

Ⅲ - 12

礫質土の一面せん断試験

（株）ダイヤコンサルタント 正会員 ○ 原 勝 重
 日本大学工学部土木工学科 正会員 梅村 順
 全上 正会員 森 芳 信

1. はじめに 砂礫や崖錐性堆積物などの地盤上に構造物を構築する場合や礫質土を盛土材料として使用するには、これらの強度定数を求める必要がある。筆者らはこの一方法として、①ブロックサンプリングによる乱さない試料の試験が行えること、②ランマーによる突き固めによる締固め試料の試験が行えることを目的として、簡単な構造でかつ安価な直径30cmの大型二面せん断試験装置を大型一面せん断試験装置に改良し、図-1に示すような粒度特性をもつ人工的な礫質材料（焼却灰）の一面せん断試験を行った。さらに、壁面摩擦を除去した場合の豊浦砂の一面せん断試験も行った。

2. 試験装置概要 試験装置は、図-2に示すように直径30cm、高さ30cm（上箱15cm、下箱15cm）の下部せん断箱可動式の非常に簡単な構造の一面せん断試験装置である。供試体高さは、30、20、15、および10cmの4種に変えられる。垂直荷重は、空圧ペロフラムシリンダによって載荷し、せん断荷重は、手動ジャッキによって載荷する方式である。最大の特徴としてはチェーンブロックを取り付けた回転可能な高さ3mの支柱を設置したことにより、ブロックサンプリングした乱さない試料や突き固めて締固める試料の一面せん断試験の他に、豊浦砂などの砂質土試料の多重フルイ法やロト法などの降砂法によって供試体を作製する試験も行えることである。

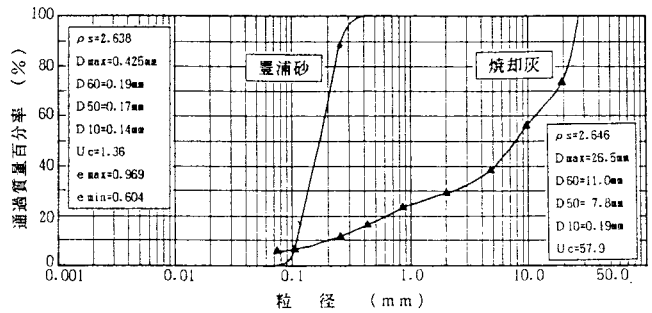


図-1 試験試料の粒度分布

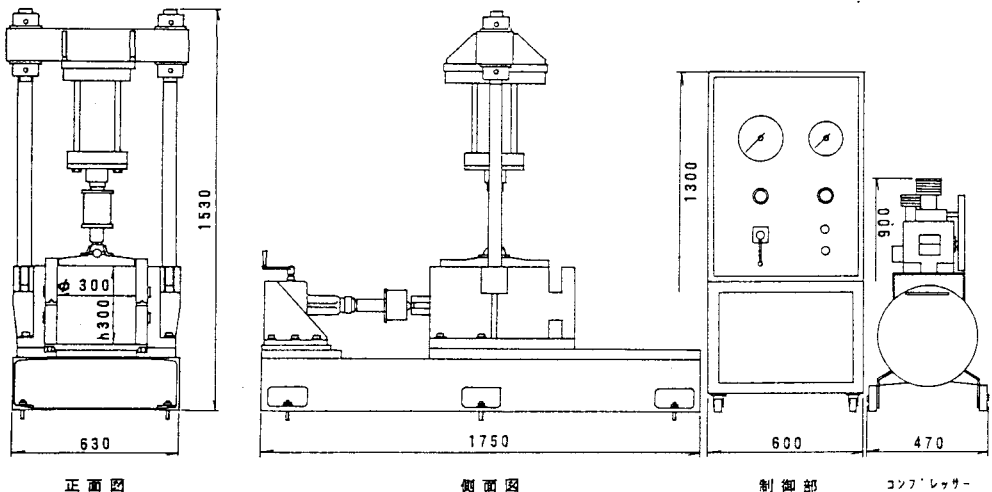


図-2 試験装置概略図

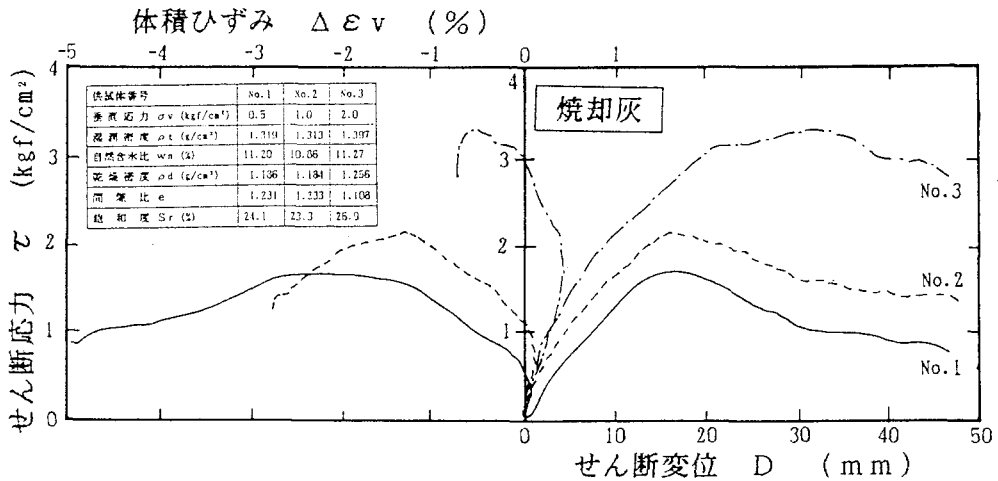


図-3 せん断過程における応力～変位～体積ひずみ関係

3. 試験結果 焼却灰は、やや軽量な補強土工法の盛土材として用いるため、最大乾燥密度の90%の密度を目安としてランマーで突き固めて供試体を作製した。豊浦砂は、多重フルイによって供試体を作製した。せん断速度は、焼却灰、豊浦砂とも1.5mm/minである。図-3は焼却灰のせん断過程におけるせん断応力～変位～体積ひずみの関係を示したものであり、強度定数としては $c=1.0\text{kgf/cm}^2$ 、 $\phi=47^\circ$ の値が得られた。この値は、試料作製上、壁面摩擦の除去を行っていないことから若干大きめの値であることが考えられる。つまり、図-4に示すように、メンブレンにより壁面摩擦の除去をした場合の豊浦砂の内部摩擦角は $\phi=31.4\sim 32.5^\circ$ であるが、壁面摩擦の除去をしない場合には $\phi=37.1^\circ$ と大きくなることから推察される。しかし、垂直応力 4kgf/cm^2 のときのピーク時の豊浦砂の体積ひずみを示した図-5では $D_{rc}=95.3\%$ の密度において正のダイレイタンスが見られるが $D_{rc}=47.3\%$ 、 62.6% においては体積収縮傾向あり、このことに関しては今後検討する必要がある。

4. おわりに 豊浦砂の一面せん断試験において壁面摩擦の除去を行うことにより内部摩擦角が小さくなることが判明したが、礫質土の一面せん断試験を行う場合においても、メンブレンによる壁面摩擦の除去が可能かどうか、また、可能な場合には粒径とメンブレン厚の関係などについて今後検討する必要がある。さらに、せん断面に作用する垂直応力の確認も行う必要がある。

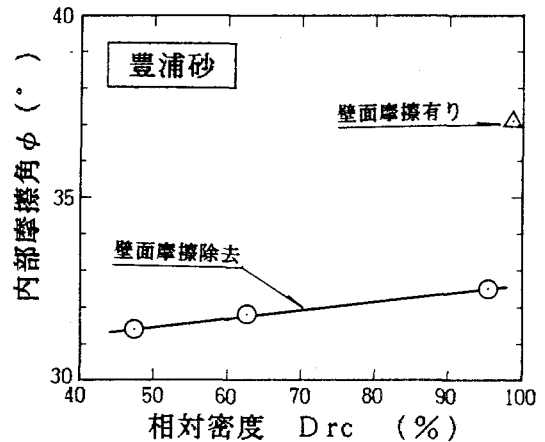


図-4 相対密度と内部摩擦角の関係

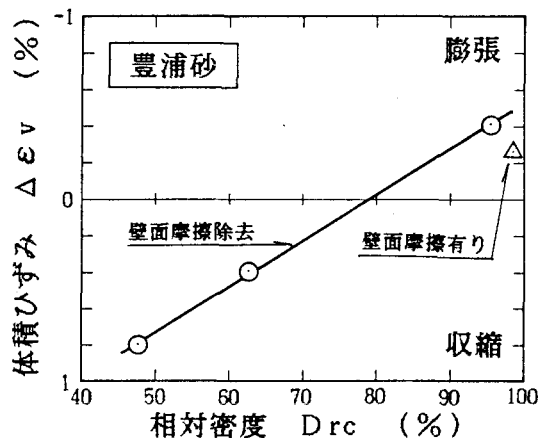


図-5 相対密度と体積ひずみの関係