

形状の異なるジオグリッドの引抜き試験結果に及ぼすアーチ作用の影響

苦小牧高専 正会員 中村 努
 苦小牧高専専攻科 学生会員 ○白井 翔也
 小樽市 正会員 遠藤 貴将
 苦小牧高専 正会員 所 哲也

1. はじめに

引張りに弱いという土の弱点を補うため、ジオグリッドを用いた補強土工法が国内外で広く用いられているが、補強土構造物を安全かつ経済的に設計するためには、土とジオグリッド相互の摩擦特性を把握することが重要である。筆者らはこれまで、引抜き試験において土槽前壁により生じるアーチ作用がジオグリッドの引抜き抵抗力を過剰に評価する可能性について指摘してきた¹⁾。本研究では形状の異なる2種類のジオグリッドの引抜き試験を実施し、それぞれのジオグリッドの抵抗メカニズムおよびアーチ作用が試験結果に及ぼす影響を明らかにする。

2. 試験方法

試験装置の概略図を図-1に示す。土槽サイズは幅250mm×長さ500mm×高さ200mmである。土試料は気乾状態の豊浦砂を用いた。引抜き口からジオグリッドを取り出してクランプに固定し、1mm/minの変位速度となるように引抜く。本研究では目合いが小さく心材にポリエステル繊維、表面にアクリル樹脂を被覆した繊維系ジオグリッドおよび目合いが大きくポリエチレンを素材としたHDPEジオグリッドを用いた。

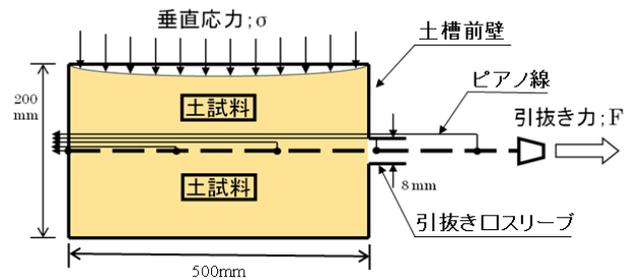


図-1 引抜き試験装置概略図

3. 試験結果および考察

3.1 引抜きロスリーブの土槽内長さの影響

本研究では引抜きロスリーブを土槽内に入れ、各種ジオグリッドを用いた引抜き試験結果に及ぼすアーチ作用の影響について明らかにする。土槽内に入れるスリーブの長さは3種類(d=0,30,50mm)に変化させた。

繊維系ジオグリッドを用いた引抜き試験から求まる引抜き摩擦強さと垂直応力の関係を図-2に示す。この図よりスリーブ長が小さい方がやや大きな内部摩擦角を得られた。

繊維系ジオグリッドは目合いが小さく表面が粗いため引抜きに対して主にジオグリッド表面の摩擦で抵抗している。そのため、スリーブを土槽内に入れることで土槽前壁付近での土

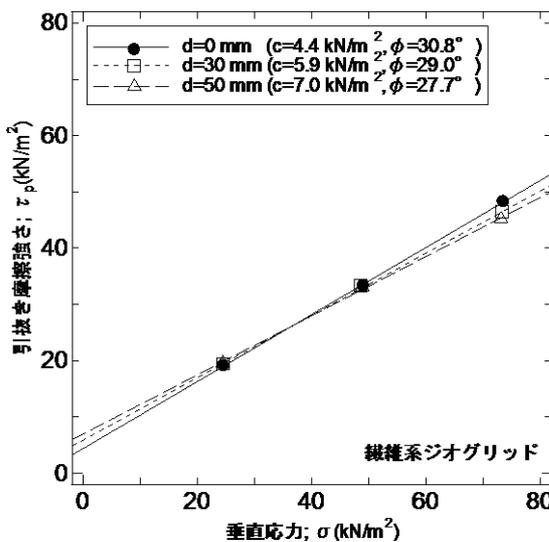


図-2 スリーブ長の影響(繊維系)

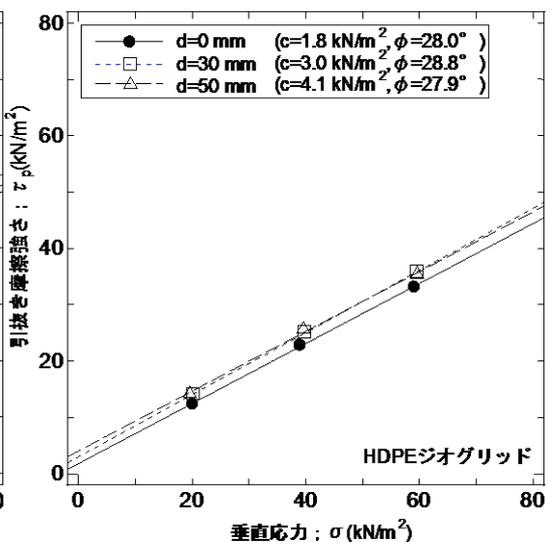


図-3 スリーブ長の影響(HDPE)

キーワード ジオグリッド, 引抜き試験, アーチ作用

連絡先 〒059-1275 苦小牧市字錦岡443 番地 苦小牧工業高等専門学校 環境都市工学科

TEL 0144-67-8058 FAX 0144-67-8028 E-mail : tsutomu@civil.tomakomai-ct.ac.jp

とジオグリッドの接触部分がなくなり、骨格構造が形成されにくくなったためアーチ作用の影響が軽減したと考えられる。

次に HDPE ジオグリッドを用いた引抜き試験から求まる引抜き摩擦強さと垂直応力の関係を図-3 に示す。この図より、スリーブ長によらずほぼ同様な内部摩擦角を示した。HDPE ジオグリッドは目合いが大きく表面が滑らかなため、引抜きの大部分を太くて厚い横リブによる受働支圧抵抗で受け持っている。今回の試験条件ではスリーブ長を変えても土槽内の横リブの本数は変わらず、また表面摩擦が小さいことにより土槽前壁付近でアーチ作用があまり生じなかったと考えられる。繊維系ジオグリッドと比較して、HDPE ジオグリッドを用いて得られた粘着力は小さく、アーチ作用の影響も小さいことが分かった。

3.2 土槽前壁の素材剛性の影響

本研究では土槽前壁の素材剛性を変更し、各種ジオグリッドを用いた引抜き試験結果に影響を及ぼすアーチ作用について明らかにする。既存の鉄製の前壁にゴム板とスポンジ板を貼り付けることにより3種類の異なる剛性の壁面にて引抜き試験を実施した。

繊維系ジオグリッドを用いた引抜き試験から求まる引抜き摩擦強さと垂直応力の関係を図-4 に示す。この図より、引抜き土槽前壁を鉄壁およびゴム板とした場合ではほぼ同程度の強度定数が得られた。また前壁をスポンジとした場合では特に粘着力が小さく得られ、破壊線は他と比較し下方に位置した。これは剛性の大きな鉄壁を用いた場合に土槽前壁付近で形成される骨格構造が、スポンジのように剛性の小さな素材を用いることにより形成されにくくなり、アーチ作用の影響が軽減されたためだと考えられる。

次に HDPE ジオグリッドを用いた引抜き試験から求まる引抜き摩擦強さと垂直応力の関係を図-5 に示す。この図からも、スポンジを用いた場合の内部摩擦角はやや小さく表れた。これは繊維系ジオグリッドを用いた場合と同様に、スポンジのような剛性の小さい素材を土槽前壁に用いることによりアーチ作用が軽減したものと考えられる。また、繊維系ジオグリッドを用いた引抜き試験結果と比較すると、HDPE ジオグリッドを用いた場合には土槽前壁の素材剛性を変えた時の強度定数の変化は小さい。

以上より、引抜き口のスリーブ長および土槽前壁の剛性を変えて実施した引抜き試験結果より、HDPE ジオグリッドと比較して

繊維系ジオグリッドを用いた方が、アーチ作用の影響がより強く現れることが分かった。このような差異は 3.1 で述べたように、引抜きに対して主に表面摩擦で抵抗している繊維系ジオグリッドと主に横リブの受働支圧抵抗によって受け持っている HDPE ジオグリッドの異なる形状による引抜き抵抗メカニズムの違いと考えられる。

4. まとめ

1. 目合いが小さく表面が粗い繊維系ジオグリッドと比較して目合いが大きく表面が滑らかな HDPE ジオグリッドを用いた方が、アーチ作用が引抜き試験結果に及ぼす影響は小さい。
2. 土槽前壁の素材剛性を小さくすることにより、アーチ作用の影響を軽減することが出来る。

参考文献

1) 中村努, 岩田雄太郎, 吉澤耿介, :「ジオグリッドの引抜きに伴うアーチ作用の影響, 土木学会第 63 回年次学術講演会概要集, III-257・pp513-514」, (2008)

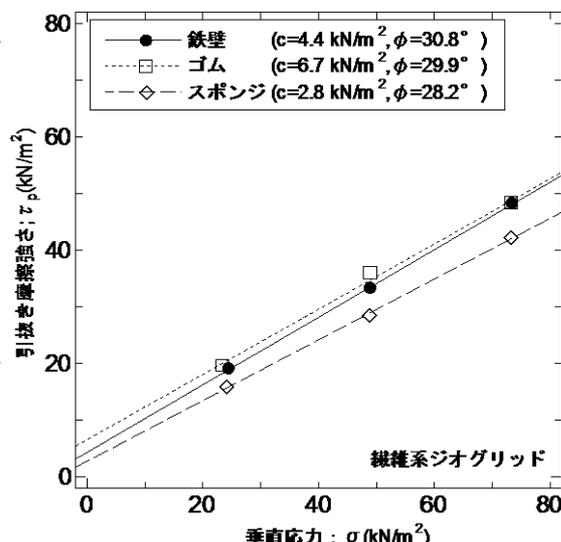


図-4 土槽前壁の影響(繊維系)

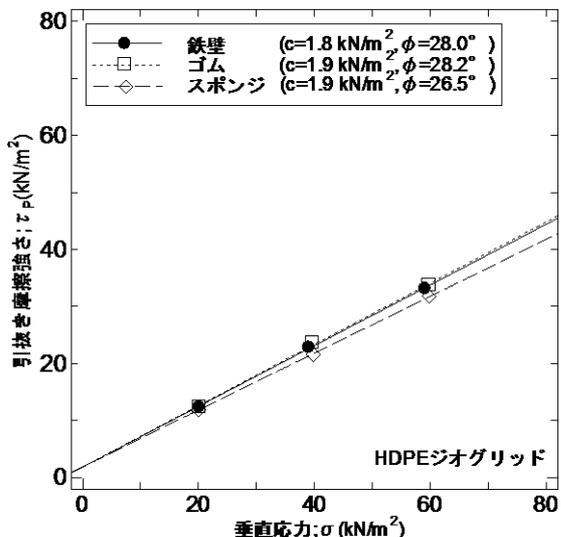


図-5 土槽前壁の影響(HDPE)