

III-20

補強材挿入による土のせん断強度の増加について

九州大学 正員 山内豊聰
 大洋技術開発(株) 正員 黒瀬正行
 西村利彌
 森下景正

1. まえがき 土の強度を増加するために、各種補強材を土中に挿入する事はよく知られている。しかし、補強材による土の補強機構については、未解明の部分が多い。斜面地盤中に鉄筋を挿入して、斜面安定に役立っているが、斜面の安定計算の際、従来の計算式では土の強度常数として C 、 ϕ が用いられており、補強材が土の C 、 ϕ に対して如何なる関係を持つかが、補強工法に対して必要であるため、直接せん断試験および三軸圧縮試験により、土の C 、 ϕ と補強材との関係を研究中である。その初期試験の概要を報告する。

2. 試料および試験方法 試料は長崎市東町附近で採取した、角内安山岩の“マサ”状風化のブロックサンプルであって、その粒度組成は、図-1に示す通り、シルト質砂である。

試料の調整 試料は粒度分布、含水比共に均等になる様に、ほぐして再度調整した。

試料の突固め セン断試験では、セン断箱中で3回3回、図-2に示す突固め具で突固め均質とした。その突固め度は、ペネトロメーターを使用し、常に $Q=6\text{ kg}$ とした。補強材は試料調整後挿入した。三軸圧縮試験では、6回6回で突固め、セン断試験と同一突固め度とし、下層より2層目で補強材を挿入し、挿入したまゝ突固め具を用いて突固めた。

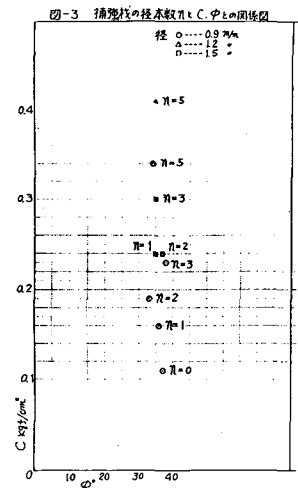
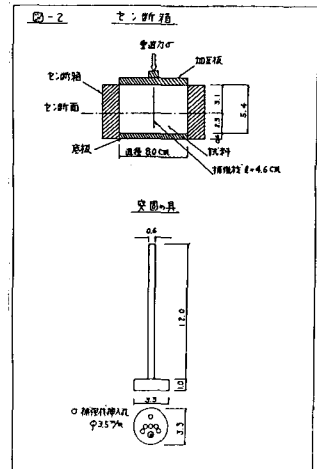
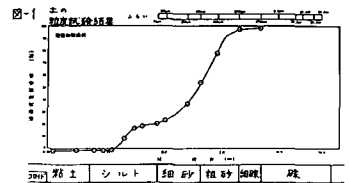
補強材 $0.9, 1.2, 1.5\text{ mm}$ 径の3種類の軟鉄線とし、長さは、直接せん断では 4.6 cm 、三軸圧縮では 6.0 cm とした。

試験法 直接せん断試験では、補強材、0本、1本、2本、3本の5種とし、その配置および結果は表-1、表-3に示す。

三軸圧縮試験では、補強材、0本、1本、2本、3本の4種とし、その配置および結果は図-8に示す。

3 試験結果 今回の試験は、供試体中に異物を挿入した場合、異物によって供試体に如何なる変化が起るかを模索したものである。その結果は表-1~3、図-3~8に示す通り、粘着力 C の増加となって表はれた。

- (1) 図-3に示す通り、内部摩擦角 ϕ は、補強材の本数に関係なく、 $33^\circ \sim 37^\circ$ の間であつた。
- (2) 粘着力 C は、補強材の本数に比例して増加する。表-3では、増加した粘着力を補強材の周表面積で除した値は、補強材1本の場合を除き、ほとんど近似する値で、 $0.029 \sim 0.038\text{ kg/cm}^2$ を示している平均値は 0.033 kg/cm^2 である。
- (3) 三軸圧縮試験では、増加粘着力を補強材の周表面積で除すと、その値は $0.044 \sim 0.046\text{ kg/cm}^2$ となり、直接せん断試験の値とほぼ等しい値を示し、補強材の周辺摩擦力によって粘着力を増加している。



- (4) 補強材は、接着剤によって砂粒をつけて摩擦係数を大きくしたものと、砂粒をつけないものとでは、砂粒をつけないものは(但し1本)全く補強効果を發揮しない。
- (5) 試験後の補強材の変形は、表-2の通り、セン断箱の固定部分では動かず、セン断方向へ曲っている。
- 三軸圧縮試験では、補強材の変形は見られなかった。

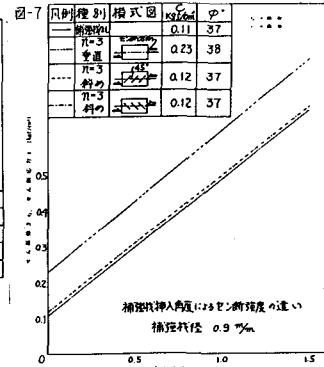
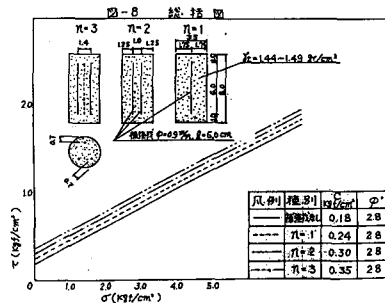
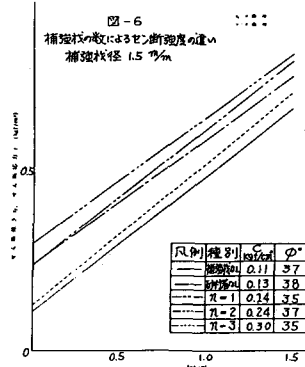
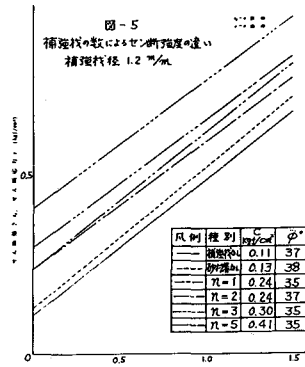
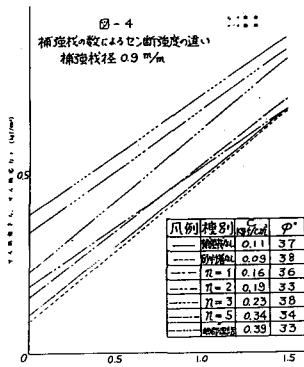


表-1 補強材配置による試験結果(セン断試験)

試験番号	試験室	平面図	断面図	試験結果
A	無筋			0.11 37 0.11 37 0.11 37
B	補強材 φ=0.9mm 下層5層			0.16 36 0.14 35 0.24 35
C	補強材 φ=0.9mm 下層5層			0.19 33 0.24 37 0.24 37
D	補強材 φ=0.9mm 下層5層			0.25 36 0.30 35 0.34 35
E	補強材 φ=0.9mm 下層5層			0.34 34 0.41 35
F	補強材 φ=0.9mm 下層5層			0.25 33
G	補強材 φ=0.9mm 下層5層			0.12 37
H	なし			0.12 37

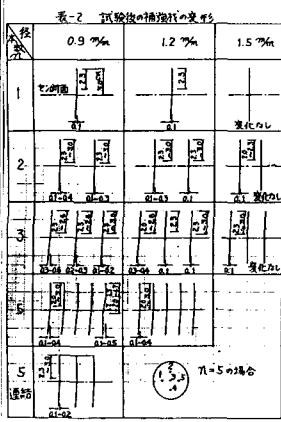


表-3 鉄線の敷数、断面面積と粘着力との関係

直径	$\phi=0.9mm$	$\phi=1.2mm$	$\phi=1.5mm$
敷法	$\phi=0.9mm$	$\phi=1.2mm$	$\phi=1.5mm$
断面面積	$A_s=0.63cm^2$	$A_s=1.13cm^2$	$A_s=1.77cm^2$
敷数	0, 1, 2, 3, 5	0, 1, 2, 3, 5	0, 1, 2, 3, 5
粘着力	0.05, 0.08, 0.12, 0.23, 0.28	0.05, 0.08, 0.12, 0.23, 0.28	0.05, 0.08, 0.12, 0.23, 0.28

4. あとがき 此の試験の結果、補強材の挿入によって、地盤の見かけの粘着力が増加し、補強材の周表面が大きな摩擦係数を持つほど有利であろうと推測される。直接セン断試験では、補強材による粘着力の増加傾向を知り、三軸圧縮試験によって、出来るだけ補強材と増加粘着力との関係を調べる事が必要である。そのため、径7.5cmの大型三軸室を使用する三軸圧縮試験により、補強材と、増加する粘着力との関係と研究するが、同時に、三軸室中の砂の挙動について、色砂の配置等によって肉視する予定である。