

らせん型補強材を使用した
補強盛土工法の実大実験

長崎大学工学部 正 員 後藤恵之輔
広研興業(株) 正 員 松尾 洋一
長崎大学工学部 学生員○河内 保
同 上 持下 輝雄

1. まえがき

近年、補強土工法において、テールアルメ工法による帯状補強材をはじめ、ジオテキスタイル(透水性繊維材料)を用いる工法、鉄筋類挿入工法など、盛土や地盤を強化する工法において、補強材の開発が急速に進んでいる^{1)・2)}。本研究では、より優れた補強材を求めて、新たに、三次元的な「らせん型補強材」を考案した³⁾。ここでは、実物大の実験を設定し、盛土にらせん型補強材を埋設し帯状補強材の補強効果とらせん型補強材のそれと比較・検討した。以下に、実験結果の一部とその考察を報告する。

2. 実験装置および方法

(1)実験装置

図-1に示すように、高さ1.8m、横26.6m、縦14.1mの準備盛土にらせん材を敷設したものとする。

(2)補強材と盛土材料

補強材は、らせん型補強材の6種類と、らせん材を用いない鉄筋一本の物を用いた。図-2にそれぞれの補強材の概略を示す。表面積は、0.512m²、0.601m²、0.694m²、0.794m²、0.368m²、0.402m²、0.524m²の計7種類を使用した。補強材として用いた材料は、らせん材が、丸鋼φ16と異形鉄筋D13の2種類で、らせん材を取り付ける部材は、異形鉄筋D25で作成した。実験場所は、長崎県西彼杵郡西彼町のゴルフ場建設現場の一部で行ない、盛土材料は現場での土砂を用いる。

(3)実験方法

準備盛土を形成し、その上に第一層目の盛土材をまき出し・転圧した後、第二層目に補強材7本を敷設し、同様にまき出し・転圧を行なう。さらに、その上に5層の盛土を行ない試験盛土を構築した。補強材は、他の部材に影響を与えないよう、正面から見て2.5m間隔で敷設した。引き抜きは、バックホウを用いて、ロードセルで確認しながら、0.5tfずつ引張力を増加させた(図-3参照)。この方法で、荷重重測定(引張り圧縮両用型荷重計)、らせん型補強材軸力測定(歪ゲージ)、らせん型補強材変位測定(スチールテープによる目視)を行なった。

3. 実験結果および考察

(1)らせん型補強材の荷重重測定

今回は、最大変位量が200mmあるいは、引張力が20tfになったところで、実験を終了するものとし、試験の順

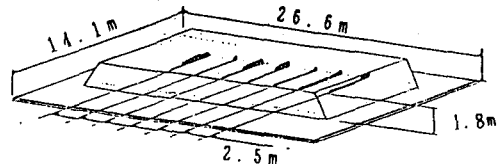


図-1 試験盛土

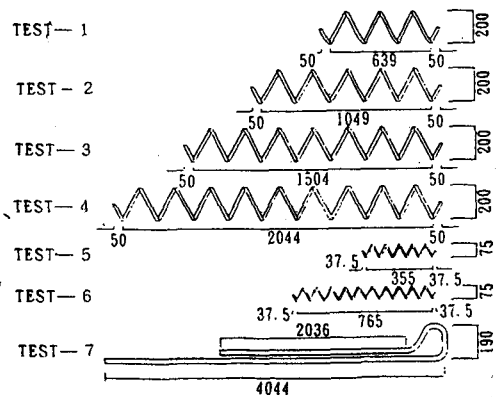


図-2 被試験材概略図

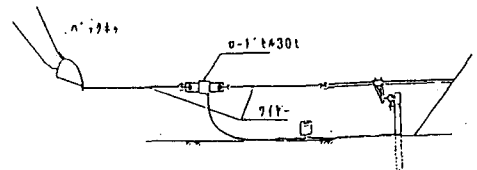


図-3 計測要領

番としては、引き抜きにより盛土を乱さず、他の部材に影響を与えないように抵抗の少ないものから始めた(TEST-1, 7, 5, 6, 2, 3, 4)。最初に最大引張力を比較してみると、TEST-4・TEST-3・TEST-2の順番に引張力が大きかった(図-4 参照)。また、変位量20mmの時の引張力を比較してみても、同様な結果が得られた。したがって、らせん材の径が大きく、らせん長の長いものが、補強効果において優れている事が分った。今回の実験で得られた引張力の値は、帯状補強材のそれを上回るものである。グラフ中にTEST-1が示されていないのは、最初に試験を行ない強度が全く分らない状況であったため、4 tfの引張力を加えた時点で、ワイヤーとの接続部の鉄筋が破断したために、計測不可能となったためである。TEST-2については、変位量が25mmを越えたところで、一度引張力がTEST-3を上回るが、TEST-1同様、鉄筋が破断したため、その後の変化は、計測できなかった。

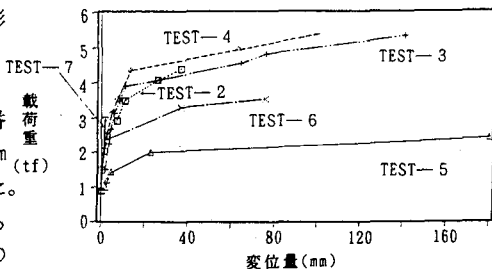


図-4 らせん型補強材変位量

(2) らせん型補強材の軸力、ひずみ測定

各部材の引張力の変化にともなう軸力と、ひずみの変化の様子を見ると、引張力が増加するにつれ軸力と、ひずみは共に増加している。ここでは、一つの部材を取上げて説明する。図-5にTEST-4の軸力とひずみの測点を示し、図-6、図-7に、その最荷重-軸力の関係および、最荷重-ひずみの関係を示した。引張力が1.93tfを越えるところから、測点1と測点6の軸力とひずみの増加が著しくなり、引張力が4.33tfの時は、測点1は測点2の約2倍の力を受けている。また、測点1は別にして、他の5点においては、らせん材は、載荷点に近いほど、大きな軸力をうけることが分る。また、他のTESTでも同様な変化が見られた。以上のことから、らせん型補強材の作成においては、らせん材の両端部の補強が必要と思われる。

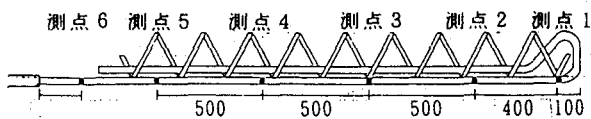


図-5 ひずみゲージ配置(TEST-7)

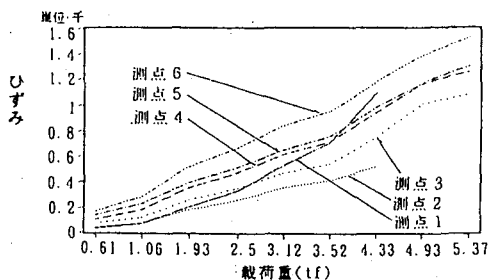


図-6 らせん型補強材軸力

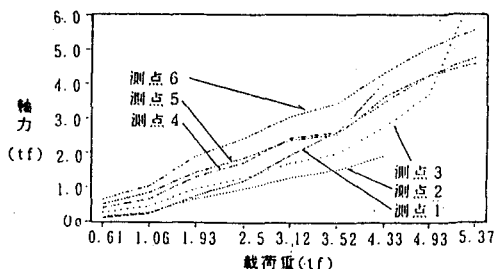


図-7 らせん型補強材ひずみ

4. あとがき

以上のことより、らせん材の径が大きく、らせん長の長いものが、補強効果において、優れていることが分った。今後、今回の実験における破断した鉄筋の部分と、らせん材と鉄筋との接続部の補強の問題を解決し、さらに、実大実験を行い、実用化に向けて取り組む必要がある。最後に、実験を手伝って頂いた広研興業(株)の小川氏、地本氏に深謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 土質工学会編：補強土工法，p. 4，p. 8，pp. 170～171，1986。
- 2) 川鉄商事株式会社：テールアルメ工法部 テールアルメ工法，p. 1，p. 16，1989。
- 3) 堀田 商：模型載荷実験による各種補強材を用いた補強土擁壁の補強効果比較，平成3年度卒業論文，1991.3。