

補強基礎地盤の破壊形態に関する考察

熊本大学工学部 学○境田正臣 正 鈴木敦巳
正 北園芳人 正 楊 俊傑

1. まえがき

地盤の浅層部に補強材を一層敷設した基礎地盤の支持力を、極限釣合法や速度場法を用いて算定する場合、その補強基礎地盤のすべり面の形状や位置を適切に推定することが重要である。楊らは地盤の縦断面を観察できる可視実験方法を開発・実施し、模型載荷試験結果に基づいて、補強基礎地盤のすべり面の形状と位置を表す式を提案している^{1), 2)}。高分子ネットを補強材とした場合、提案した式により精度良く破壊形態が推定できる。本研究では、性状の異なる補強材を用いた実験を行って、提案式の適用性を検討する。

2. すべり面を表す式

補強材を基礎幅より浅く敷設した基礎地盤の破壊形態は、無補強の場合に相似しているが、すべり面が基礎端から補強材を横切り、破壊域は無補強の場合に比べてより大きく発生している¹⁾ことから、楊らは下述のような補強基礎地盤のすべり面の形状と位置を表す式を提案している²⁾。すなわち図-1に示すように、

補強基礎地盤のすべり面の形状は、土くさびabcを二等辺三角形とし、bdeはランキン受働域であり、中間の過渡域の曲線状境界面cdは半径 $r = r_0 \exp(\theta \tan \phi)$ の対数らせん線で表す。破壊域の拡大は補強材の敷設効果である土くさび角 ω ・式(1)の拡大によって表される。

$$\tan \omega = \tan(\omega_0 + \eta) + 2(Z/B) \quad (1)$$

ここに、 ω_0 は無補強地盤の土くさび角であり、角 η は、補強材に生じた最大引張り力 F_{Tmax} や補強材の引張り強度 F_u および許容伸びひずみ ε_0 によって異なり、式(2)で算定する。

$$\eta = (F_{Tmax}/F_u) \eta_0 \quad (2)$$

η_0 は補強材の許容伸びひずみ ε_0 から式(3)によって算定される。

$$\cos \eta_0 = 1/(1 + \varepsilon_0) \quad (3)$$

また、補強材の最大引張り力 F_{Tmax} は、引抜き試験の結果を利用して推定され、その詳細は文献2)を参照されたい。

Z は補強材の敷設深さ、 B は基礎幅

以下、上述の方法によって推定される補強基礎地盤のすべり面と模型実験から得られるすべり面との比較を行う。

3. 実験概要

実験に用いた土槽は幅60cm、奥行き10cm、深さ34cmである。基礎幅 B は4cm、地表面載荷である。豊浦標準砂を用い、空中落下法により地盤を作成した。その相対密度は約83%で、単位体積重量は $\gamma = 2.65 \text{ tf/m}^3$ である。実験概要の詳細は文献1)を参照されたい。

今回、補強材として用いられたグラスファイバー防虫ネットは、引張り強度が大きく、また、目ずれがないのが特徴で、ジオグリッドの模型として想定される。防虫ネットと高分子ネット^{1), 2)}については、厚さ、目合い、引張り強度、許容伸びひずみの違いを図-2、図-3に示す。

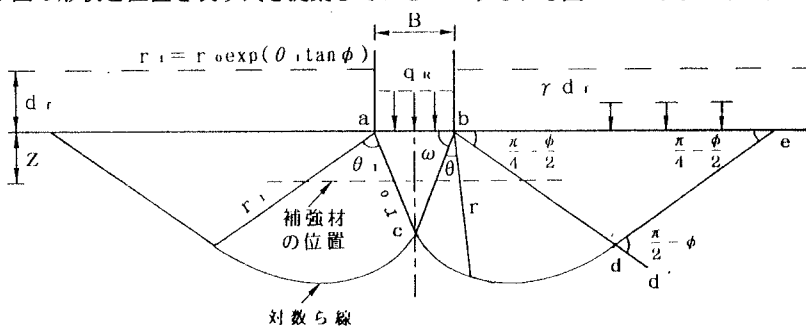


図-1 破壊メカニズム

4. すべり面の推定結果と実験結果の比較

高分子ネットを用いた場合のすべり面の推定結果は実験結果をうまく表していることを既に報告した。防虫ネットを用いた場合の結果の比較を図-5, 図-6に示す。

図-5は, 式(1)を用いて, 土くさびの高さ

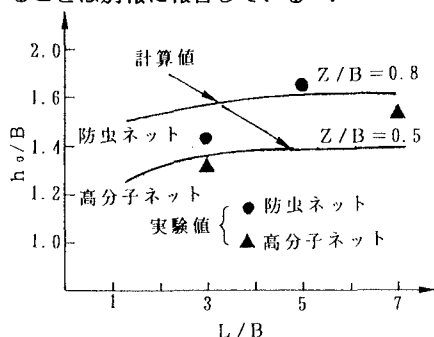
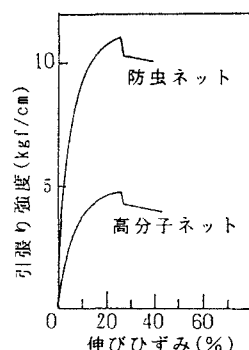
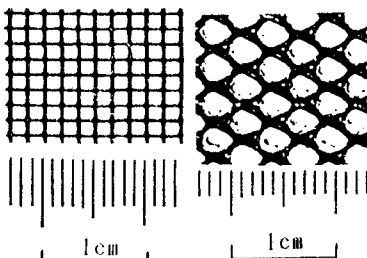
(図-4)と基礎幅の比 h_o/B と補強材の

敷設幅および敷設深さとの関係について計 (a)防虫ネット (b)高分子ネット

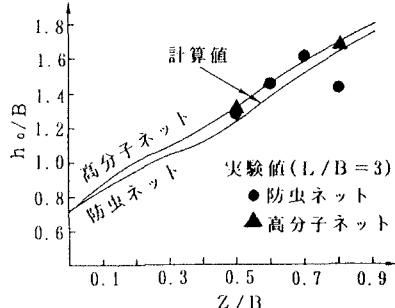
算値と実験値との比較を示すものであり, (厚さ $\approx 0.4\text{mm}$) (厚さ $\approx 1.5\text{mm}$)

補強材の敷設幅と敷設深さの増加とともに 図-2 補強材の拡大図

破壊域が大きくなる傾向を計算結果で表わすことができる。図-6は, すべり 図-3 補強材の引張り
面の計算による推定結果と実験結果との比較である。すべり面の形状は, 過渡 力とのびひずみの関係
域までは推定結果と実験結果は合致しているが, 受働域については, 推定結果による領域が小さいことがわ
かる。このような推定方法による破壊メカニズムを用いて, 速度場法で支持力を解析して, 実験結果と比較
することは別報に報告している³⁾。



(a) h_o/B と L/B の関係



(b) h_o/B と L/B の関係

図-5 土くさび角 ω (h_o/B)の計算値と
参考文献 実験値の比較

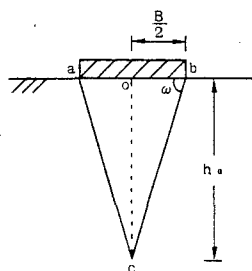


図-4 土くさび

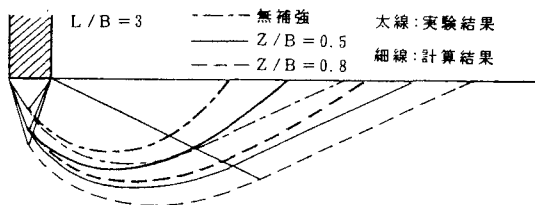


図-6 破壊メカニズムの比較

- 1) 楊俊傑・落合英俊・林重徳: ジオグリッド補強基礎地盤の支持力特性に関する実験的研究, 土木学会論文集, No. 499/Ⅲ-28, pp. 117~126, 1994. 9.
- 2) 楊俊傑・落合英俊・林重徳: ジオグリッド補強基礎地盤の支持力評価に関する研究, 土木学会論文集, No. 505/Ⅲ-29, pp. 123~132, 1994. 12.
- 3) 楊俊傑・鈴木敦己・北園芳人・落合英俊: 速度場法を用いた補強基礎地盤の支持力解析, 平成6年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, 1995. 3.