

Ⅲ - A32

粒状体の小型簡易一面せん断試験に関する研究

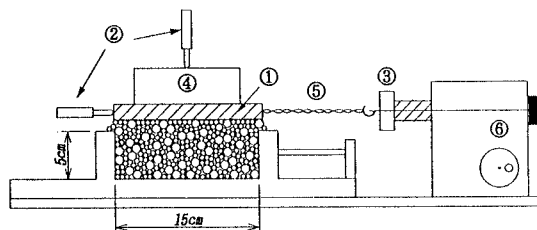
名古屋工業大学 正 会 員 松岡 元

” 劉 斯宏

” 学生会員 ○佐藤 忍・竹田圭志

従来の一面せん断試験機は上箱と下箱の間の一面でせん断するものであるが、ここで言う「簡易一面せん断試験機」とは、この上箱をなくして、下箱に入った試料の上に直接同じ試料を固定した載荷板を置く形のものである（いわゆる、材料どうしの摩擦試験の感覚で考案されたものである）

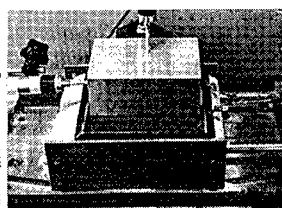
1), 2), 3)。



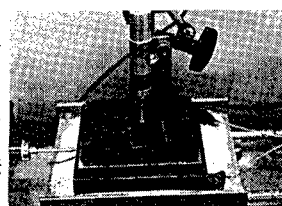
① Loading plate, ② Displacement transducers, ③ Load cell, ④ Normal load, ⑤ Rope(or chain), ⑥ Rotation wheel by hand

図-1 小型簡易一面せん断試験機の概略図

図-1は小型簡易一面せん断試験機の概略図を示したものである。写真-1は小型簡易一面せん断試験機と載荷板を示している。下箱（横幅15cm×奥行き15cm×高さ5cm）に入れられた試料の上に底面に十分摩擦のある載荷板を載せ、その上に垂直荷重を載せる。そして、ハンドルを回すことによってその載荷板を水平方向にワイヤーロープで引張り、ロードセルによってせん断力を測定した。測定間隔は0.1秒である。なお、載荷板の底面に十分な摩擦を持たせる方法として、載荷板底面（15cm×15cm）にその試料あるいはその試料よりも粗い試料を貼り付けたサンドペーパーを固定する方法（写真-1（a）参照）と剛な正方形の枠（内り12cm×12cm×高さ2cm）の中に試料を入れ、その上に正方形の荷重板（11.7cm×11.7cm×高さ2cm）をセットする方法（写真-1（b）参照）の2つの方法で行った。



(a)



(b)

写真-1 小型簡易一面せん断試験機と載荷板
(a) 粗いサンドペーパーを固定した載荷板
(b) 正方形の枠の中に試料と正方形の荷重板をセットした載荷板

試料としては、ガラスビーズ（0.355～0.6mm）、豊浦砂（平均粒径0.2mm）、砕砂（0.42～2mm）の3種類を用いた。なお、載荷板の底面のサンドペーパーには砕砂を貼り付けてある。ここで、ガラスビーズ、豊浦砂、砕砂の中で一番粗い砕砂をサンドペーパーに貼り付けた理由は、このようにすれば載荷板底面と試料の間で滑べるよりも、その下の試料どうしで滑ると考えられるからである。試料の変形は鉛直方向、水平方向それぞれに変位計を取り付けて測定した。なお、それらはインターフェースボードを通じてコンピューターにより自動計測された。

図-2(a), (b), (c)は、それぞれガラスビーズ（初期間隙比 $e_0=0.62$ ）、豊浦砂（ $e_0=0.71$ ）、砕砂（ $e_0=0.82$ ）

キーワード：一面せん断試験，摩擦試験，内部摩擦角，せん断強度，粒状体

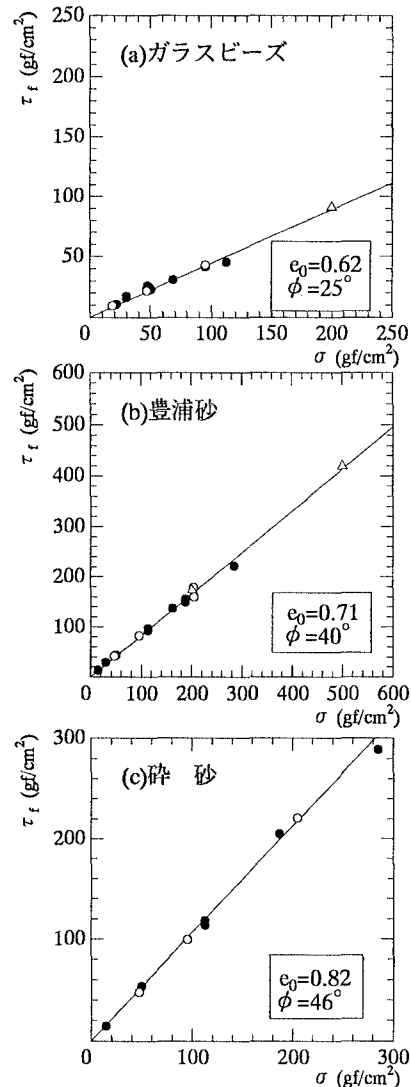
〒466 名古屋市昭和区御器所町 TEL 052-735-5483, FAX 052-735-5483, 5503

のせん断強度 τ_f と垂直応力 σ の関係を示したのもである。なお、図中の△印は、改良された在来型一面せん断試験結果を示している。これは在来型一面せん断試験機の欠点である試料膨張時の摩擦力の影響を取り除いた試験機による実験結果である⁴⁾。この図-2(a), (b)より、小型簡易一面せん断試験結果と改良された在来型一面せん断試験結果が、良い一致を示しているのが見られる。また図-3は、豊浦砂 ($e_0=0.71$) を試料とした場合の、改良された在来型一面せん断試験結果と2種類の載荷板を用いた簡易一面せん断試験結果を、せん断・垂直応力比 $\tau/\sigma \sim$ 水平変位 D 関係、水平変位 $D \sim$ 垂直変位 h 関係で示したものである。この図-3より、ピーク時の τ/σ 、すなわち内部摩擦角 ϕ はほぼ一致しているが、変形特性は少々異なるのが見られる。

なお、このような小型簡易一面せん断試験を行って検討したのは、ロックフィル材のような大粒径の粒状体を試料として、同じ原理に基づいて行う大型簡易一面せん断試験^{2), 3)}の性能の検定に資するためでもある。大型簡易一面せん断試験では、現在までに最大粒径 150mm までのロックフィル材（現場採取試料）について実験を行い良い結果を得ているが、試料のセットも含む実験の全所要時間は約 30 分である。

参考文献

- 1) 松岡・吉村・村田(1995):粒状体の簡易一面せん断試験機の開発に関する研究、第30回土質工学研究発表会、219, pp.537-540.
- 2) 松岡・蜂屋・劉(1996):大型簡易一面せん断試験機の開発に関する研究、土木学会第51回年次学術講演会、Ⅲ-43, pp.86-87.
- 3) 松岡・劉・佐藤・竹田(1997):粒状体の大型簡易一面せん断試験に関する研究、第32回地盤工学研究発表会（発表予定）.
- 4) 松岡・孫・上野(1997):在来型一面せん断試験機の改良、第32回地盤工学研究発表会（発表予定）.



△ 改良された在来型一面せん断試験結果
 ○ 小型簡易一面せん断試験結果（サンドペーパー）
 ● 小型簡易一面せん断試験結果（鋼製枠）

図-2 せん断強度 $\tau_f \sim$ 垂直応力 σ 関係

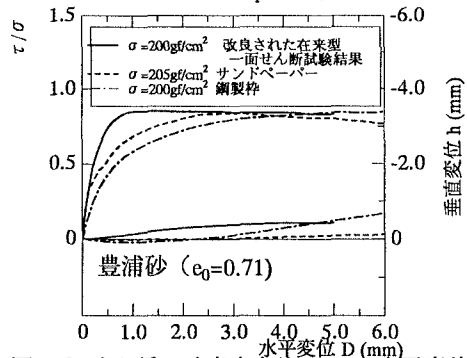


図-3 せん断・垂直応力比 $\tau/\sigma \sim$ 水平変位 D 、
水平変位 $D \sim$ 垂直変位 h 関係