

III-15 補強土における力学特性の実験的研究について(その2)

日本大学 生産工学部 学生員 山本 友章
 東京大学 生産技術研究所 正員 三木 五三郎
 大洋技術開発株式会社 正員 松尾 恵一

1. まえがき

(その1)では、供試体中に補強材を垂直に入れた場合の実験結果を報告したが、その2として補強材を水平に入れて三軸(CD)試験を行い、その変形、強度特性を調べたので報告する。

2. 実験方法

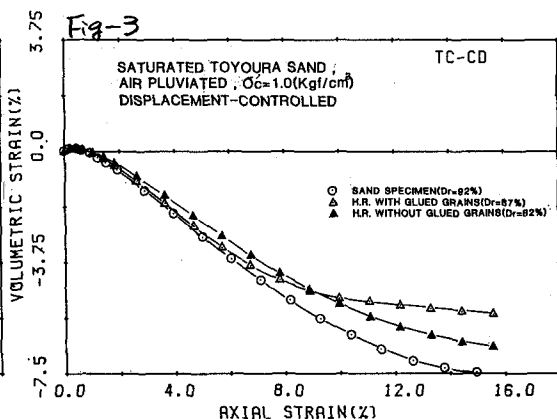
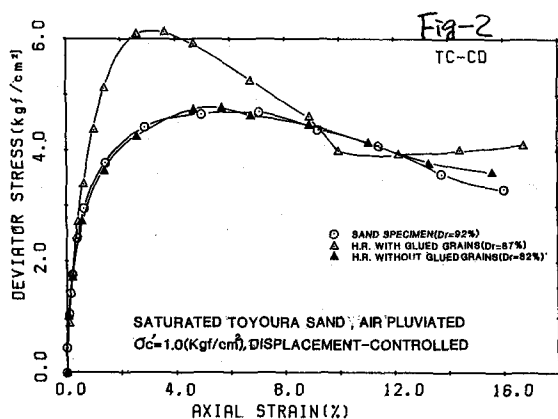
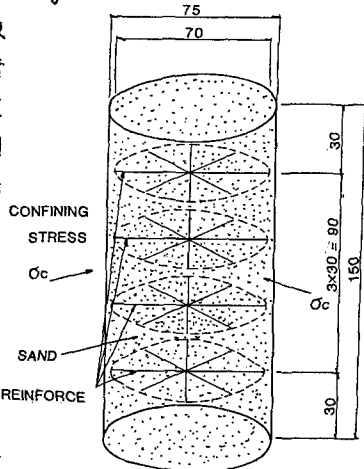
補強材の配置以外は、(その1)と全く同じであるが、Fig-1に示すように供試体中に補強材が配置してある。補強材は直径φ9mmのものを使用し、アラルライトにて砂粒子をつけたものとつけないものの2種類を使用している。

3. 実験結果

Fig-2は相対密度 $D_r=90\%$ 前後の密詰め供試体の実験結果として、有効拘束圧 1.0kgf/cm^2 の等方状態から、 0.375mm/min の速度で軸方向に変位させていった時の軸ひずみ-主応力差の関係を示している。針金に砂粒子をつけた場合、最大主応力差は砂粒子をつけない場合に較べはるかに大きく、砂粒子をつけない場合は標準砂の最大主応力差とほとんど変わらない事がわかる。また、 $D_r=45\%$ 前後の密詰め供試体や有効拘束圧を変えた場合でも同様の結果を得た。針金に砂粒子をつけたのは圧縮時に供試体の水平方向への変形を拘束し主応力差の増大を期待したものであるから主応力差に因する限り実験前に予想された結果を得ている。Fig-3は軸ひずみ-体積ひずみ曲線を示している。針金に砂粒子をつけた場合は、つけない場合や標準砂に較べ体積変缩量が速くなっていることがわかる。これは針金に砂粒子をつけることによって水平方向に入り込んだ針金と砂とが一体化しその摩擦力が供試体の水平方向への膨張を拘束したためであろうと思われる。供試体が破壊した後もひき続き砂粒子をつけた針金は供試体の水平方向への変形を拘束するので残留強度も大きい。図には示していないが、密詰め供試体では破壊時のすべり線が、針

CONFINING STRESS + DEVIATOR STRESS

Fig-1



金に砂粒子をつけた場合きめてははっきりと認められる。一般にすべり角がはっきり出るとそこに応力集中を生じ急激に圧縮強度は低下するが、Fig-2に示すように砂粒子をつけた針金を水平に入れた場合この傾向がみとめられた。すべり線のはっきり出ない、砂粒子をつけない針金を入れた場合や、供試体が締詰めの場合では主応力差の低下が小さい。Fig-4は有効拘束圧と変形係数 E_0 の関係を示したものである。これによると標準砂だけと砂粒子をつけた針金を水平に入れた場合では、どの拘束圧下でも E_0 はほぼ一致している。(その1)のFig-6を参照すると、締詰めでも緩詰めでも拘束圧を変えた場合と同様に供試体の E_0 はほぼ一致していることがわかる。したがって、砂粒子をつけた針金を水平に入れた場合でも供試体の圧縮方向の剛性の増加はないと言える。また(その1)のFig-4を参照すると、供試体の相対密度が高くなるにつれ最大主応力差は増大するが、この比率は砂粒子をつけた針金を供試体中に水平に入れた場合の方がはるかに大きいことがわかる。Fig-5は供試体の有効拘束圧を横軸に標準砂と補強材を入れた場合との最大主応力差の比を縦軸を示している。針金を縦に入れた場合、針金に砂粒をつけてもつけないでも最大主応力差は標準砂よりも大きくその比率は一定である。しかし、針金を水平に入れた場合、砂粒子をつけないと最大主応力差は標準砂とあまり変わらない。したがって圧縮強度の増加は期待できないが砂粒子をつけた場合には圧縮強度がかなり増加することから、補強材を水平に入れた圧縮強度の増加を期待するならば補強材周辺の摩擦が非常に重要であることがわかる。Fig-6はこれに関連し、各拘束圧における破壊応力を示したものである。拘束圧が大きくなるにつれ、針金に砂粒子をつけた場合、強度増加率が減る傾向を示している。これは拘束圧が大きい場合、アラリダイトによる砂粒子の付着が減少し摩擦力が十分に發揮されなかったためと思われる。0.25 0.50, 1.00 kgf/cm²の拘束圧下における更紗では付着が離れていた例は、10本中3本であるが、2.0, 4.0 kgf/cm²の拘束圧下では6本中4本の供試体において砂粒子の付着が離れていたことから推察できる。また、0.25 kgf/cm²の拘束圧下のような低拘束圧の時は補強材に対する拘束が十分でないため強度増加率が小さいと思われる。(参考文献) 山口三木氏、補強材に対する砂粒子の更紗の付着に関する研究について(その1))

- ①補強材としての効果を發揮するためには周辺の摩擦係数を増加しなければならぬ。
- ②アラリダイトにより針金に砂粒子を付着させ供試体中に水平に入れると主応力差は増加し、残留強度も大きい。
- ③水平補強材によって E_0 は増加しない。

(訳) 本図に於いては、東京建設大学、建設材料研究所、建設材料産業(株) 徳田文雄、土佐建設工業(株) 中村隆夫の協力を得、ここに謝意を表すものである。

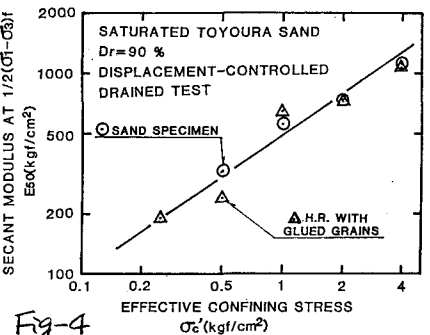
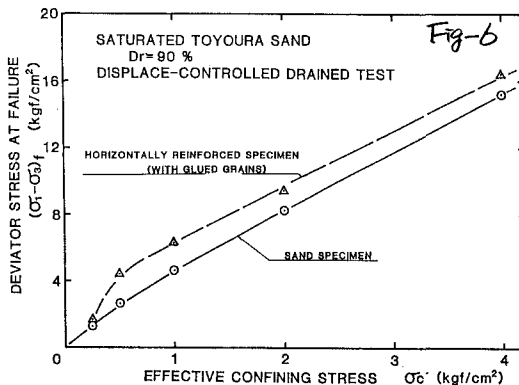


Fig-4

