

III-15 トラス型鋼材の補強土効果に関する実験的考察

宮崎大学工学部 (学) ○河野信介 (正) 藤本 廣 (正) 横田 漢
(正) 中沢隆雄 (正) 住友建設(株) 小野義夫

1.はじめに

地盤のせん断強度の増加や沈下抑制などのために用いる補強材として、近年、鉄筋や金属など比較的剛な材料を利用するための研究、開発がなされている。地盤に対する補強効果は、これら補強材の引き抜き抵抗力と曲げ剛性に大きく依存する。したがって、引き抜き抵抗力が大きく、曲げ剛性も高い補強材を開発することは、有意義であると考えられる。著者らは、これまで、補強材にこのような力学特性を付与するために鋼の帯板に、鉄筋で作製した立体トラスを取り付けた補強材を開発してきている。本論文は、この補強材の盛土補強工に対する有効性を調べるために行った実験結果を、テールアルメ工法に用いられているような帯板や、帯板のない鉄筋のみの立体トラス補強材を用いた場合の実験結果と比較、検討したものである。

2.実験方法

(1)補強材：補強材として、テールアルメ工法に用いられているような鋼の帯板、図-1に示すような鉄筋製の立体トラスを取り付けた帯板、ならびに帯板のない鉄筋製立体トラスの補強材（以下、それぞれTA、PTおよびBTと略す。）を用いた。

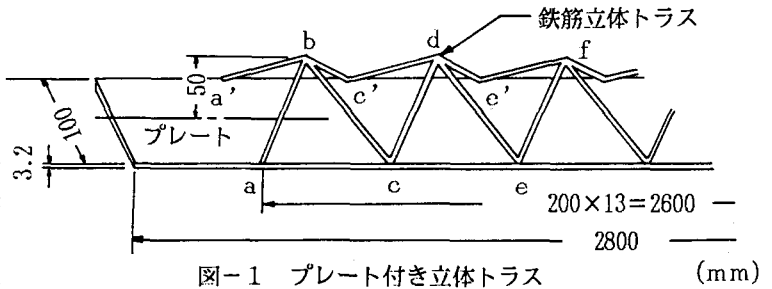


図-1 プレート付き立体トラス (mm)

TAの形状は、厚さ0.32cm×幅10cm×長さ280cm（材質SS41）を使用した。PTについては、TAと同じ形状の帯板に、φ6mmの鉄筋（材質SS41）で260cmの区間に20cmピッチで高さ5cmのトラスを組み立てたものである。また、BTは、PTの帯板の代わりに2本の鉄筋を用いて、これに適当な間隔で4本のタイを入れたものである。

(2)引き抜き試験およびたわみ剛性比較試験：土槽（3.0m×3.0m×0.3m）内に、TA、PT、BTのうち二種類の補強材を1.5mほどの間隔をおいて、土表面から15cmの深さに互いに平行に配置し、オイルジャッキを用いて引き抜き試験を行った。その際、土表面には1.15tfの荷重を載せ、水平変位速度2mm/minで引き抜いた。なお、補強材を引き抜き試験機の可動板に取り付けるにあたり、取り付け部が地盤の締固めによる補強材の沈下に対応できるように、現場施工と同様にスライドが可能のようにしている。

また、たわみ剛性比較試験においては、土表面に補強材を配置し、補強材に0.3tfの荷重を対称2点集中荷重法（載荷点距離47cm）にて載荷したときのたわみを測定した。

(3)試験土：試験土として、最大粒径19.1mm、土粒子比重Gs=2.464の乱したしらすを使用した。密度が一樣になるように、タンパーによって締固めを行ったが、密度は $\rho=1.13 \sim 1.25\text{g/cm}^3$ と多少のばらつきが生じた。

3.実験結果と考察

図-2は、TA、PT、BTの引き抜き力(F)とその水平変位(δ)の関係を示したものである。TAの場合、引き抜き力は、わずかな変位に対し顕著なピークを示し、ピーク値と残留値の差が大きい。これに対して、PTおよびBTはピークに達するまでの変位が比較的大きく、またピーク値と残留値の差が小さいことがわかる。図-3に、PTおよびBTのピーク値(F_{PT} 、 F_{BT})と、TAのピーク値(F_{TA})の関係を示す。図よりPTの引き抜き抵抗力 F_{PT} はTAの引き抜き抵抗力 F_{TA} に比べ、大きな場合で3倍以上、平均的

には2.5 倍の大きさをもつことがわかる。また、BTにおいてもTAの約1.5 倍であり、したがって、3者を比較して、TA:BT:PT=1:1.5:2.5 程度の引き抜き抵抗力の違いがあるものと考えられる。

実験終了後に、PTを観察することによって、PTの引き抜き抵抗時において、トラスの部分（例えば、図-1のabc面やcde面など）がしらすのせん断強度で抵抗していること、また、引き抜き当初ではトラスの谷の部分（図-1のbcde'やdefe'など）に充填されたしらす

の変形抵抗も効いていることが理解された。これらが複雑に作用し合って、TAの2~3倍の抵抗力となっていると考えられるが、その機構についても現在検討中である。なお、図-4には、TAで用いる見かけの摩擦係数 f^* を本実験で求めた結果を示している。TAとしらすに関しては $f^* = 2.3 \sim 4.5$ となっており³⁾妥当な値となっている。

また、TAおよびPTの補強材を土表面に配置し $0.3tf$ の上載荷重を載荷させた場合の2点載荷の中央部におけるたわみの比較を図-5に示すが、PTはTAに比べ $1/2 \sim 1/2.5$ のたわみ量であることが確認された。これは、PTでは上載荷重が作用することによって、トラス部が周囲の土に拘束されるため、たわみが小さくなるものと考えられる。

4.まとめ

PT補強材が実用化されれば、TAの適用条件より苛酷な場合にも盛土施工が可能となり、また、補強材の間隔を広げることができるなど、有効な面が多い。しかし、引き抜き抵抗力に関する詳細な分析や、腐食などに対する耐久力の検討など検討課題が多く残されており、これらについては、今後も研究を進めていく予定である。最後に、本研究は宮崎大学大学院修士1年の伊藤民夫君の労に負うところが大きく、付記して謝意を表すものである。

（参考文献）1）福岡正巳その他：プレート付きアンカー鉄筋の盛土補強機構について，第21回土質工学研究発表会，pp1441~1442，1986。 2）相良昌男その他：引張り実験によるらせん形補強材の補強効果の検討，土木学会西部支部研究発表会，pp392~393，1987。 3）土質学会：補強土工法，p183，1986。

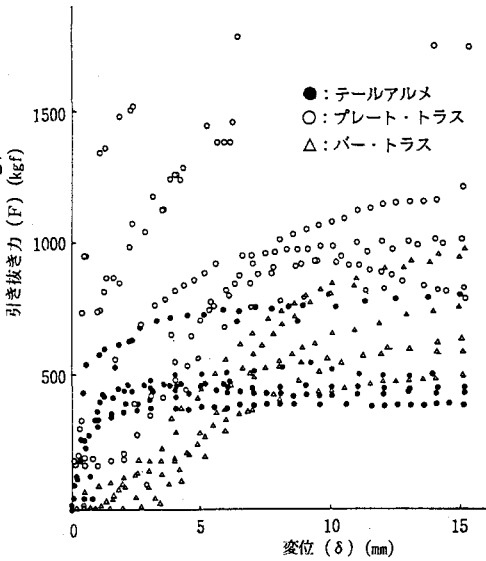


図-2 引き抜き力-変位

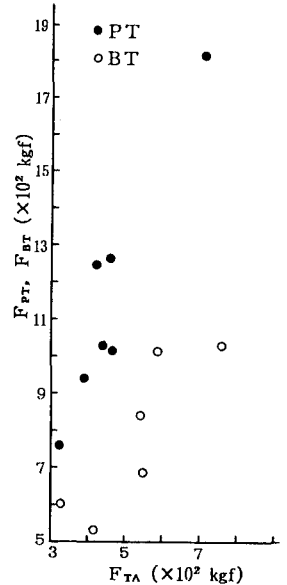


図-3 引き抜き抵抗力の比較

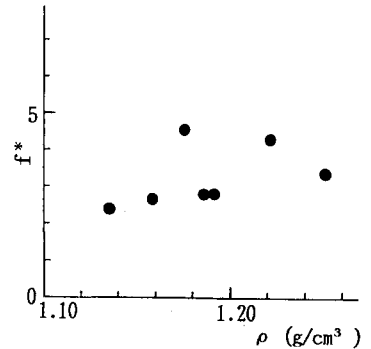


図-4 テールアルメの見かけの摩擦係数

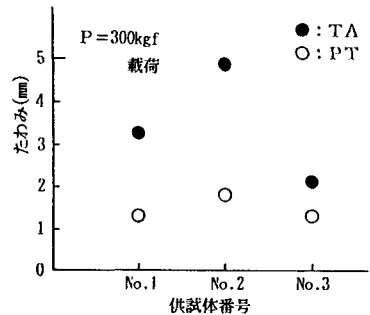


図-5 土表面でのたわみ比較図