

III-655

土石流に関する一考案

東洋大学 正会員 岩本相一

土石流は、よく降雨時に発生し、多大の被害を与えている。一般に、大きな粒ほど不安定であると言われている。本報告は、これらの経験を定量的に確かめ、かつ理論的解析を試みたものである。

試験は、降雨により岩と岩のマサツ抵抗が減少するか否かを調べる為、一面せん断試験機にポーラスストーンを埋めこみ、このポーラスストーンが含水するにつれて一面せん断強度がどう変化するかを調べるものとした。

ここで G・C とはグリーンカーボンと言われるポーラスストーンで、真比重 2, 5 の石こうを焼き固めた緑色のものであり、W・A とはホワイトアランダムとよばれるそれで、真比重 3, 0 の石こうを焼き固めた赤色のものである。

図-1 は慣用一面せん断試験機の概略図である。

図-2 に示すのは、上載圧 $0.5 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ で含水比が 0 の場合の G・C の応力～変位関係であり、普通の砂に見られるような典型的な関係を示している。

図-3 に示すのは、これに 20^{cc} の水を加えたときのそれであり、水浸によって G・C のせん断抵抗値が大きく低下するのが分かる。

W・A も大体同じような傾向を示す。

図-4, 5 に示すのは、G・C の場合の拘束圧によるせん断応力の増加の仕方であるが、水を湿らすことによって、せん断抵抗角が大きく減少することが分かる。

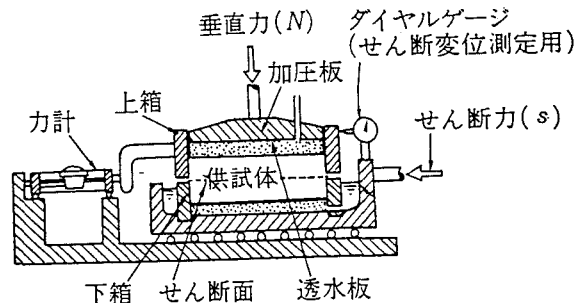


図-1

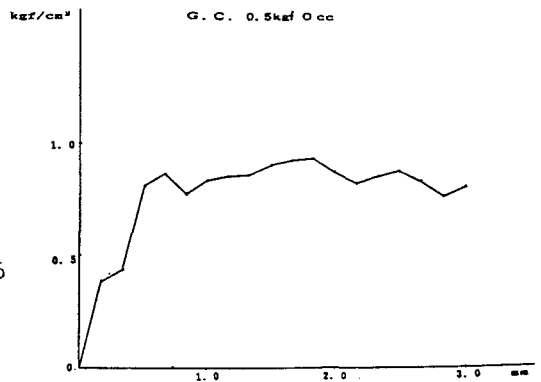


図-2

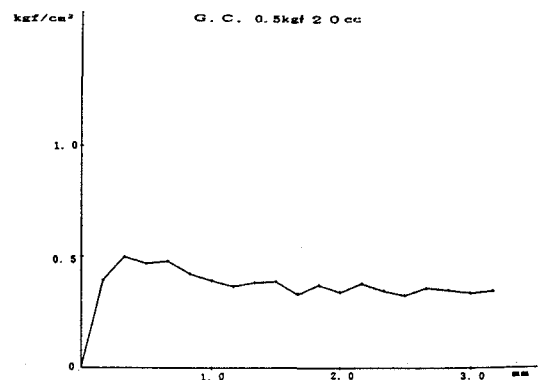


図-3

これを明確にしたのが図-6である。これはG・Cの場合であるが、W・Aの場合には水浸による強度低下が図-7のようにもっと著しい。

図-8は、斜面上にある大小2つの粒の相互関係である。大きい粒の半径をR、小さい粒のそれをrとしている。

大きい粒が小さい粒の上を滑って乗り越える条件は、力のつり合いから

$$\mu \leq \sqrt{\frac{r}{R}}$$

であるから、極限平衡状態では

$$\tan \phi' = \mu = \sqrt{\frac{r}{R}}$$

である。

従って、均等係数 $\frac{R}{r}$ が大きい粒集合ほど不安定であり、また、降雨により $\mu = \tan \phi'$ が低下するほど斜面は滑りやすいと言える。

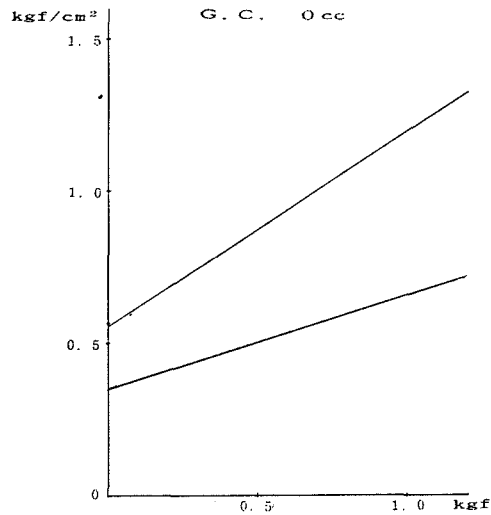


図4-5

グリーンカーボン

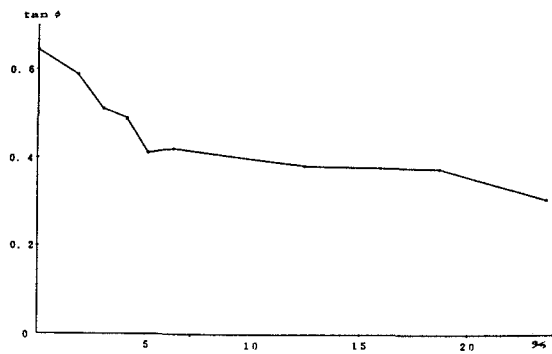


図-6

ホワイトアランダム

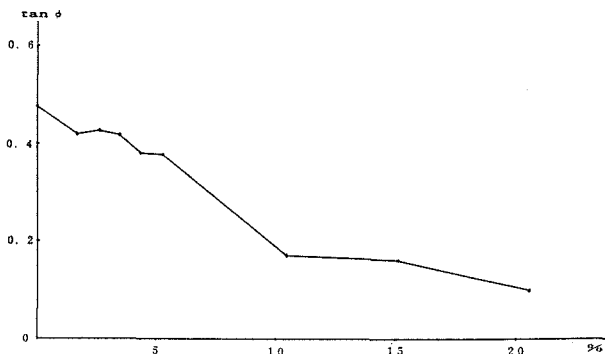


図-7

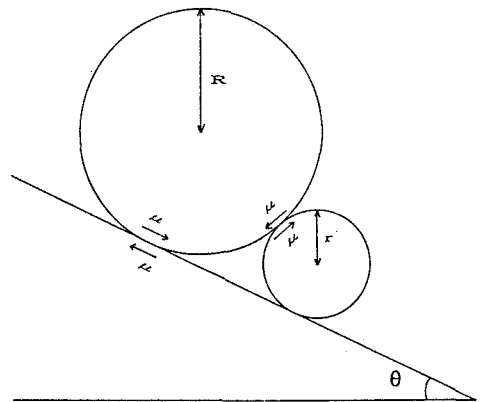


図-8