

III-2

シラスの物理的性質の試験法

鹿児島大学工学部 春山 元寿
農学部 地頭園 隆

1. はじめに シラスは、粒子の破砕性、多孔質粒子の存在、粒径による粒子の鉱物組成の差異などのために土質試験に当っては特別の注意が必要である。その物理的性質の試験法については土質工学会基準(案)¹⁾が決められているが、残された問題も多い。本報の目的はシラスの比重試験法および粒度試験法の再検討を行うとともに最小・最大密度試験法の検討を行うことである。

2. 試料 試験に用いたシラスは、鹿児島市山田町で採取した入戸軽石流に属する普通シラスである。

3. 試験方法・結果 (1) 比重試験 試料の初期含水状態は自然含水状態、空気乾燥状態および炉乾燥状態であり、それぞれ試料A、BおよびCであらわすこととする。試料の最大粒径は4.76 mm、2.00 mmおよび74 μ mである。脱気のための煮沸時間は、0、0.5、1、2、3、4および5時間とする。試験方法において上記以外の事項は、しらす粒子の比重試験法(案)¹⁾による。

試験結果を図-1、2、3に示す。(a) 煮沸時間の影響 煮沸時間0と0.5時間とでは G_s にかなりの差があり、煮沸の効果が著しい。その後若干の増加が認められる。基準(案)では煮沸時間2時間以上と規定しているが、煮沸中比重びんをこまめに振れば、それは2時間で十分であると考えられる。(b) 最大粒径の影響 粒径によ、て多孔質粒子の含有割合および粒子の鉱物組成の割合が異なり、 G_s の測定値に影響する。粗粒ほど多孔質軽石を多く含み、細粒ほどガラス質粒子を多く含む。粗粒分が多いものは粒子空隙内の空気抜きが困難なことににより小さい G_s が得られ、さらに測定値のばらつきが大きい。また、試料Aの G_s は煮沸時間0のとき脱気の影響から試料の最大粒径の大きい順に小さい値であるが、0.5時間以上煮沸のとき2.00 mm以下の試料は74 μ m以下のものより大きい G_s を示している。これは粒径による異質礫の含有割合の差による影響と考えられる。(c) 初期含水状態の影響 自然含水状態の G_s が最も大きく、測定値のばらつきも少ない。また、粒径が粗いほど初期含水比によって異なる G_s が得られる。比重試験では、自然含水試料を用い、試料の最大粒径を2.00 mmとし、2時間煮沸を行うこととすればよいであろう。(d) 構成粒子の比重 最大粒径4.76 mmのA試料をガラス質粒子と異質粒子に区分し、その重量比と粒子比重(2時間煮沸)を測定した。その結果ガラス質粒子は89.5%で、 $G_s=2.326$ 、異質粒子は10.5%で、 $G_s=2.732$ であった。これらの値から混合物の比重を計算すると $G_s=2.363$ となる。A試料を2時間煮沸で $G_s=2.376$ であるのに比べると僅かに小さい値であるが、これは異質粒子の分離が十分でないことによる。

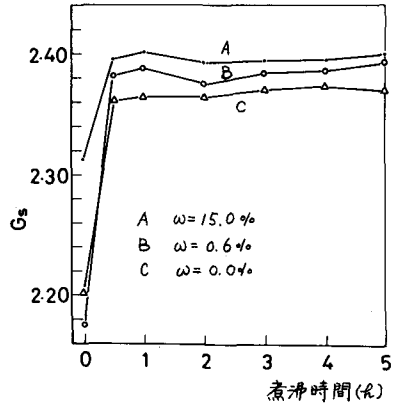


図-1 試料の最大粒径、4760 μ m

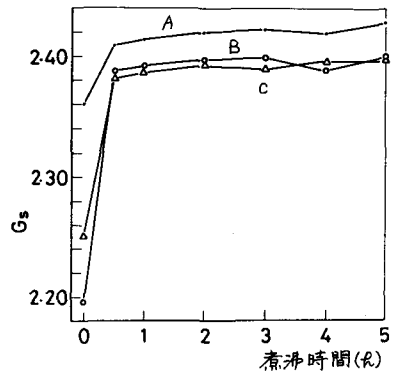


図-2 試料の最大粒径、2000 μ m

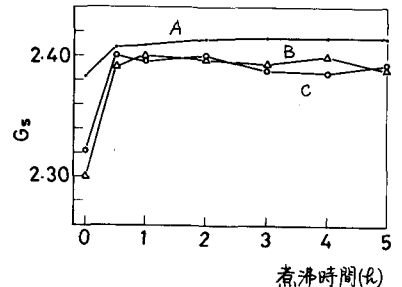


図-3 試料の最大粒径 74 μ m

(2) 粒度試験 試料の初期含水状態を自然含水状態と空気乾燥状態の2種とし、その最大粒径を2.00 mmとする。自然含水比のシラスを2000 μm ふるいにより水中ふるいし、その通過分を試験に用いる。なお、空気乾燥試料はこのふるい通過分を乾燥させたものである。試験方法において上記以外の事項は基準(案)¹⁾による。

試験結果を図-4、5に示す。これらの図において粒径74 μm までの粒径加積曲線はふるい分けにより、粒径74 μm より細粒部分は沈降分析によりそれぞれ求めたものである。ふるい分け部分の曲線は試料の初期含水状態に関係せず、ほぼ同一であるが、沈降分析部分の曲線は試料の初期含水状態の影響を受けている。空気乾燥試料においては粒子内間隙に空気が存在し、粒子の沈降速度が遅くなることにより、懸濁液濃度を見かけ上高くしている。これが粒径加積曲線のふるい分け部分と沈降分析部分との段差の1つの原因となる。以上の試験結果から2000 μm ふるい通過部分としては自然含水試料を用いることが望ましい。

(3) 最小・最大密度試験 試験方法は「砂の最大密度・最少密度試験方法」²⁾に準じて行った。モールドはその試験方法に規定されたモールド(標準モールドとする)と、その高さを半分、20 mmにしたモールド(小型モールドとする)の2通りである。

最小密度試験結果を図-6に示す。この図においてD、Eは炉乾燥試料をそのままに用いたもの、A、B、Cはそれを空气中でマシして用いたものである。A、Bは粒子の膨張のため小さい密度を示す。最大密度試験結果を図-7、8、9に示す。図-7は炉乾燥後空气中でマシした試料に、図-8は炉乾燥後デシケーター中でマシした試料による。図-9は打撃回数を1000回とし、層数を変えたものである。

謝辞: 本実験に協力を得た池田 裕君・赤崎敏也君に謝意を表す。

文献: 1) 土質工学会(1979): 土質試験法, 696-698, 2) 同, 176-179

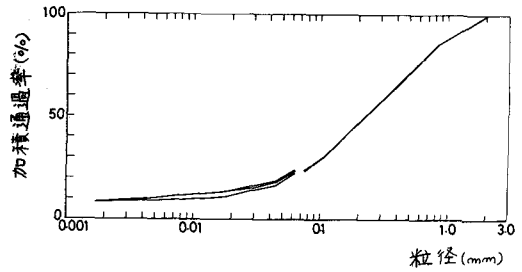


図-4 自然含水状態の試料

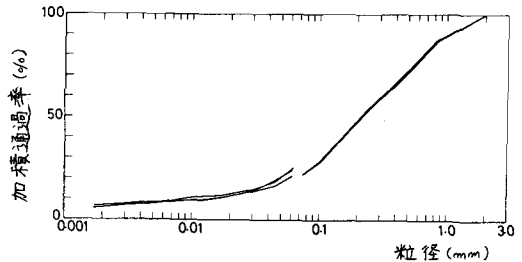


図-5 空気乾燥状態の試料

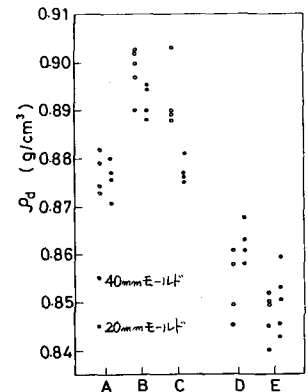


図-6 最小密度試験結果

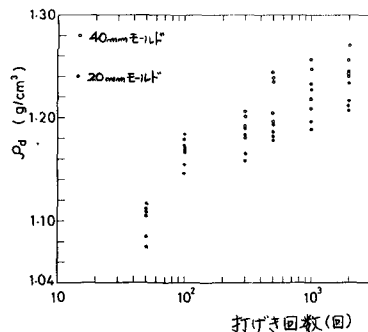


図-7 最大密度と打撃回数の関係

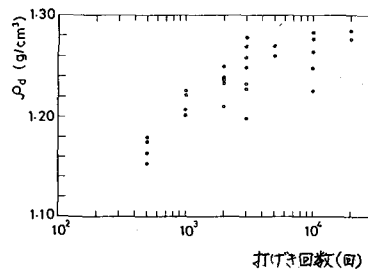


図-8 最大密度と打撃回数の関係

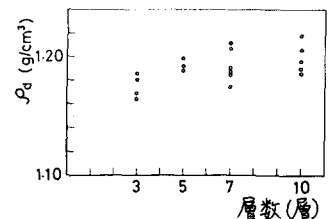


図-9 最大密度に及ぼす層数の影響