

乱さないしらすの不飽和浸透特性

鹿児島高専 正会員 岡林 巧 宮崎大学 正会員 杉尾 哲
 鹿児島高専 正会員 木原正人 鹿児島高専○学生員 村尾俊行

1. まえがき

南九州では、乱さないしらすを主とする自然斜面が鹿児島県全域及び宮崎県南部にわたって広範囲に分布している。これらのしらす斜面は、南九州が日本でも有数の多雨地域に属することに起因して、降雨期に大小の崩壊災害が頻発することで知られている。しらす斜面の安定性の検討は、降雨下における雨水の不飽和浸透特性を解明してはじめて成し得るものである。雨水の不飽和浸透に関する研究は、各所の研究機関でかなり行なわれているものの、雨水の不飽和浸透特性が土質によりかなり異なっていることから、現地の防災に供するまでに致っていない。本研究は、不飽和透水試験器を用い、しらす斜面の安定解析に必要な乱さないしらすの体積含水率とサクシオン及び不飽和透水係数の関係を検討したものである。

2. 試験方法と試料の性質

図-1に加压型不飽和透水試験器を示す。本試験器は、大別して加压室、圧力調整部、試料部及び流量・水頭測定部からなっている。所定のサクシオンは、加压値からマリョット管中のガラス管下端よりテシオカップまでの水頭値を差し引くことにより定めた。試料上下面にセットしてあるメンブレンフィルターは、水を通し空気を遮断している。流入流出水量の計測は、電子天秤を用いた。試料は、隼人町産の乱さない始良しらすであり、指数的性質は比重2.57、乾燥密度 1.271gf/cm^3 、間隙率0.523、飽和透水係数 $7.941 \times 10^{-5} \text{ cm/sec}$ である。

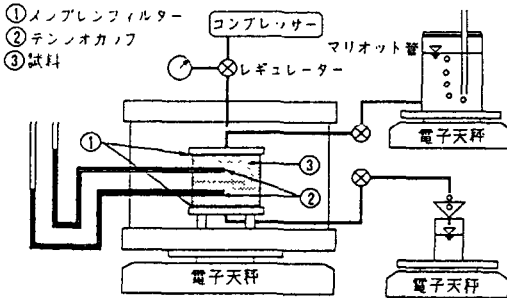


図-1 加压型不飽和透水試験器

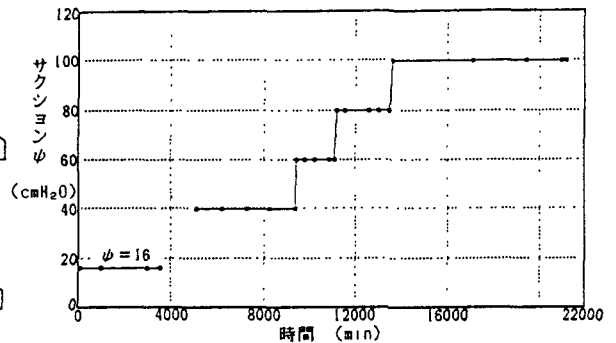


図-2 サクシオンと時間

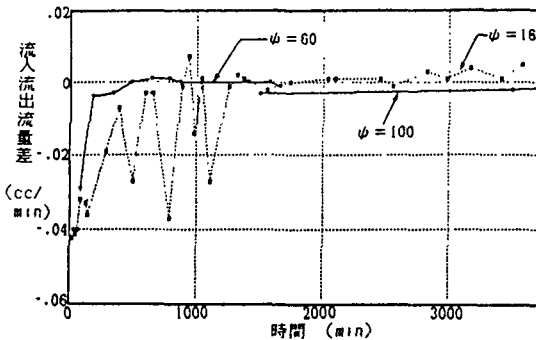


図-3 流入流出流量と時間

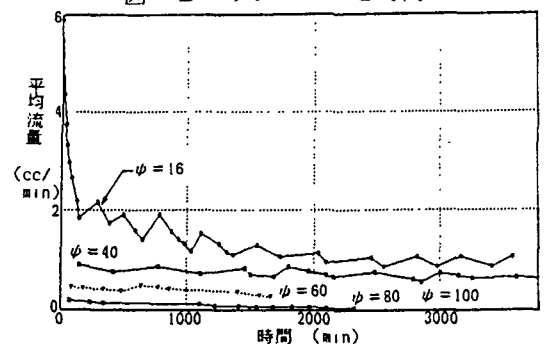


図-4 平均流量と時間

3. 試験結果及び考察

図-2に示すように、サクシオンは、段階的に設定した。図-3から試料の流入流出流量差は、時間の経過とともに次第に無くなり定常値化することが分かる。流入流出流量の平均値の経時変化を示したものが図-4である。平均流量は、サクシオンが大きくなるほど低減することが分かる。不飽和透水係数 K_u は、(1)式を用いて定めた。

$$K_u = Q \times L / ((\Delta H + L) \times A) \text{ --- (1)}$$

Q : 平均流量(cc/sec)、 L : テンシオカップ2点間距離(cm)、 ΔH : マノメーター水頭差(cm)、 A : 試料平均断面積(cm^2)

図-5から、不飽和透水係数は各サクシオンに応じて定まり、サクシオンが大きくなるほど小さくなる事が分かる。一方、体積含水率 θ は(2)式により定めた。

$$\theta = V_w / V \text{ --- (2)}$$

V_w : 水分量(cm^3)、 V : 試料体積(cm^3)

体積含水率は図-6に示すようにサクシオンが大きくなるにしたがい漸次低下するといえる。

図-7は、標準砂、乱したしらす及び乱さないしらすに関する不飽和浸透特性曲線を示したものである。ここで、比透水係数は、不飽和透水係数を飽和透水係数で割ったものである。サクシオン及び比透水係数に対する体積含水率の変化の程度は、乱さないしらすが最も小さく、試料を乱して砂質化するにしたがい大きく変化している。これらの挙動は、乱さないしらすの特徴と考えられる。

4. あとがき

本研究では、しらす斜面の安定解析に必要な乱さないしらすの不飽和浸透曲線が明らかになった。本研究は、平成2年度文部省科学研究経費一般研究(C)(代表者岡林 巧)の補助を受けたことを付記する。 【参考文献】1)宇野ら：不飽和土の透水試法に関する考察とアンケート結果、土と基礎、PP.55～60、1990。

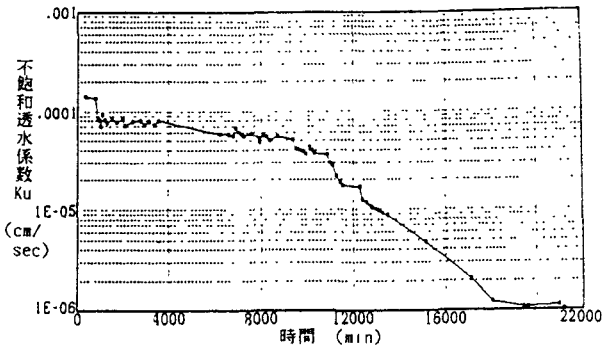


図-5 不飽和透水係数と時間

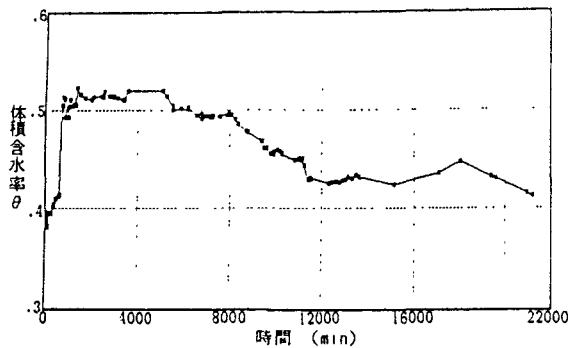


図-6 体積含水率と時間

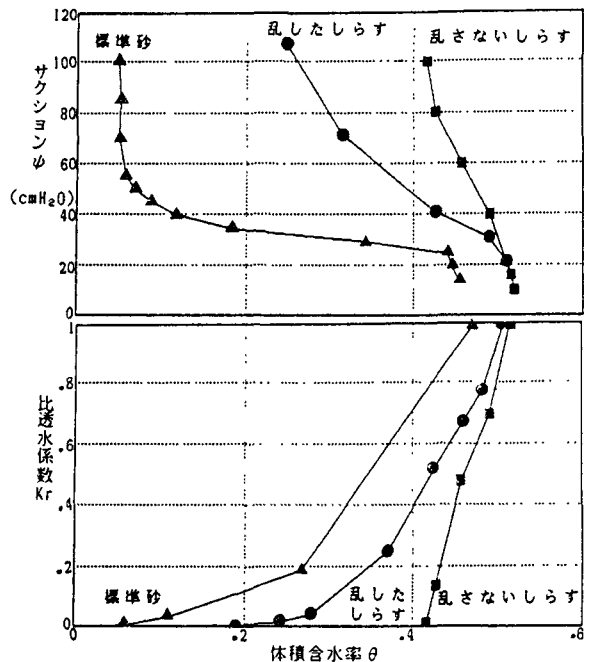


図-7 不飽和浸透特性曲線