

土粒子と土粒子以外の粒子を混合した場合の人工土の粒度試験法

東北工業大学 学生会員 ○神宮 佑哉
東北工業大学 フェロー会員 今西 肇

1. はじめに

近年、土粒子以外の粒状物を混合した土が都市域では埋土や盛土などとして広く活用されている。また、東日本大震災の津波堆積土も盛土材料として有効活用されてきている。

しかしながら、これら混合物としての人工土の試験方法は十分に確立されていない。すなわち、密度の異なる粒状体混合物の試験方法は確立されていないのが実態である。

そこで、従来の試験方法である土粒子の密度試験（JIS-A-1202）や土の粒度試験（JIS-A-1204）について、土粒子以外の密度の異なる木くずや産業副産物（鉄鋼スラグや焼却灰など）を混合した人工土を対象とした試験方法及び、その粒状の表現方法を整理した。



写真1 密度試験（煮沸）

2. 試験方法と結果の整理

今回の試験で使用した試料は、砂、木片、シラス、焼却灰、スラグの5種類である。試験方法は日本工業規格で制定されている土粒子の密度試験（JIS-A-1202）と土の粒度試験（JIS-A-1204）に準じて行い、この結果を利用して、砂と各4種類の試料を混合して通過質量百分率と通過体積百分率による粒径加積曲線で描いた。なお、混合比は質量が1:1になるように計算を行った。

密度試験において体積百分率の計算時に必要なため、4.75mmのふるいから75 μ m以下までのふるい毎に密度試験も行った。煮沸時間はシラスが約2時間、ほかの4種類が約1時間とした。

粒度試験において砂と木片はふるい分析、シラス、焼却灰、スラグは沈降分析も行った。



写真2 粒度試験（沈降分析）

3. 試験結果

3-1 土粒子および混合粒子の密度試験結果

図-1は試料の粒径ごとの密度を示している。これを見ると、スラグ以外の試料では、ほぼ密度が一定であることが分かる。スラグにおいては、粒径が小さくなると密度が小さくなる傾向にある。これは粒径が大きいスラグ粒子ほど鉄分が多く含まれていることを示している。

図-1によると各試料の密度は、砂 2.6g/c m³、木片 1.5 g/c m³、シラス 2.5 g/c m³、焼却灰 2.55 g/c m³、スラグ 3.2~3.5 g/c m³で、あった。

3-2 粒度試験結果

図-2は各試料の通過質量百分率である。これを用いて、砂に他の材料を机上で混合計算した図-3、4、5はその結果を示す。これら3つの図より砂+木片と砂+焼却灰は質量百分率と体積百分率による粒度分布にあまり差が見られないが、砂とスラグの混合土においては、質量百分率と体積百分率は異なった粒



写真3 粒度試験（ふるい分析）

キーワード：土の粒度分布 土粒子の密度 木くず スラグ 人工土

連絡先：〒982-0831 宮城県仙台市太白区八木山香澄町 35 番 1 号都市マネジメント学科 TEL022-3058-3122

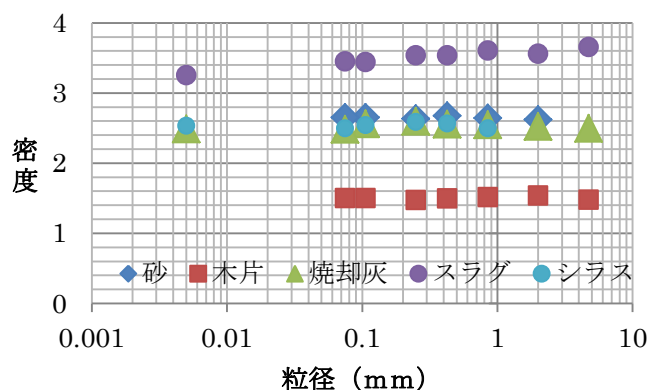


図-1 各試料の密度

度分布になっていることが明確にわかる。

砂と木片においてこれは図-2 よりそれぞれの粒度分布がほぼ重なり合っているので密度の違いが粒度分布に反映されていないことが考えられる。砂と焼却灰においては図-1 より粒子密度の値がほぼ同じであることから粒度分布に反映されている。砂とスラグは図-1、2 よりそれぞれの密度と粒度分布は質量百分率と体積百分率による粒度分布の違いが明確になった。

これらの結果から粒度分布と密度が異なる粒子が混合した場合、質量百分率と体積百分率の粒度分布は異なることがわかった。今回記載していないが、シラスも密度が砂と同じ傾向にあるため質量と体積において焼却灰と同様の結果が得られた。

4. おわりに

粒度試験の粒度分布の表現において密度が異なる粒子混合した場合の通過質量百分率だけでは見た目の違いを十分に表現できない場合があることが判明した。

参考文献

- 1) 今西肇・千葉祐太郎：密度試験および粒度試験方法の提案 第10回環境地盤工学シンポジウム発表論文集 2013.9
- 2) 今西肇・千葉祐太郎：津波堆積土などの土粒子の密度試験方法の提案 第48回地盤工学研究発表会講演概要集 2013.7
- 3) 今西肇・千葉祐太郎：津波堆積土などの粒度試験方法の提案 第48回地盤工学研究発表会講演概要集 2013.7

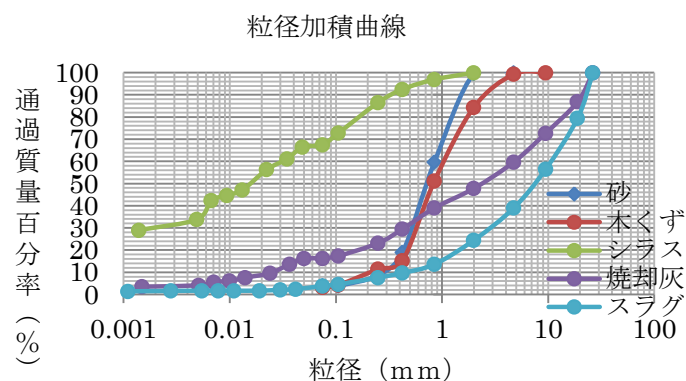


図-2 各試料の粒度分布（質量表示のみ）

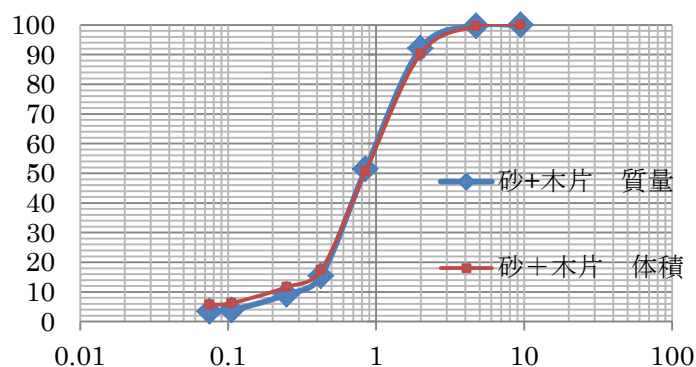


図-3 砂+木片の粒度分布

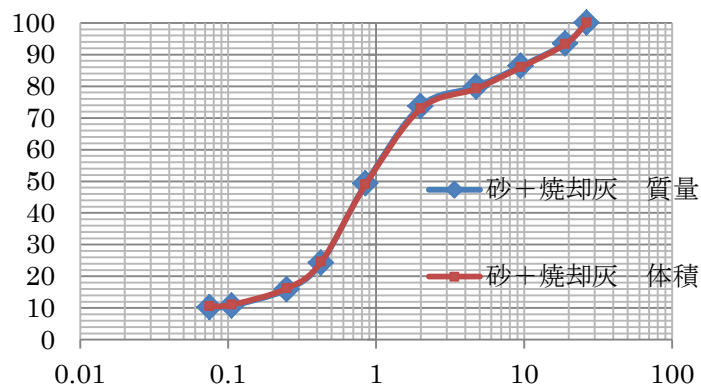


図-4 砂+焼却灰粒度分布

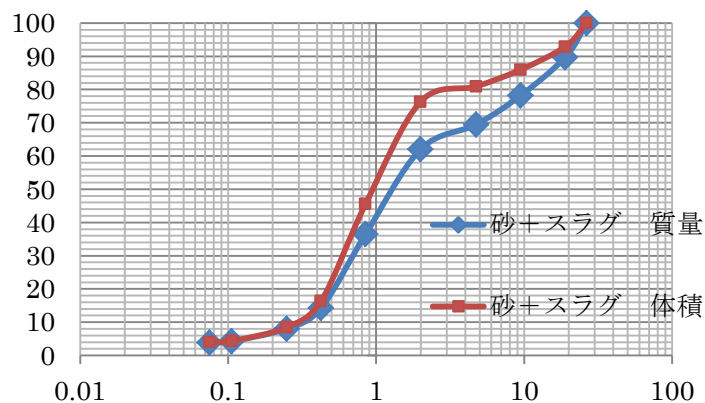


図-5 砂+スラグ粒度分布