

III-442

土中に埋設したポリマーグリッドの引抜き特性

佐賀大学 正員 三浦哲彦
同上 学生員 〇持田末男
佐賀県土木部 松尾芳郎

1. まえがき

最近、土中にポリマーグリッドのような高い引張強さを持った材料を敷設して地盤を改良する工法が注目されている。本報は、土中に埋設したポリマーグリッドの引抜き抵抗を評価する方法について実験的な検討を行なったものである。引抜き試験は、有明粘土と砂を対象にして行い、これらの結果を対比させて検討を進めた。

2. 実験方法

使用した有明粘土は佐賀市蓮池付近の深さ1.2~2mの位置から採取したもので、その性質は比重 $G_s=2.625$ 、初期含水比 $w_o=129\%$ 、液性限界 $w_L=116.9\%$ 、塑性限界 $w_p=38.6\%$ である。広さ約 $2m^2$ 、深さ1mの土槽中で圧密した有明粘土に、16cm(幅)×約60cm(長さ L_1)の広さのポリマーグリッド(ss-1)¹⁾を合計6枚鉛直に挿入した(図-1)。次に、コンクリートテストピースを粘土層の表面に敷き詰めて、3段階の鉛直荷重 $0.052kg/cm^2$ 、 $0.103kg/cm^2$ 、 $0.147kg/cm^2$ を加えた。1段階の荷重ごとに、ポリマーグリッドを2枚づつ引抜いた。引抜き試験は図-2に示すようにポリマーグリッドの一端に取付けた鋼棒と力計をワイヤーでつなぎ、チェンブロックで徐々に引き上げ、変位をダイヤルゲージで計測するという方法で行った。

3. 実験結果及び考察

ポリマーグリッドのゲージ位置とひずみの関係をプロットしたのが図-3である。深さ方向のひずみが直線分布を示すと仮定して求めた引張り力 F をそのひずみゲージ位置での最大値 ϵ_{max} で除してポリマーグリッドの粘土中での変形係数 E^* を算出した。その結果は図-4に示している。同図より E^* の平均値は約 $90000kgf/m$ であることがわかる。この値は、大気中での値 $E^*=43000kgf/m$ の約2.1倍である。図-5は、 E^* の平均値と ϵ_{max} の積で求めたポリマーグリッドの最大引抜き抵抗 T_{max} と引張り力 F との関係を示したものである。各曲線が 45° ラインから大きく離れていないことから、 E^* の平均値 $90000kgf/m$ はほぼ妥当な値であると考えてよい。

次に、砂に関する引抜き試験の結果は先に発表しているの¹⁾そ

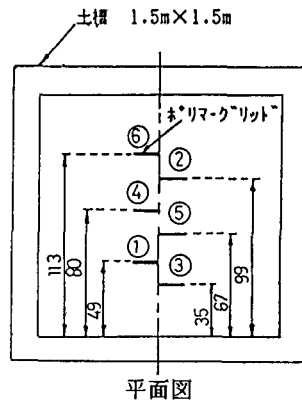


図-1 ポリマーグリッドの挿入位置

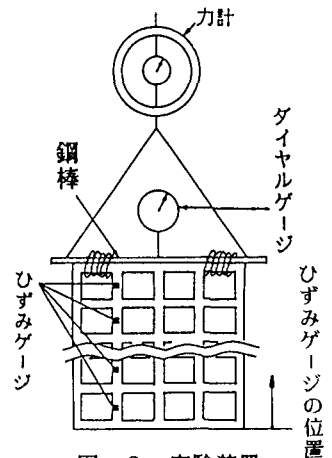


図-2 実験装置

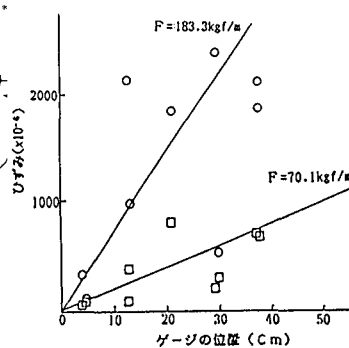
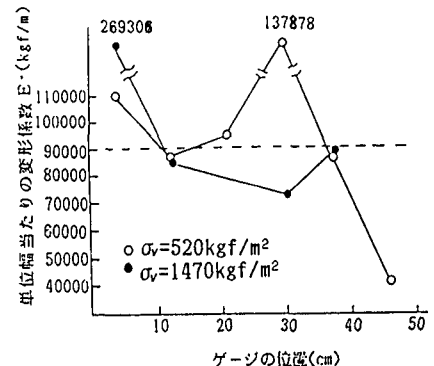


図-3 ひずみ分布

図-4 鉛直圧 σ_v と変形係数 E^* の関係

の結果と上述の有明粘土に関する実験結果を比較しつつ引抜き抵抗力 $T_{\max}$ とせん断強度定数の関係について考察する。

図-6は、砂中での引抜き試験の結果である。ここで縦軸は最大引抜き抵抗力 $T_{\max}$ をポリマーグリッドの定着長 L_2 で除した値である。この図に示されるように直線は $T_{\max}/L_2 = \sigma_v \tan 39^\circ$ と表され、線の傾き $\phi = 39^\circ$ は、この砂の内部摩擦角 38° にほぼ一致する。このことは、砂中でのポリマーグリッドの最大引抜き抵抗力 $T_{\max}$ が、砂の内部摩擦角 ϕ に強く依存することを示唆するものである。一方、図-7は有明粘土における引抜き試験結果である。縦軸の $T_{\max}/L$ （但し、 $L = 2L_1$ ）は、最大引抜き抵抗力をポリマーグリッドの埋め込み長さ L で除して求めたが、この値は鉛直圧の増加に関係なく一定値を示している。この215という値は、粘土の非排水状態での粘着力 $C_u = 405 \text{ kgf/m}^2$ のほぼ1/2に等しい。

上述の2つの結果より、土中に埋設したポリマーグリッドの最大引き抜き抵抗力 $T_{\max}$ は土自身のせん断強度に強く支配されることが示唆された。しかし、土自身のせん断強度は、ポリマーグリッドの引抜き抵抗の上限を与えると考えるべきであろう。したがって、 $T_{\max}/L = \alpha C_u + \sigma_v \tan(\beta \phi)$ （ここに、 $\alpha \leq 1.0, \beta \leq 1.0$ ）と表すことができよう。本実験の有明粘土に対しては、 $\alpha = 0.53, \beta = 0$ 、また、砂に対しては、 $\alpha = 0, \beta = 1.0$ となる。今後、地盤補強材ならびに土の種類を変えて実験を行い、上式の係数 α 及び β のとりうる範囲を定めていきたい。

4. 結論

- (1) 土中にポリマーグリッドが敷設された場合のポリマーグリッドの変形係数 E^* は、砂中で $E^* = 76000 \text{ kgf/m}$ 、有明粘土中で $E^* = 90000 \text{ kgf/m}$ となりそれぞれ、大気中での初期接線変形係数 E^* の約1.8倍、2.1倍であった。
- (2) 最大引抜き抵抗力 $T_{\max}$ は土自身のせん断強度に強く支配され、 $T_{\max}/L = \alpha C_u + \sigma_v \tan(\beta \phi)$ と表すことができる。本実験試料の場合、有明粘土では $\alpha = 0.53, \beta = 0$ 、砂では $\alpha = 0, \beta = 1.0$ であった。

最後に、本実験は卒研生河野欣之君（現大成道路（株））及び佐藤健吾君（現（株）才田組）によって行われたものである。記して感謝の意を表します。

文献1) 福田，三浦，山内：延伸プラスチックグリッドによる擁壁土圧の軽減効果，土と基礎，vol.32, No.6, 1984.

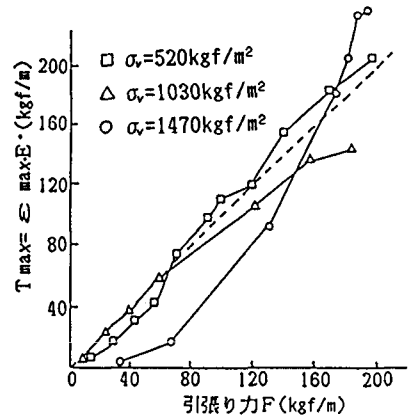


図-5 $T_{\max}$ と引張り力 F との関係

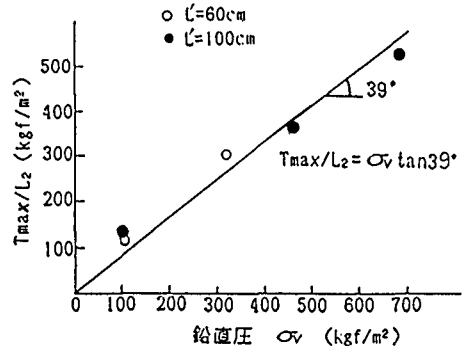


図-6 $T_{\max}/L_2$ と鉛直圧 σ_v の関係

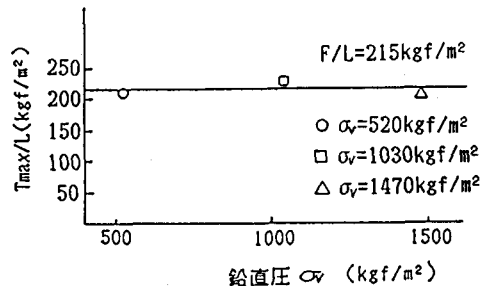


図-7 $T_{\max}/L$ と鉛直圧 σ_v の関係