

セメント改良粒調碎石盛土に敷設されたジオグリッド補強材のクリープ・引抜き特性試験

東京大学工学部 正 ○内村太郎・龍岡文夫

日本鉄道建設公団 正 青木一二三・米澤豊司・北野陽堂

鉄道総合技術研究所 正 舘山 勝・渡辺健治

複合技術研究所 正 田村幸彦

1. はじめに 粒度調整碎石などの良質な盛土材をセメント混合により改良することで、高品質の土構造物を構築することができる。さらに、盛土内に補強材を敷設することで、安定性がより向上する可能性がある。その場合、比較的固いセメント改良盛土材の中で、柔らかい高分子補強材がどのように振舞うか、検討する必要がある。セメント改良とジオグリッドによる補強を併用した粒度調整碎石盛土で建設された新幹線橋梁の橋台部¹⁾（図1）において、セメント改良土盛土中のジオグリッドの引き抜き試験を行った。

2. 盛土の概要と試験方法 橋台は、堀削した岩盤地山上に直接基礎で構築された。橋台盛土の前面、両側面とも、垂直な剛壁面補強土壁である。前面の三角形の盛土部分が、ジオグリッドで補強されたセメント改良粒度調整碎石（ $D_{max}=37.5\text{mm}$, $D_{50}=5.0$, $U_c=32.3$, $\gamma_d=2.60\text{g/cm}^3$, $w_{opt}=4.4\%$, セメント量=4%）である^{2), 3)}。また盛土補強に使われたグリッドは、ビニロン製で公称引張強度 30 kN/m、60 kN/m の2種類を組み合わせ、鉛直間隔 30 cm で敷設した。引き抜き試験用のグリッドは、30 kN/m、60 kN/m の2種類で、幅 138 mm（7ストランド）、長さ 70 cm（つかみ部を除く）の試験片を用意し、30 cm 間隔の補強材の中央高さに埋込んだ。さらに、2通りの高さ（下から16層目：土被り 8.7m、32層目：土被り 4.5m）に埋込み、合計4カ所で試験を行った。図2に示すように、それぞれの試験片の端をチャック（鉄板で挟み、ねじで締付ける）でつかみ、引張ロッドと計測ロッドを接続して盛土外部まで引き出した。試験片には、図2に示す位置にひずみゲージを貼り、グリッドの伸びひずみの分布を測った。このとき、ひずみゲージを保護するために、ストランド2本分の幅の金属シールを貼り付けた。載荷は、段階的に荷重レベルを変えながら、繰返し載荷とクリープ載荷を組み合わせで行った。図3は60 kN/mのグリッドに加えた引張り荷重の時刻歴である。試験箇所の高さによって載荷パターンを2通りに変えた。30 kN/mのグリッドでも、最大荷重を引張り強度に比例して低減して、60 kN/mのそれぞれ同じ高さの試験と同じパターンで載荷した。

3. 試験結果と考察 図4に、それぞれのグリッドの載荷端（つかみ具）の引き抜き変位と引張り荷重の関係を示す。グリッドは公称引張り強度の7割程度の荷重で、つかみ具の近くで破断した。これは、グリッドに貼ったひずみゲージを保護する金属シールのために、7本中2本のストランドが盛土材の中ですべりを起こし、残り5本に荷重が集中したためと思われる。セメント改良盛土のアンカー強度は十分高いといえる。同じ荷重レベルでの引き抜け量は、剛性の高い60 kN/mのグリッドの方が30 kN/mよりも、かなり小さい。また高さ16層目と30層目では土被りが約2倍異なるが、拘束圧による引き抜け量の差は顕著ではない。それぞれ最大で約15mm～30mmの引き抜け変位が生じているが、荷重を除荷するとそのうち1/3程度が復元している。セメントで固化した粒度調整碎石の盛土材がこれほどの弾性を示すとは考えにくい。またクリープ変位量も大きく、補強材の変形特性が強く反映されていることが考えられる。従って、セメント改良土中の補強材の引き抜けについては、補強材の引張り特性を考慮した解析が必要である。

参考文献 1) 田村・渡邊・青木・米澤・舘山・龍岡・古関：セメント改良補強土橋台の現地水平載荷試験結果、今回投稿中。 2) 渡邊・那須・青木・米澤・舘山・龍岡：セメント改良粒度調整碎石アプローチブロックの施工管理、今回投稿中。 3) 渡辺・舘山・蔭・米澤・青木・龍岡・Lohani：セメント改良された異なる粒調碎石の強度特性、今回投稿中

キーワード：補強材、セメント改良土、引抜き試験、現場試験

連絡先：東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻土質／地盤研究室

Tel : 03(5841)6124、Fax : 03(5841)8504、email : uchimura@geot.t.u-tyokyo.ac.jp

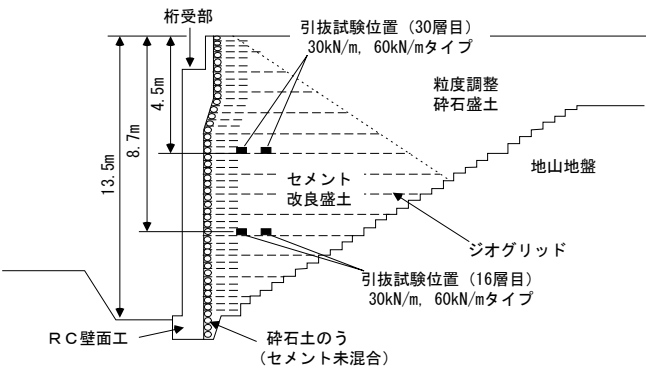


図1 補強セメント改良土橋台の概略図

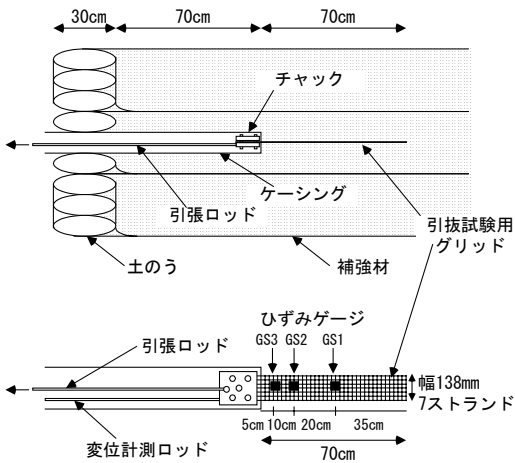


図2 グリッド引き抜き試験の概略図

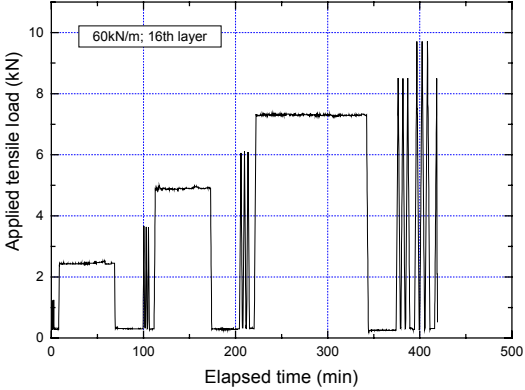
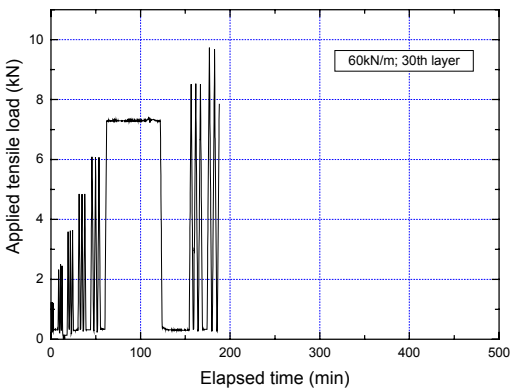


図3 引き抜き試験の载荷パターン（引張強度 60kN/m の補強材）左：30層目、右：16層目

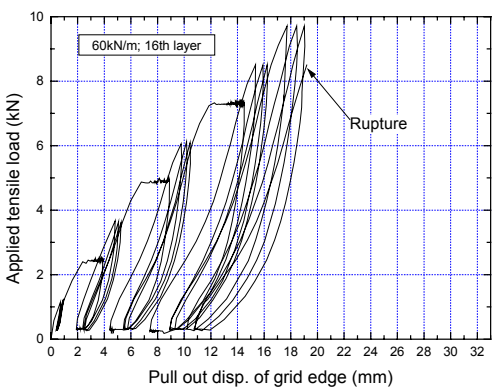
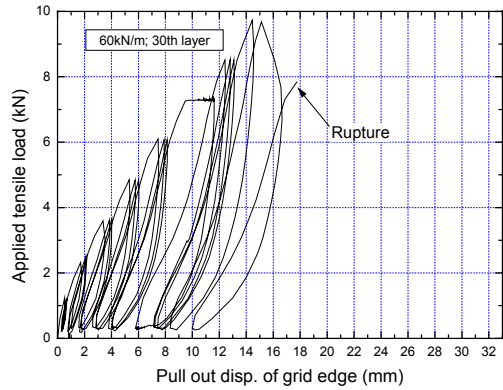
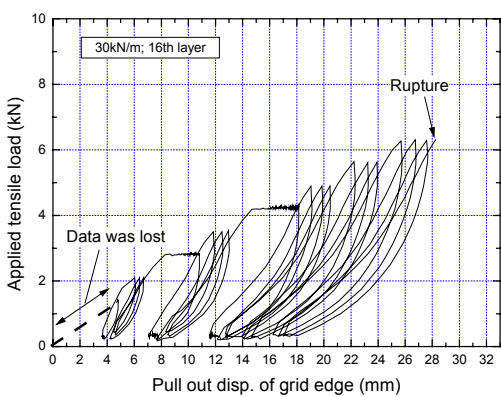
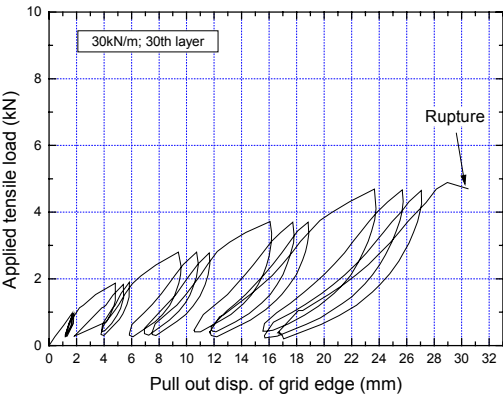


図4 グリッドの引き抜き量と引張り荷重の関係
（左上：30kN/m,30層目、右上：30kN/m,16層目、左下：60kN/m,30層目、右下：60kN/m,16層目、）