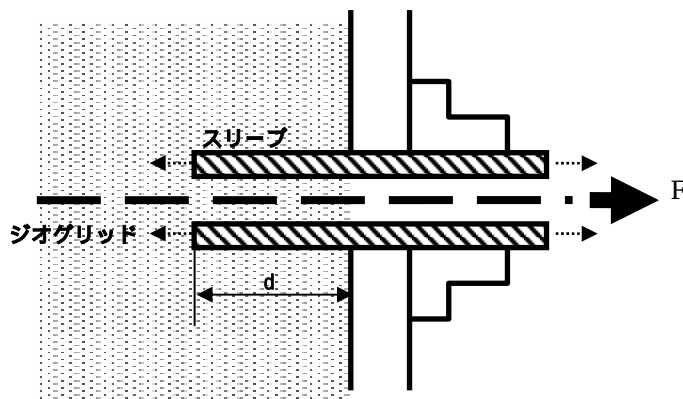


図 1 引抜き口の概略

き試験では、剛な土槽前壁が存在することにより土粒子の移動が制限されることで骨格構造が形成されることにより、過剰な抵抗力が発生すると考えられる（以降アーチ作用と呼ぶ）。この影響を明らかにするために、土槽前壁面に剛性の異なる 2 種類の素材を貼り付けて引抜き試験を実施し、試験結果から得られた引抜き量と引抜き力の関係を図 2 に示す。図より土槽前壁の剛性が大きいほど大きな引抜き力を発揮しており、その差は垂直応力が大きいほど顕著に現れている。また、図 3 に示すように、これらの試験結果から得られた強度定数 (c , ϕ) についても前壁にスポンジを用いた場合には他の素材を用いた場合と大きく異なる。このことは土槽前壁面の剛性が大きい場合、アーチ作用の影響により過剰な抵抗力が発生し、垂直応力が大きくなる程、土槽前壁付近ではより強固な骨格構造が形成されたためと考えられる。逆に、前壁の素材剛性が小さい程アーチ作用が軽減されたと考えられる。

(2) 土中スリーブ長の影響

図 1 に示すように、引抜き口部分のスリーブを引抜き土槽の内側に入れることにより、土とジオグリッドの摩擦が生じる部分と前壁との距離が広がり、引抜きに伴うアーチ作用が緩和されると考え、スリ

キーワード：ジオグリッド、土中引抜き試験、試験法、アーチ作用

連絡先： ☎059-1275 苫小牧市字錦岡 443 番地 苫小牧工業高等専門学校 環境都市工学科 TEL 0144-67-8058

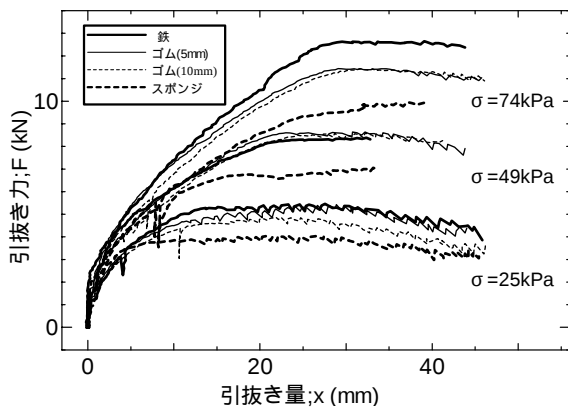


図2 土槽前壁面の剛性の影響

スリートを土槽内に入れた長さを3種類($d=0, 30, 50\text{mm}$)に変えて試験を実施した。図4はこれらの試験から得られた引抜き力と引抜き量の関係である。図よりスリートを土槽内に入れることにより、スリートを土槽内に設置しない場合($d=0\text{mm}$)と比較して小さな引抜き力を示し、また曲線が右にプロットされていることがわかる。また、ピーク時の引抜き力から算定したせん断応力と垂直応力の関係(図5)より $d=30\text{mm}$ および 50mm とした場合の摩擦角は同程度の値が得られ、ともに $d=0\text{mm}$ の場合と比較して小さくなった。以上のことから、スリートを土槽内に設置することにより、土試料内に骨格構造が形成されにくくなり、引抜きに伴うアーチ作用が軽減されたと考えられる。また、その効果は土中のスリーブ長が 30mm 程度以上あればそれ以上は変化しないと考えられる。

以上の結果は圧縮性の小さい密な乾燥砂を用いたケースについてのものであり、実際の盛土材を用いた場合には、引抜き土槽前壁の影響は本研究で実施した一連の試験結果ほど顕著に現れない可能性もある。また、補強材の剛性や形状、引抜き土槽のサイズ等の違いによるアーチ作用の影響も明らかになっておらず、今後更なるデータの蓄積が望まれる。

4. まとめ

乾燥した豊浦砂を用いたジオグリッドの土中引抜き試験結果から次のような結論が得られた。

- 1) 土槽前壁の剛性が大きい場合、引抜きに伴い前壁付近で骨格構造が形成され過剰な抵抗力が発生し、垂直応力が大きくなる程その傾向が強く見られた。
- 2) スリートを土槽内に設置することにより、土試料内に骨格構造が形成されにくくなり、引抜きに伴うアーチ作用が軽減されたと考えられ、その効果は土

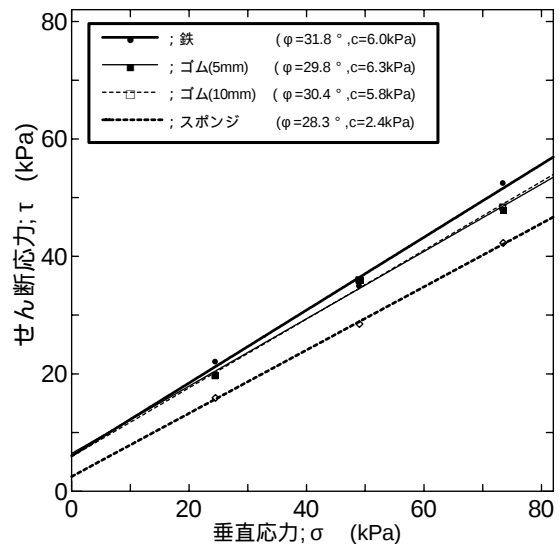


図3 土槽前壁面の剛性の影響

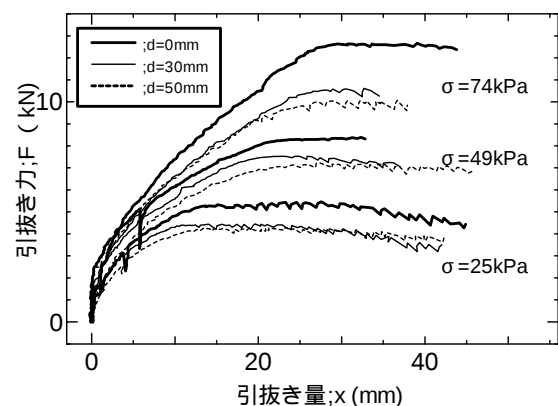


図4 土中スリーブ長の影響

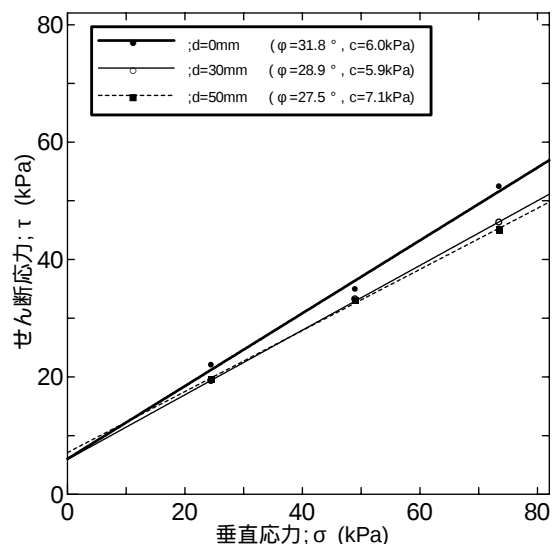


図5 土中スリーブ長の影響

中のスリーブ長が 30mm 程度以上あればそれ以上は変化しない。

参考文献

- 1) ASTM D6706-01, Standard Test Method for Measuring Geosynthetic Pullout Resistance in Soil