

縫地による斜面崩壊対策の補強効果に関する基礎実験

昭和地下工業株式会社	正会員	○ 横尾 剛志
九州産業大学工学部	正会員	奥園 誠之
同上	正会員	松尾 雄治

1. まえがき

岩盤斜面の崩壊対策については、そのメカニズムの複雑さから多様な工法が提案されている。本研究では、比較的簡便な工法で地山の緩み抑止等に補強効果のある縫地工法に着目した。この工法は斜面安定対策としては水平方向に設置するのが有効であるとされているが、鉛直方向での有効性についてはほとんど検討がなされていない。本報告は縫地工法を擬似的に想定した補強土の補強効果に関して三軸圧縮試験と模型斜面の崩壊対策実験を行った結果について検討したものである。

2. 実験方法

実験試料には福岡市内より採取したまさ土 (0.425mmふるい通過分) を使用した。供試体は2.5kgfランマーで突固め法により作製するが、初期強度に変化を与えるため初期含水比を13.5% (最適含水比) と20.0%に調整した試料を1層当たりの突固め回数を10回、30回 (全4層) とした。実験は無補強の供試体と縫地工を想定した変形自在なボールチェーン ($\phi=2.4\text{mm}$, $L=150\text{mm}$) を補強材とし、図-1に示す位置 (鉛直方向) に挿入したのについて三軸圧縮試験 ($\phi=7.5\text{cm}$, $H=15.0\text{cm}$) を行った。試験は予圧密 ($\sigma_3=5.0\text{kgf/cm}^2$) を30分行った後、拘束圧 σ_3 を1.0、2.0、3.0、4.0 kgf/cm^2 の4段階 (CU) で行った。

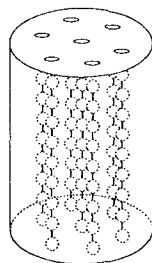


図-1

3. 実験結果および考察

図-2 (A), (B) にCU試験の結果より応力-ひずみ曲線を示す。今回の実験では変形を大きくしたときまでの補強効果の検討を行うため、軸ひずみを20.0%まで測定を行った。図-3 (A), (B) に含水比13.5%の強度比較図を $\sigma \sim \tau$ 関係を表すモールの応力円で示す。補強材を挿入したことによって顕著な強度増加が表れるものと推測していたが、どちらにおいても無補強の供試体と比較して強度増加がほとんど見られなかった。これはボールチェーンと土との接触部における摩擦力が推測していたように作用しなかったためであると思われる。よって含水比13.5%では、モール円および最大主応力差の数値的なものだけで判断を行うと鉛直方向での抑止効果はほとんど期待できないこととなるが、ひずみが大きくなると (16~17%以降) 特徴的な強度増加の傾向が見られることがわかった。これはせん断による土の変形が大きくなることでボールチェー

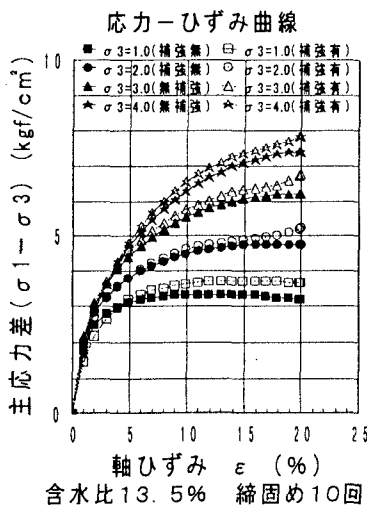


図-2(A)

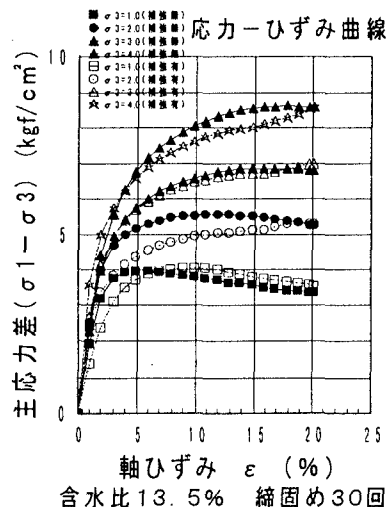


図-2(B)

ンとの摩擦力が増大したことによる補強効果であるものと思われる。

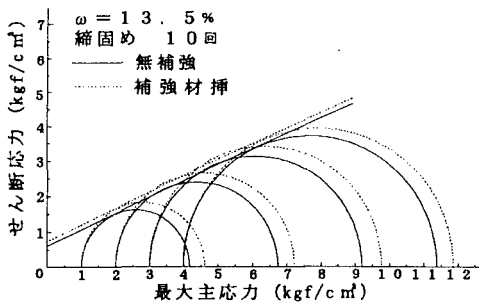


図-3 (A)

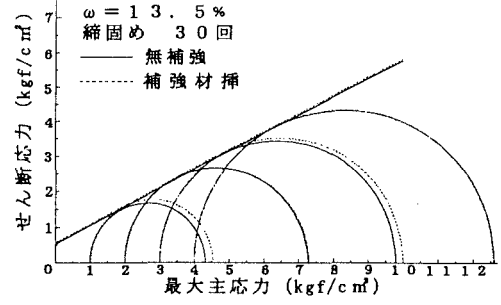


図-3 (B)

図-4 (A), (B) に含水比を20.0%に調整した場合の試験結果を応力-ひずみ曲線に示す。これもまた同様に変形を大きくしたときまでの補強効果の検討を行うために軸ひずみ20.0%までの測定を行った。図-5 (A), (B) に軸ひずみ20%における強度比較図を $\sigma-\tau$ 関係を表すモールの応力円で示す。含水比13.5%との結果からとの比較を行うと、無補強のものよりも締固め回数10回、30回それぞれで強度増加となっている。

これに伴い見かけの $c \cdot \phi$ もわずかではあるが変化が見られる。また無補強の供試体では、ひずみ15%前後では大きな変化が見られないのに対し、補強材挿入では強度増加の傾向が特徴的に表れている。これは含水比増加により密度の低下および間隙の増加となつて、比較的柔らかい強度特性を持たせたことで早期にせん断による土の変形が大きくなりボールチェーンと土との接触部における摩擦力が増大したことで補強効果が現れたものであるものと思われる。

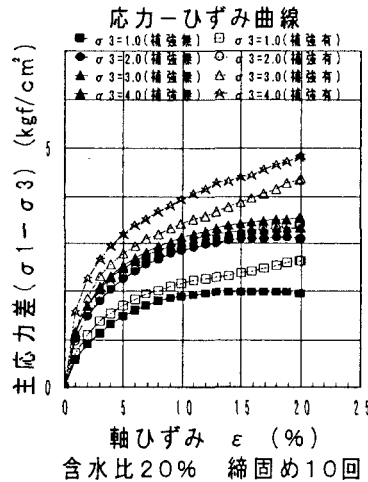


図-4 (A)

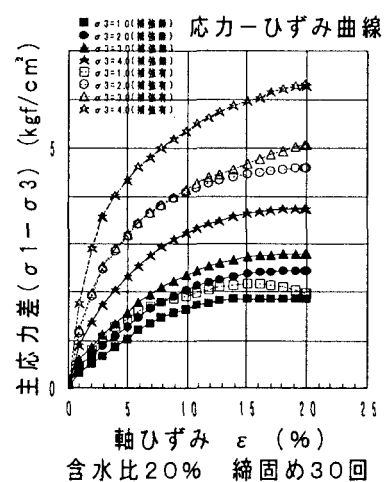


図-4 (B)

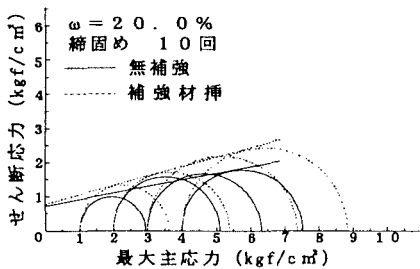


図-5 (A)

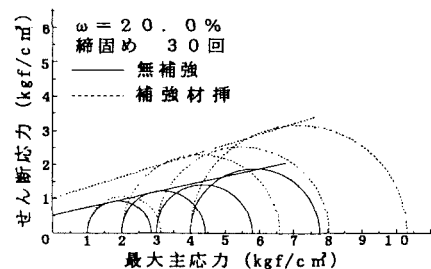


図-5 (B)

4. まとめ

自在度の高い抑止材（ボールチェーン）を挿入した場合は、せん断による変形が小さく含水比が低い場合は、その効果の程はほとんど期待をもてないものではあるが、変形が大きくまた含水比の高いものであれば、ボールチェーンと土との密着性が高まり摩擦力が増大することで斜面崩落の抑止材として効果を発揮するものと思われる。