

ポリマーグリッドの現場引抜き試験

九州大学 工学部 学○佐藤研一 九州大学 工学部 正 落合英俊
 九州大学 工学部 正 林 重徳 九州大学 工学部 正 松本政夫
 九州大学 工学部 学 吉本 淳 復建調査設計(株) 正 福田直三

1. まえがき

ポリマーグリッドは、高張力・低伸び特性と、土とのかみあい効果を有効に発揮させる独特の形状をもつ優れた土の補強材である。ポリマーグリッドは、専ら、引張り補強材としての機能を期待して用いられる。土中に敷設されたポリマーグリッドの上下の土は一部連続した状態にあり、そのため、土と補強材のかみあいによる一体化を有効に計ることができる反面、一体となった複合体としての引抜き抵抗の機構は複雑である。著者らは、これまで土中におけるポリマーグリッドの引抜き抵抗機構について、十分な定着長を持たない場合の特性を室内試験によって明らかにし、その解析法を提示してきた。本文は、主として、十分な定着長を持つ場合の挙動を明らかにするために行った高さ5mの試験盛土における現場引抜き試験結果について考察、検討したものである。

2. 実験概要

実験に使用した補強材のポリマーグリッド(以下、グリッドと略称する)は、一軸延伸のSR-2と二軸延伸のSS-2の2種類である。盛土材には、海砂と強風化したまさ土を使用した。海砂は、自然含水比7.6%, 最大粒径25.4mm, 均等係数 $U_o=6.3$ であり、まさ土は、自然含水比20.96%, 最大粒径19.1mm, 均等係数 $U_o=84.0$ であった。

実験のために施工した盛土は高さ5mである。垂直な盛土の築造に際しては、軽量矢板とH型鋼を用い、安定性を持たせるために、地盤中に1mの根入れを行い、左右の軽量矢板をタイロッドによって連結させた(図-1)。また、グリッドは、敷設高さ3段の各5列、計15枚を埋設した(図-2)。土中のグリッドの変位は、グリッドのリブの部分に細いステンレスワイヤーを取り付け、背面より盛土外に引き出してダイヤルゲージで測定した(図-3)。

3. 実験結果と考察

1) 現場引抜き試験の実測結果: 引抜き試験により得られた引抜き力 F_T と土中のグリッドの各節点変位の測定結果の例を図-4に示した。

この結果は、土被り1mの位置にSR-2の4mのものを海砂中に敷設した時のものであり、土被り圧を鉛直応力に換算すると $\sigma_v=1.7\text{tf/m}^2$ である。これから、グリッドに引抜き力 F_T

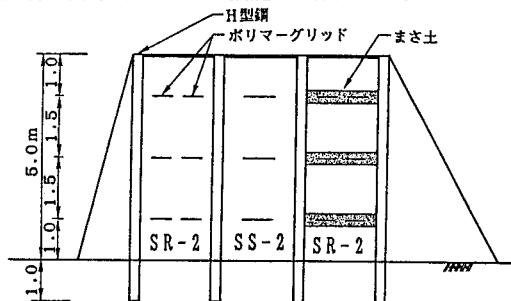


図-1 試験盛土正面図

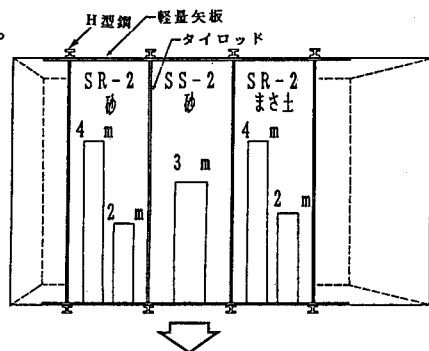


図-2 試験盛土平面図

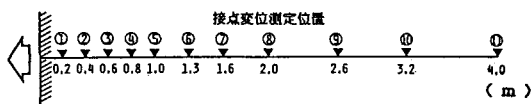


図-3 接点変位測定位置

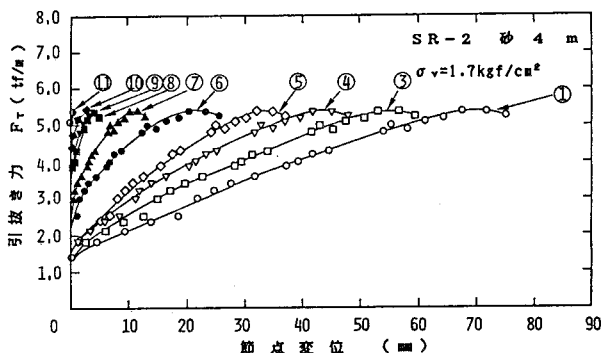


図-4 引抜き試験の実測結果

が加わると、力が先頭部から後部へと伝わり、それに伴って各節点の変位が生じているのが理解できる。

2) 土中におけるグリッドの変位状況： 図-5, 6は、グリッドの設計強度として通常使われている引張り強度($F_{max}=6.9\text{tf/m}$)の40%に相当する引抜き力における土中のグリッドの変位状況を、補強材の敷設長さおよび盛土材の差違に注目して整理したものである。 図-5は敷設長さ4m、図-6は敷設長さ2mのケースをとりまとめたものである。 両図を比較すると、敷設長が長くなれば鉛直応力による盛土材の差が顕著に現われており、敷設長さ4mの場合は、まさ土の方が砂よりも、同一鉛直応力で比較すると後部まで変位が及んでいるのがわかる。 また、鉛直応力 $\sigma_v=1.7\text{tf/m}^2$ において、敷設長さ4mのグリッドには、定着域が存在する。 一方、敷設長さ2mの場合は、砂およびまさ土の両者において定着域を持たず、引抜け状態にある。

以上のことより、グリッドの引張り強度に対する任意の引抜き力 F_T の割合(α)と敷設長に対するグリッドの変位の生じた長さの割合(L_x/L_0)との関係を示したのが図-7である。 この図は、任意の引張り力における敷設長と鉛直荷重の影響をうまく表現しており、鉛直荷重が小さく敷設長が短ければ、グラフは右下がりとなる。 これは、グリッドが定着域を持たず、引抜け状態にあることを示している。 しかし、鉛直応力が増加するとともにグラフは急激に立ち上がり、グリッドの引張り強度で引抜きを行ってもグリッドの後部まで変位が及んでおらず、定着域が存在していることがわかる。 また、この傾向は鉛直応力が大きな領域では、砂の方がまさ土よりも顕著である。 これは、まさ土より砂の方がグリッド周囲に摩擦抵抗力が多く発生しているためであり、土とグリッドとのかみあい効果がまさ土よりも砂に発揮されているためとも言える。

したがって、グリッドを土とのかみあい効果を有効に発揮させることを期待して、盛土内に引張り補強材として敷設する場合は、盛土材の性質を考えて敷設長を決定することが大切である。 盛土の安定性をグリッドの定着長に期待するならば、鉛直応力(したがって敷設高さ)と盛土材料に応じてグリッドの敷設長を決定する必要がある。 上載荷重が小さい場合には敷設長を長くしなければならないし、また、上載荷重が大きい場合には敷設長を相当短くすることが可能である。

謝辞 三井石油化学工業(株)、岡三興業(株)からは、今回の実験を行うに際し、資材及び資料の提供をして頂いた。 記して関係各位に感謝する次第である。

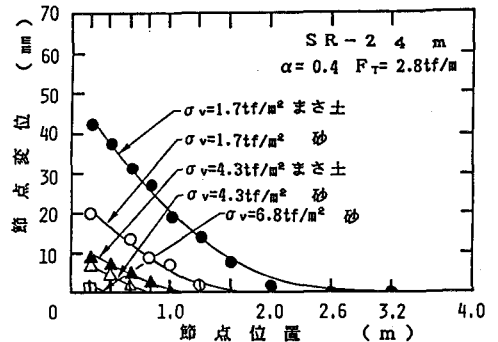


図-5 グリッドの変位状況

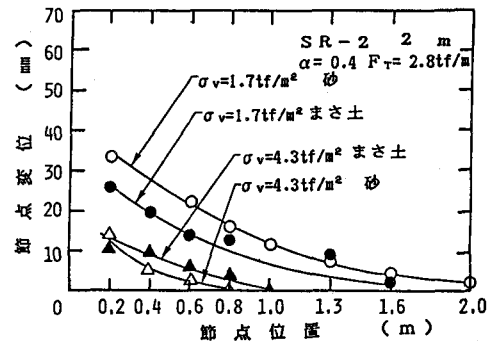


図-6 グリッドの変位状況

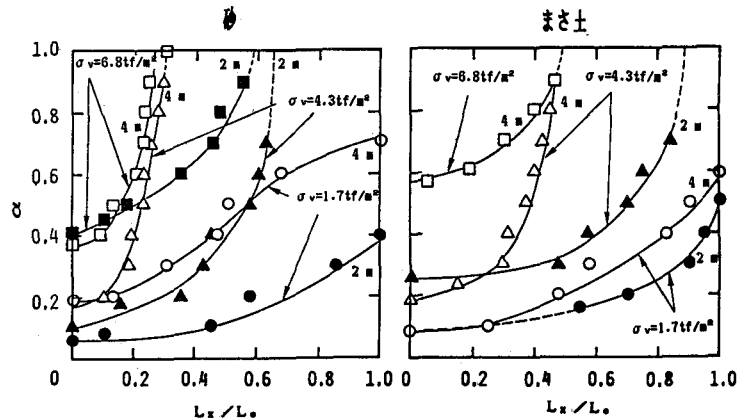


図-7 引抜きに伴うグリッドの変位状況

(参考文献) 1)林ら(1985);土と基礎, vol. 35-5, pp21-26, 2)山内ら(1986);第21回土質工学研究発表会講演集, pp1433-39, 3)福田ら(1984);土と基礎, vol. 32-6, pp21-26, 4)土質工学会(1984);土質基礎工学ライブラリ- 29.