

土の補強効果に関する基礎的研究

愛媛大学工学部 正 八木則男・榎明潔
学〇平山智彦

1. まえがき

最近、補強土の力学特性に関する研究は数多く行なわれているが、その力学挙動は複雑であるので十分解明されるには至っていない。本研究では補強材を挿入した供試体に関する三軸せん断試験を行ない補強材の挿入が土の強度に見かけ上どのような影響を与えるかについて考察した。

2. 実験材料、実験装置、実験方法および実験条件

補強材については、現場で使用されるジオテキスタイルなどを用いると三軸せん断試験で得られる土の強度に比較してあまりにも補強材の強度が強すぎること、また供試体寸法に対する補強材の厚さの問題も出てくることがから、ここでは比較的強度が弱く、物性の安定している紙（市販の模造紙）を使用した。試料には乾燥状態の豊浦標準砂を用いていた。実験は0.22mm/minのひずみ制御式で行なった。実験装置の大略を図-1に示す。供試体の寸法は直径5cm、高さ10cmであり、補強材（紙）直径4.5cmとし、その配置は図-2のように供試体の中央に必ず一枚敷いて上下面と中央の間に等間隔になるように水平に敷設した。また実験条件としては紙の枚数と強度を変えて行なった。紙の枚数については1枚、3枚、5枚と変えた3種類の実験を行ない、それぞれの場合をCase. 1、Case. 2、Case. 3とし、また紙の強度を変えるため2枚の紙を張り合わせたものを3枚敷設したものをCase. 4とする。供試体の初期間隙比は0.65となるように密に詰め、各実験の側圧は $\sigma_3 = 0.5, 1.0, 1.5 \text{ kgf/cm}^2$ と変えて圧密排気試験をおこなった。

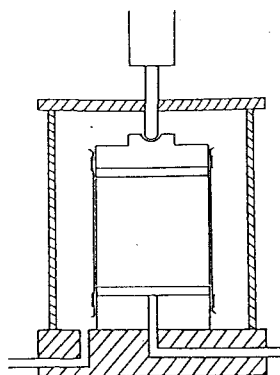


図-1 実験装置概略図

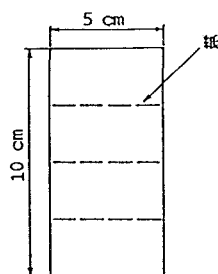


図-2 供試体概略図

3. 実験結果および考察

図-3に砂を含めた各ケースでのモールの応力円を示す。砂自身の強度定数 $c (=0)$ 、 ϕ は変わらないはずであるが、これより紙を入れることによる見かけ上の粘着力 c や内部摩擦角 ϕ の変化が見られる。

まず、紙の強度が同じであるCase. 1、Case. 2、Case. 3を比較すると、砂の $\phi = 40.5^\circ$ に対し3ケースとも若干大きくなっている。 c については補強効果の小さいCase. 1ではほぼ $c = 0$ であるがCase. 2、Case. 3ではそれぞれ見かけ上 c が発揮されている。またその値も紙の枚数の多いCase. 3の方が倍近くも大きくなっている。このことより、紙を入れることによる補強効果は見かけ上の ϕ に対してわずかに、見かけ上の c に対しては比較的大きく現れると考えられる。見かけの c が発揮されるということは τ 軸を $c = 0$ のところまで移動すれば、その σ の移動量は見かけ上の側圧増分 $\Delta \sigma_3$ となる。一般に側圧が増えれば土の強度は増加する。つまり補強材を入れることによる補強効果とは見かけ上の側圧すなわち拘束圧を増やしていることといえるであろう。

同じ枚数の紙を挿入したCase. 2、Case. 4と比較するとCase. 4では c は発揮されているものその値は枚数の同じCase. 2に比べて小さくなっている。しかし、Case. 4の ϕ は大きくなっている。紙の強度を強くするとその補強効果は大きくなり見かけの c も大きくなるはずであるが、実験結果では ϕ に対して効果があるものの c に対しては逆である。この理由については不明である。ダイレイタン

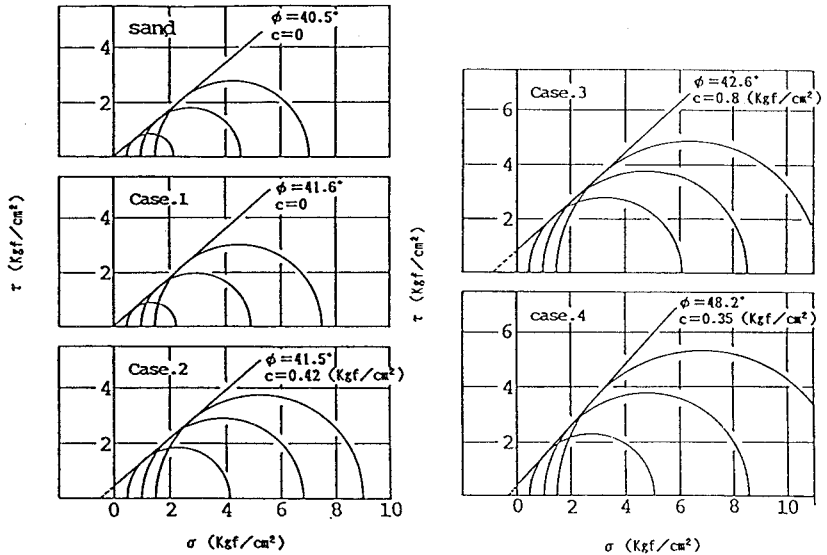


図-3 各ケースのモールの応力円

シーは砂の強度に大きく影響するので、破壊時のダイレイタンシー係数を求めたのが図-4である。側圧が大きくなるとダイレイタンシー係数は一般的に小さくなるが補強材挿入による影響は明確には見られない。

4. あとがき

補強材を挿入した土の見かけ上の強度定数について論じるために紙を敷設した供試体で三軸せん断試験を行なったが、その結果より紙を挿入することにより見かけ上の砂の強度の変化は一般に粘着力 c に現れてくると考えられる。また、これは見かけ上の側圧が増えたとも考えられる。そして、紙の強度が強くなると内部摩擦角に影響が出ると考えられる。

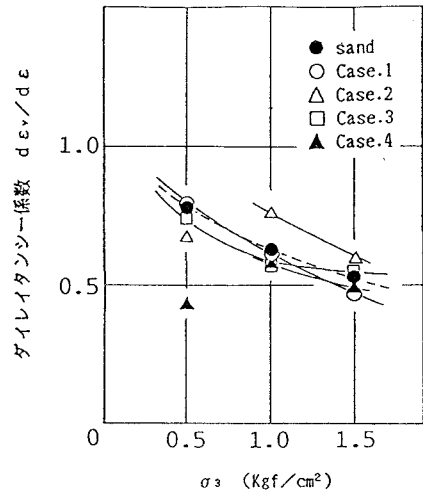


図-4 各ケースのダイレイタンシー係数

参考文献

- 1) 土質工学会編：補強土工法，土質工学ライブラリー29，1985
- 2) 龍岡文夫・安藤裕元・岩崎高明 他：不織布による粘性土盛土の補強，土と基礎，Vol. 33，No. 5，pp. 15~20，1985